

YILDIZ TEKNİK UNIVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Lcd Dünyası ve lcd Proj.

Yüksek Lisans Tezi

Zeynep Giden

2000

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
KÜTÜPHANE VE DOKÜMANTASYON
DAİRE BAŞKANLIĞI

Yer No (DDC) : R 152

361

Kayıt No : 1219

Geldiği Yer : Fen Bilimleri Enst.

Tarih : 28.02.2002

Fiyat : 1.780.000 TL

Fatura No : x

Ayniyat No : 1/1

Ek : x

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

x11-89

LCD DÜNYASI ve LCD PROJEKTÖRLER

Elk. Müh. Zeynep GİDEN

F.B.E Elektrik Mühendisliği Anabilim Dalında
Hazırlanan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Tez Danışmanı : Y. Doç. Dr. Erdin GÖKALP

Doç. Dr. Celal KOCATEPE

Y. Doç. Dr. Tunca UZUN

İSTANBUL, 2000

KISALTMA LİSTESİ.....	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	ix
ÖNSÖZ.....	x
ÖZET.....	xi
ABSTRACT.....	xii
1. LİKİT KRİSTALE GENEL BİR BAKIŞ.....	1
1.1 Likit Kristal Nedir ?.....	1
1.2 Likit Kristallerin Kullanım Alanları.....	2
2 DİSPLAY GÖRÜNTÜ TEKNOLOJİSİ.....	4
2.1 Display Sistemlerin Prensipleri.....	4
2.1.1 Segment sistemler.....	4
2.1.2 Dot matrix sistemler (karakter ekranlar).....	5
2.1.3 Dot matrix sistemler (grafik ekranlar).....	5
2.2 Renkli Ekran Prensipleri.....	5
2.2.1 Ekran konfigürasyonları.....	6
2.3 CRT (Cathode Ray Tube) Ekranlar.....	7
2.3.1 CRT ekranların genel yapısı.....	7
2.3.2 Çözünürlük ve yenileme hızı.....	9
2.3.3 İnterlacing (iç içe geçme).....	10
2.3.4 Maskeler ve nokta.....	10
2.3.5 CRT lerden düz panel ekranlara.....	10
3 LCD EKРАНLAR.....	12
3.1 Sıvı Kristal Göstergeler.....	12
3.1.1 DSTN ekranlar.....	12
3.1.1.1 LCD lerde renk oluşumu.....	14
3.1.2 TFT ekranlar.....	14
3.1.2.1 Polisilikon paneller.....	15

3.2	LCD Prensipleri.....	16
3.3	LCD Kuralları.....	17
4	LCD TEKNOLOJİSİNİN TEMEL PRENSİPLERİ.....	20
4.1	LCD Moleküllerin Dizilişi.....	20
4.2	TN Tip Likit Kristaller.....	20
4.3	İki Polarize Filtre ile Işığın Blokajı.....	22
4.4	TN Tip LCD ler.....	23
4.5	LCD Yapısı ve Üretim Metotları.....	24
5	LCD nin GELİŞİMİ.....	25
5.1	Display (Ekran) Performansının Gelişimi.....	25
5.2	LCD Teknolojilerinin Gelişimi.....	25
5.3	Sürücü Sistemlerin Gelişimi.....	26
5.4	Basit ve Aktif Matrix Sistemler.....	27
5.5	Basit Matrix.....	28
5.6	Aktif Matrix.....	28
5.6.1	TFT ekranlar.....	29
5.6.1.1	Polisilikon paneller.....	30
5.6.2	TFT yapısı.....	32
5.6.3	TFT temel özellikleri.....	32
5.7	Temel LCD Tipleri ve Özellikleri.....	33
5.8	TN, STN, TSTN ve FSTN.....	33
5.9	Temel LCD Tiplerinin Kavramsal Diyagramları.....	35
5.10	Farklı Tip LCD lerin Karşılaştırılması.....	36
6	DİĞER DÜZ PANEL EKРАНLAR.....	39
6.1	Elektroluminans Paneller.....	39
6.2	LED (Light Emitting Diode).....	40
6.3	VFD (Vacuum Fluorescent Display).....	40
6.4	PDP (Plasma Display Panels).....	40
6.5	FED (Field Emission Displays).....	41

6.6	DMD (Digital Micromirror Device).....	42
7	GELECEK YÜZYILA DOĞRU GELİŞEN LCD TEKNOLOJİSİ.....	42
7.1	Yüksek Polimer LCD ler.....	42
7.2	Ferroelektrik LCD ler.....	43
8	LCD PROJEKTÖRLER.....	45
8.1	LCD ProjeksiyonSistem Konfigürasyonu.....	45
8.2	Evcil Projektörler.....	45
8.3	Likit Kristal Projektörlere Genel Bir Bakış.....	48
8.4	Optik Sistem.....	49
8.4.1	Optik Aydınlatma Sistemi.....	49
8.4.2	Projeksiyon Sistemi.....	50
8.5	Işık.....	51
8.5.1	Işınım Teorisine Göre Lamba Türleri.....	52
8.5.1.1	Metal Halojen Lambalar.....	53
8.6	Optik Sistem Çeşitleri.....	55
8.6.1	Üç Panelli Sistemler.....	55
8.6.2	Tek Panelli Sistemler.....	56
8.7	Optik Birimler.....	56
8.7.1	Optik Birimlerin Yerleşimi.....	56
8.7.2	Optik Birimlerin Tutulması.....	58
8.8	Likit Kristal Projektörlerin Devre Kompozisyonu.....	59
8.8.1	Sistem Kontrol.....	60
8.8.1.1	Mikrokomputer devresi.....	61
8.8.2	Güç Kaynağı Devresi.....	61
8.8.3	Ballast Devresi.....	61
8.8.4	Ballast Devresi Akış diyagramı.....	62
9	LİKİT KRİSTALLER.....	63
9.1.1	Gerilim Uygulanmadığı Zaman.....	63
9.1.2	Gerilim Uygulandığı Zaman.....	63

9.2	Likit Kristal Ekranın Temel Prensipleri.....	64	
9.3	Likit Kristal Ekranın Yapısı.....	66	
9.4	Likit Kristal Ekran Sürücü.....	67	
9.5	Likit Kristal Panelin Çalışma Prensibi.....	68	
CGA Colour Graphics Adapter			
10	EKRAN.....	70	
10.1	Ekran Tipleri.....	70	
10.1.1	Beyaz Ekran (White Screen).....	70	
10.1.2	Kordon Ekran (Bead Screen).....	70	
10.1.3	Gümüş Ekran (Düz Alüminyum Ekran).....	71	
10.1.4	Eğri Alüminyum Ekran (Curved Screen).....	71	
10.2	Ekran Kazancı.....	72	
10.2.1	Ekran Parlaklığı ve Ekran Arasındaki İlişki.....	72	
10.3	Parlaklık Birimleri.....	73	
10.4	Fan Kontrol Devresi.....	75	
FRD Field Inversion Display			
11	SONUÇLAR.....	76	
HFD Hybrid Passive Display			
KAYNAKLAR.....			77
EKLER			
Ek.1	LCD Projektör Market Dağılımı.....	78	
Ek.2	SHARP LCD Projektör Ürün Özellikleri.....	79	
Ek.3	OPTOMA LCD Projektör Ürün Özellikleri.....	80	
Ek.4	Video Projektörün Marketteki Yeri.....	81	
Ek.5	SVGA Çözünürlük Karşılaştırması.....	82	
Ek.6	XGA (650-1400 ansilumen) Çözünürlük Karşılaştırması.....	83	
Ek.7	XGA (1800-2700 ansilumen) Çözünürlük Karşılaştırması.....	84	
Ek.8	Sharp ve Optoma Ürün Özellikleri.....	85	
Ek.9	Sharp ın Analizi ve Faydaları.....	86	
Ek.10	Optoma nın Analizi ve Faydaları.....	87	
ÖZGEÇMİŞ.....		89	

KISALTIMA LİSTESİ

LCD	Liquid Crystal Display	4
CRT	Cathode Ray Tube	4
CGA	Colour Graphics Adapter	5
EGA	Enhanced Graphics Adapter	6
VGA	Video Graphics Adapter	6
XGA	Extended Graphics Array	6
SXGA	Super Extended Graphics Array	10
UXGA	Ultra Extended Graphics Array	20
VESA	Video Electronics Standards Association	20
LED	Light Emitting Diode	20
EL	Electroluminescent Display	22
VFD	Vacuum Fluorescent Display	22
DMD	Digital Micromirror Device	23
FED	Field Emission Display	24
TFT	Thin Film Transistor	25
HPD	Hybrid Passive Display	25

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1	LCD kullanım alanları örneği.....	2
Şekil 2.1	Segment sistem.....	4
Şekil 2.2	Dot matrix sistem.....	4
Şekil 2.3	Dot matrix sistem.....	5
Şekil 2.4a	Ekran tipleri.....	6
Şekil 2.4b	Ekran tipleri.....	6
Şekil 2.4c	Ekran tipleri.....	6
Şekil 3.1	LCD ekranlar.....	19
Şekil 4.1	Likit kristal moleküllerin dizilişi.....	20
Şekil 4.2a	TN tip likit kristaller.....	20
Şekil 4.2b	TN tip likit kristaller.....	20
Şekil 4.3	Gerilim uygulandığında likit kristaller.....	22
Şekil 4.4	Işığın bloke olması.....	22
Şekil 4.5	TN tip LCD ler.....	23
Şekil 4.6	LCD yapısı.....	24
Şekil 5.1	Aktif ve basit matrix sistemler.....	25
Şekil 5.2a	Statik sürücü.....	25
Şekil 5.2b	Dinamik sürücü.....	25
Şekil 5.3	Basit ve aktif matrixler.....	27
Şekil 5.6	TFT ekranlar.....	32
Şekil 5.7a	Temel LCD tiplerinin kavramsal diyagramları.....	35
Şekil 5.7b	Temel LCD tiplerinin kavramsal diyagramları.....	35
Şekil 5.7c	Temel LCD tiplerinin kavramsal diyagramları.....	36
Şekil 6.1	FED li sistem.....	41
Şekil 6.2	DMD yapısı.....	41
Şekil 7.1	Ferroelektrik LCD ler.....	43
Şekil 8.1	LCD projektör sistem konfigürasyonu.....	45
Şekil 8.2	LCD projektör genel yapısı.....	48
Şekil 8.3	Optik sistem yapısı.....	49
Şekil 8.4	Işık&Gerilim eğrisi.....	50
Şekil 8.5	Optik sistem yapısı.....	51
Şekil 8.6	Elektromanyetik dalga diyagramı.....	52

Şekil 8.7	Lamba çeşitleri.....	53
Şekil 8.8	Lamba yapısı.....	55
Şekil 8.9	3 panelli optik sistem.....	55
Şekil 8.10	Tek panelli optik sistem.....	56
Şekil 8.11	Üç panelli sistemler.....	57
Şekil 8.12	Ayna pozisyonu... ..	58
Şekil 8.13	Lcd projektör devre şeması.....	59
Şekil 8.14	Sistem kontrol devresi.....	60
Şekil 9.1	Likit kristaller-Gerilim uygulanmadığı zaman.....	63
Şekil 9.2	Likit kristaller-Gerilim uygulandığı zaman.....	64
Şekil 9.3	Likit kristallerin yapısı.....	65
Şekil 9.4	Likit kristal ekran yapısı.....	66
Şekil 9.5	Lcd projektörün çalışması.....	67
Şekil 9.6	Likit kristal panelin çalışması.....	68

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 2.1 Ekran çözünürlüğü standartları.....	9
Çizelge 3.1 Düz panel ve CRT nin çözünürlük değerleri.....	18
Çizelge 5.1 Farklı tip LCD lerin karşılaştırılması.....	37

ÖZET

ABSTRACT

Likit kristal, bir durumun katı ve sıvı arasındaki element halidir.

Likit kristaller, ilk kez 1881 yılında Avusturyalı bir botanist tarafından bulunmuştur.

Likit kristaller hem katı hem de sıvı özellikler gösterebilen hemen hemen saydam maddelerdir.

Likit kristallerin bir ekran yapısında kullanımı 1971 yılından bu yana geliştirilmekte ve digital video kameralardan, monitörlere ve hatta minyatür televizyonlara kadar bir çok alanda boy göstermeye başlamıştır.

LCD lerin kullanım alanları son yıllarda oldukça çok artmaya başlamıştır; televizyonlar, kelime işlemciler, bilgisayarlar ve diğer elektronik ofis makinalarının kullanımına bağlı olarak gün geçtikçe hayatımızda daha fazla yer edinmiştir.

Bu tez çalışmasında da LCD nin yapısı, özellikleri, çeşitleri, kullanım alanları ve ayrıca LCD nin kullanım alanlarından biri olan LCD projektörlere yer verilmiştir.

This research is include the structure, specifications, kinds, applications of LCD and LCD Projectors are use of applications of LCDs.

ABSTRACT

Liquid crystal is a term that indicates the status of a substance that is neither solid nor liquid.

Liquid crystals were discovered by the Austrian botanist Rheinitzer in 1888.

In the beginning, liquid crystals were initially too unstable to use as a material for manufacturing display units, creating several merchandising problems for LCD technology until 1971, some scientific breakthrough was made in.

Application for liquid crystal displays now extend beyond calculators and digital watches to countless products other products, including word processors, televisions and even video systems on trains. LCD are finding a growing variety of applications in televisions, word processors, personal computers and in other electronic office equipments products.

This research is include that structure, specifications, kinds, applications of LCD and LCD Projectors are one of applications of LCDs.

1. LİKİT KRİSTALLERE GENEL BİR BAKIŞ

1.1 Likit Kristal Nedir?

Likit kristal, bir durumun katı ve sıvı hal arasındaki element halidir.

Likit kristaller, ilk kez 1888 yılında Avusturyalı bir botanist olan RHEINITZER tarafından bulunmuştur. Likit kristal terimi yani adlandırılması, maddenin halini (durumunu) belirtir; aslında likit kristal maddenin ne katı ne de sıvı olduğunu gösterir. Örnek verecek olursak; sabunlu su örneğinde olduğu gibi...

1963 yılında WILLIAMS, RCA için çalışırken ; bir elektrik şarj ile uyarıldığı zaman ışığın likit kristalden geçerek değiştiğini bulmuştur.

Beş yıl sonra bir başka RCA araştırmacısı olan HEILMEYER ve çalışma arkadaşları bu konuyu inceleyerek bir prototip yapmışlardır. Ve bu prototipin başarısı , modern likit kristal ekranlı teknolojinin başlangıcı için bir örnek teşkil etmiştir. Başlangıçta üretilen LCD (Liquid Crystal Display – Likit Kristal Ekranlar) ünitelerde materyal olarak kullanılan likit kristaller çok kararsızdır ve bu durumda , HULL üniversitesinden bir profesörün yapmış olduğu bilimsel çalışmalar sonunda karalı likit kristal materyalleri bulduğu ana kadar ticari anlamda pek çok problemler yaratmıştır.

Sıvı kristaller hem katı hem de sıvı özellikler gösterebilen hemen hemen saydam maddelerdir.

Sıvı kristallerinden geçen ışık, katı özelliğini oluşturan moleküllerin birleşmesini takip eder.

1960 lı yıllarda, sıvı kristallere elektrik yüklemenin, kristallerin moleküler yapısını değiştirdiği sonucuna varılmış ve ışığın moleküller arasından geçme şekli, yani sıvıların özelliği belirlenmiştir. Sıvı kristallerin bir ekran yapısında kullanımı 1971 yılından bu yana geliştirilmekte ve dijital video kameralardan, monitörlere ve minyatür televizyonlara kadar birçok alanda boy göstermektedir.

Günümüzde çoğu kişi LCD nin, CRT (Cathode Ray Tube – Katot Işınlı Tüp) ekranının yerini alabilecek en muhtemel teknoloji olduğuna inanmaktadır. Ekran teknolojisi, ortaya çıkışından itibaren kayda değer bir şekilde gelişerek günümüz ürünlerinin artık eskisinin hantal ve tek renkli (siyah-beyaz) araçlarına benzememesini sağlamıştır. Son yıllarda, düz ekran teknolojileri üzerinde büyük gelişmeler olmuş ve yaygın olarak iki şekilde kullanılmaya başlanmışlardır. Bu her iki düz ekran teknolojisi ile PC lerde (notebook ve desktop), açıkça erişilemez bir kalite seviyesine ulaşmıştır. Söz konusu LCD ekran teknolojilerini 2 sınıfta toplayabiliriz,

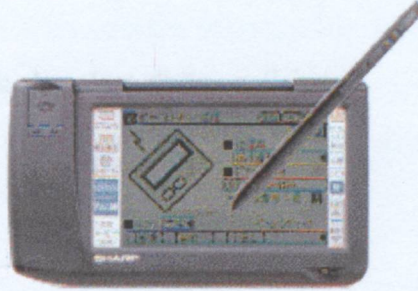
1.düşük maliyetli, çift taramalı (dönmeli) çapraz nematik (DSTN)

2.Yüksek resim kalitesi ince film transistör (TFT)

SHARP ; 1973 yılında ilk LCD ekranlı hesap makinaları ile LCD dünyasına adım atmıştır.

1.2 LCD lerin (Likit Kristal Displaylerin) Kullanım Alanları

LCD lerin kullanım alanları son yıllarda çok artmıştır. Çok farklı alanlarda kullanılmaya başlanmıştır. Likit kristal ekranların uygulama alanlarından bazılarını sayacak olursak; bunların başında ; hesap makineleri, digital saatler ve buna benzer sayılamayacak kadar çok diğer ürünler, kelime işlemciler, televizyonlar ve hatta trenlerdeki video sistemlerde dahi LCD teknolojisi kullanılır.



Şekil 1.1 LCD kullanım alanları

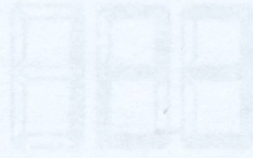
1. DİSPLAY (GÖRÜNTÜ) TEKNOLOJİSİ

LCD ler; televizyonlar, kelime işlemciler, bilgisayarlar ve diğer elektronik ofis makinalarının farklı alanlardaki kullanımına bağlı olarak gün geçtikçe hayatımızda daha fazla bir yer edinmiştir.

LCD ler yaygın olarak görüntü ve bilgi sistemleri ve ayrıca yine yaygın olarak Japon ray sistemleri ve diğer ulaşım sistemlerinde kullanılırlar.

LCD teknolojisinin kullanım alanlarını ele alacak olursak bunda dört ana bölge saptayabiliriz. Bunlar;

1. Alfanümerikten grafik oluşum
2. Monokrom ekranlar ve renkler
3. Hareketli objeler ve görüntü
4. Küçük ekran TV lerden büyük ekranlara doğru gelişim.



Şekil 2.1 Segman sistemi

2.1.3 Dol matrix sistemler (karakter ekran)

Display birimler, karakter kodlarını için yatay ve dikey olarak (satır ve kolonlar) içinde düzenlenir.



Şekil 2.2 Dol matrix sistemi

2. DİSPLAY (GÖRÜNTÜ) TEKNOLOJİSİ

Çok yakın zamanlara kadar, çoğunlukla AV ve data komünikasyon cihazları, katot ışınlı tüp monitörler (yani CRT: Cathode Ray Tube) kullanılıyordu. Bununla birlikte CRT ler , emisyon ve elektron ışınlarının açısının kontrolü için yüksek gerilime ihtiyaç duyarlar. Daha büyük enerji verimli olan kompakt displayler için bu isteğe Düz Ekran teknolojileri en iyi cevabı verebilirler.

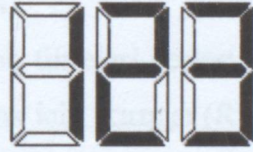
Televizyon ve bilgisayar dünyasında önemli bir yere sahip olan ekran teknolojisi, çok hızlı gelişmelere tanık olmaktadır.

2.1 Display Sistemlerin Prensipleri

Display ekranlar, numaralar ve grafikler aşağıda belirtilen üç display metoduna bağlıdır.

2.1.1 Segment sistemler (parçalı sistem)

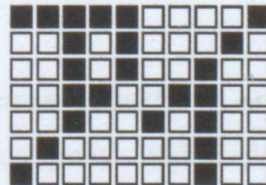
Uzun display birimleri; bu sistem ile “8” şeklindeki display numaraları formunu alır.



Şekil 2.1 Segment sistem

2.1.2 Dot matrix sistemler (karakter ekran)

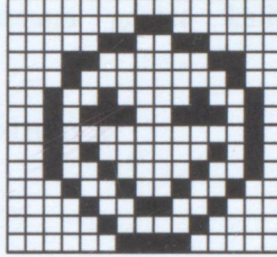
Display birimleri; karakter şekilleri için yatay ve dikey olarak (sıralar ve kolonlar) içinde düzenlenirler.



Şekil 2.2 Dot matrix sistem

2.1.3 Dot matrix sistemler (grafik ekranlar)

Display birimler; grafik şekiller için yatay ve düşey olarak (sıralar ve kolonlar) için düzenlenirler.



Şekil 2.3 Dot matrix sistem

2.2 Renkli Ekranların Prensipleri

Her bir display birimin üzerine renk filtreleri yerleştirilerek bir renkli ekran oluşturulur. Dot matrix sistemlerde, her bir ana renk için kırmızı (R), yeşil (G), ve mavi (B) için filtreler kullanılarak; kırmızı, yeşil ve mavi dotlat elde edilir.

2.2.1 Ekran konfigürasyonları

Işık, likit kristallere doğru geçer ve bu ışık sade yalın olarak doğal ya da yapay ortam ışığıdır. Ekranın bu konfigürasyonu, ışık kaynağıyla olan ilişkisiyle kategorize edilir. Ve bu özellik gözönüne alınarak 3 tip olduğu varsayılır;

1. Transmissive tip (LCD TV)
2. Reflective tip (Yansıtımlı tip) (LCD Hesap Makinesi)

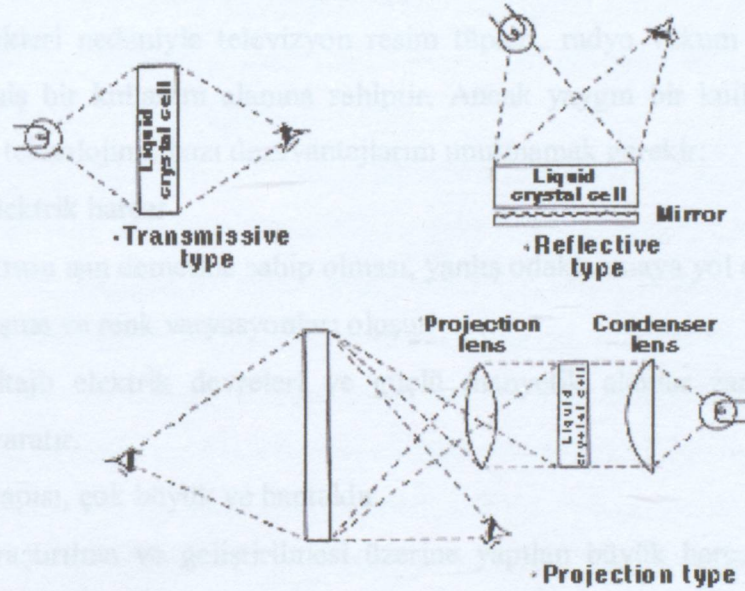
Reflektif LCD ler

Yakın zamanlarda birkaç japon firması reflektif LCD olarak adlandırdıkları yeni bir LCD ekran teknolojisi üzerinde yeniden çalışmaya başlamışlardır. İlk bakışta bu durum, bir geriye dönüş gibi görülebilir. Çünkü backligh (geriden aydınlatılmış) ve aktif matrix tiplerinin geliştirilmesine neden olan zorlamalar, ilk reflektif tek renkli LCD lerin düşük kabul görmesinden kaynaklanmıştı. Ancak, bir pasif matrix teknolojisi ile backlight teknolojinin

birleştirilmesi olarak tanımlanabilecek bu yeni yaklaşım, yukarıdaki yargıyı boşa çıkarmaktadır. Backlight olmaksızın üretilen LCD ler daha ince, daha hafif ve güç tüketimi daha düşük olacaktır. Bu özellikleri ile palmtop ve sub-notebook bilgisayarlar için önem arz edeceklerdir.

Reflektik LCD ler üzerindeki bu yeni çalışmalar, pil kullanım süresi ve benzeri belirli hedefler tayin etmiştir. Reflektans hedefi %60 olarak belirlenmiş ve ürün geliştiriciler tarafından 5:1 Kontrast oranının gazete kalitesine yaklaşmakta yeterli olacağı beklenmektedir.

3. Projeksiyon tip (LCD Projeksiyon)



Şekil 2.4 Ekran tipleri

2.3 CRT (Cathode Ray Tube – Katot Işınlı Tüp) Ekranlar

Sürekli diğer teknolojilerle bir rekabet halinde bulunan ekran teknolojisinin üzerinden 100 yıl geçmesine karşın CRT, hala mükemmel bir teknoloji olarak tanımlanabilir. Bu teknoloji, evrensel olarak anlaşılabilen prensipler üzerine kurulmuş olup yaygın bir şekilde mevcut materyallerle ilişkilidir. Çok hızlı gelişen bir endüstride , monitör ve televizyonların arkasında 100 yaşındaki bir teknolojinin olması biraz şaşırtıcı gelebilir.

Katot ışınlı tüp (cathode ray tube) veya kısaca CRT, Alman bilim adamı olan Ferdinand BRAUN tarafından 1887 yılında geliştirilmiş, ancak ilk televizyon setlerinde 1940 ların sonlarına kadar kullanılmamıştır. Modern monitörlerde bulunan CRT ler, resim kalitesi bakımından değişikliğe uğramasına rağmen halen aynı basit prensiple çalışmaktadır.

Sonuçta CRT teknolojisi ile renk ayarı ve görüntü kalitesi iyi sabitlenmiş görüntüler üreten ve yüksek performansa sahip ekranlar yapmak üreticiler tarafından hala tercih edilmektedir. CRT, bu özellikleri nedeniyle televizyon resim tüpleri, radyo vakum tüpleri ve osiloskop tüpleri gibi geniş bir kullanım alanına sahiptir. Ancak yaygın bir kullanım alanı olmasına karşın, bu yaşlı teknolojinin bazı dezavantajlarını unutmamak gerekir:

- Çok fazla elektrik harcar
- Tek bir elektron ışın demetine sahip olması, yanlış odaklanmaya yol açar.
- Yanlış birleşme ve renk varyasyonları oluşur.
- Yüksek voltajlı elektrik devreleri ve güçlü manyetik alanlar zararlı elektromanyetik radyasyon yaratır.
- Basit olan yapısı, çok büyük ve hantaldır.
- CRT nin araştırılma ve geliştirilmesi üzerine yapılan büyük harcamalara karşın, uzun vadede çeşitli düz panel teknolojilerinden bir tanesinin başarılı olacağı kaçınılmazdır. Ancak, bu düşünüldüğünden daha uzun zaman alacaktır. Güncel tahminler, düz panellerin 2004 yılından önce satışının %50 sinden daha fazlasının mümkün olamayacağını gösteriyor. CRT günümüzde hala PC ekranı teknolojisi alanında hakimiyetini muhafaza eden bir aparat gibi görünmektedir.

Ekran teknolojilerindeki gelişmeler, sıvı kristal ve gaz plazma ekranlar gibi üstünlüklerini kanıtlamış teknolojilerin birkaç yıl içerisinde masalarımızdaki CRT lardan sayıca daha üstün olacağını göstermektedir.

2.3.1 CRT ekranların genel yapısı

Bir CRT aslında tuhaf görünüşlü (oddly-shaped) yalıtkan bir cam şişedir. Buyapı, ince bir boyunla başlar ve bu ince boyun dışarıya doğru daha da genişleyerek kalın gövdeye sahip bir şekil alır. Temel görüntü elemanı olarak tanımlanan bu tüpün iç, binlerce ufak fosfor taneciklerinin düzenli bir biçimdeki dizilişleriyle (matrixleriyle) kaplıdır. Fosforlar, elektronların akışıyla uyarıldığında ışık yayan kimyasal maddeler olup, farklı renkteki fosfor tanecikleri farklı renkte ışık yayarlar. Her noktacık, bir kırmızı, bir mavi ve bir yeşil olmak üzere 3 tane renkli fosfor içermekte ve bu üçlü fosfor grupları, bir "pixel" olarak bilinen yapıyı oluşturmaktadır. CRT nin şişeye benzeyen boyun kısmında, bir katot ısı kaynağı ve odaklama elemanlarından oluşan elektron tabancası bulunmaktadır.

Renkli ekranlarda, her biri bir fosfor rengi için 3 ayrı elektron tabancası bulunur. Kırmızı, yeşil ve mavifosforların farklı şiddetlerinin kombinasyonu milyonlarca rengin ilüzyonunu meydana getirir. Bu kimyasal madde, renk karışımı (additivite) olarak adlandırılır ve CRT ekranların bütün renklerinin temelini oluşturur.

CRT de görüntüler; elektronların elektron tabancasından ateşlenip üçlü fosfor damlalarının çarpışarak bir noktada birleşmesiyle meydana gelir. Her bir parça daha büyük ya da daha küçük bir yayılma sağlayarak ekran yüzeyinden yayılan parlaklığı oluşturur. Bu olay gerçekleşirken fosfor kabarcıklarının renklerinde dışarıya ışık yayılır. Elektron tabancası, ısıtıcı yeterince sıcak olduğunda katottan gelen elektronların serbest kalması için elektronları ışın halinde yayar ki bunlar sonra odaklama elemanlarınca ufak bir hüzmeye içinde sınırlanır.

Elektronlar pozitif yüklü bir anot gücü tarafından fosfor noktacıklarına doğru sürüklenir ve ekrana yakın bir yerde yerleşir. Bir grup içindeki fosforlar, insan gözünün bir kombinasyonu tek bir renk pixeli olarak algılayabilmesi için birbirine yaklaşırlar. Elektron ışını, fosfor noktacıklarına çarpmadan önce "shadow mask" diye bilinen ve fosfor tabakasının önünde direkt olarak yerleşen bir tabakada (maske) baştan başa hareket eder. Bunun amacı, elektron ışımına daha küçük bir şekil vererek onu maskelemektir.

Işın saptırma levhalarına doğru oluşan manyetik alan, ekran etrafında hareket ettirilir. Görüntünün oluşturulabilmesi amacıyla ekranın yüzeyinde dolaştırılan ışığın hareketine "tarama" adı verilmektedir.

Bu işlem, ekranın sol üst köşesinden başlar ve sol alt köşesinde tamamlanır. Ekranda ışığın bu hareketi sırasında enerjik elektronlar görüntü pixellerine uygunluk sağlayan fosforlarla birlikte çarpışır ki (fosfor noktacıklarının ışığı emmesi sonucunda), bu, ekran üzerinde görüntünün meydana gelmesini sağlar.

Bu çarpışmalar enerjiyi ışığa dönüştürür. Geçiş tamamlandığında elektron ışınları aşağı doğru hareket eder ve geri uçuşla tekrara başlar. Bu süreç, giriş ekranına sürüklenene kadar tekrarlanır ki, bu noktadan ışın tekrar başlamak üzere yukarı doğru çıkar.

CRT ekranın en önemli özelliği, seçilmiş bir çözünürlükte sabit bir görüntü verebilmesi ve renk paletidir. Titreyen ya da parlayan bir ekran özellikle (camda olduğu gibi) resmin çoğunu beyaz gösterdiği zaman, gözün acımasına ya da kaşınmasına, baş ağrısına ve zamanla migrene sebep olur. Burada özellikle bilgisayar kullanıcıları için ekranın performans özelliklerinin grafik kart sürücülerıyla dikkatlice birleştirilmesi çok önemlidir. Bir ekranda aranılan üç anahtar özellik şunlardır;

- Görüntüde maximum çözünürlük oluşturacak,
- Yenileme hızı yüksek olacak,
- Interlaced ya da non-interlaced modunda olacaktır.

2.3.2 Çözünürlük ve yenileme (tazeleme) hızı

Çözünürlük (Resolution), masaüstü ile tanımlanan grafik kart pixeli çeşididir ki; bu dikey figürle ufuk çizgisi gibi açıklanır. Standart VGA (Video Graphics Adapter) çözünürlüğü 640x480 pixeldir. En yaygın SVGA çözünürlüğü ise, 800x600 ve 1024x768 pixeldir. Belirlenmiş olan standartlara göre ekran çözünürlükleri aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Çizelge 2.1 Ekran çözünürlüğü standartları

TARİH	STANDART	TANIMI	ÇÖZÜNÜRLÜK
1981	CGA	Colour graphics adapter	640x200 160x200
1984	EGA	Enhanced graphics adapter	640x350
1987	VGA	Video graphics array	640x480 320x200
1990	XGA	Extended graphics array	800x600 1024x768
	SXGA	Super extended graphics graphics array	1280x1024
	UXGA	Ultra XGA	1600x1200

Yenileme hızı (refresh rate) ya da dikey frekans, hertz (Hz) ile ölçülür ve her saniyede ekranda görülen karelerin sayısını temsil eder. Uluslararası düzeyde bir ekran için yenileme hızı 70Hz ve üzeri olarak kabul edilmiş ve VESA(Video Electronics Standarts Association) gibi bir standart ölçü, bunu daha yüksek ; 75 Hz ya da 80Hz lik oranlara taşımıştır.

Bir bilgisayar grafik devresi, ekranın masaüstü çözünürlüğüne ve yenileme hızına bağlı bir sinyal oluşturur. Bu sinyal, yatay tarama frekansı olarak bilinmekte olup, HSF ve KHz ile ölçülür.

2.3.3 İnterlacing (iç-içe geçme)

Geçmeli tarama mantığı ile çalışan bir ekran, 1., 3.ve 5.satır diye bilinen her tek numaralı satıra elektron ışını yayan ve sonra ekran tamamlanana kadar 2., 4.ve 6.diye devam eden çift numaralı boşlukları da doldurup tekrara yukarı dönen bir ekrandır. Bir interlaced ekran, 100Hz lik yenileme hızıyla 1 saniyede, her satırı 50 defa yeniler ve gözlemlenebilir bir parlaklık verir. Non-interlaced (NI) ise, bir sonraki kare (frame) için tekrar tepeden başlamadan önce her satıra sürüklenerek daha sabit bir görüntü sonucunu verir. Non-interlaced ekranların, 70MHz ve üzerindeki yenileme hızlarıyla (oranlarıyla) sabit görüntü oluşturulabilmesi gerekir.

2.3.4 Maskeler ve nokta aralığı (dot pitch)

Ekranın maksimum çözünürlüğü, en yüksek tarama frekansından daha fazlasına bağlıdır. Bu değer, dot pitch(nokta aralığı) olarak bilinen ve fosforların bağlantı gruplarının arasındaki fiziksel mesafeyle de sınırlıdır ve genellikle 0,25mm ile 0,28mm arasındadır. Buna rağmen, bir ekrana yeterli nokta aralığı kaplanmadan daha çok pixel uygulamaya çalışmak yazı altındaki küçük sembollerin bulanık görünmesi gibi sorunlara yol açar.

Renkli fosforların üçlü damlacık gruplar oluşturması için birden fazla yol olup, dairesel damlacıklar oluşturması için bir sebep yoktur. Standart nokta maskeleriyle nokta aralığı aynı renk fosfor noktacığında en yakın komşu fosfor noktacığı arasındaki mesafeyle merkezidir ki bu bir köşegen boyunca ölçülebilir.

2.3.5 CRT lerden düz panel ekranlara

Düz panel ekranlar; daha ince olmaları, düşük gerilimle çalışmaları ve düşük güç tüketimi özelliklerinden dolayı son yıllarda bir hayli gelişmişlerdir.

Kullanılan display metotları ve materyal tiplerinin farklı olmasına göre farklı sistemler sözkonusudur. Bunlar;

LCD (Likit Kristal Ekran)

PDP (Plazma Ekran)

LED (Işık Yayıncı Diyot – Light Emitting Diode)

EL (Elektroluminans panel – Electroluminescent panel)

VFD (Vakum Fluorasan ekran – Vacuum Fluorescent Display)

DMD (Digital Mikro Ayna : projeksiyon tip – Digital Micromirror Device)

FED (Field Emission Display)

3. LCD EKРАНLAR

3.1 Sıvı Kristal Göstergeler

LCD ler, ilk olarak 19.yüzyılın sonlarında Avusturyalı botanist Frederich Reinitzer tarafından keşfedilmiştir ve isimleri olan “sıvı kristal” terimi kısa bir süre sonra Alman fizikçi Otto LEHMAN tarafından ilk defa kullanılmıştır.

Sıvı kristaller hem katı, hem de sıvı özellikler gösterebilen hemen hemen saydam bir maddelerdir. Sıvı kristallerinden geçen ışık, katı özelliğini oluşturan moleküllerin birleşmesini takip eder. 1960 lı yıllarda, sıvı kristallere elektrik yüklemenin, kristallerin moleküler yapısını değiştirdiği sonucuna varılmış ve ışığın moleküller arasından geçme şekli, yani sıvıların özelliği belirlenmiştir. Sıvı kristalin bir ekran yapısında kullanımı 1971 yılından bu yana geliştirilmekte ve digital video kameralardan monitörlere ve minyatür televizyonlara kadar birçok alanda boy göstermektedir.

Günümüzde çoğu kişi LCD nin, CRT ekranının yerini alabilecek en muhtemel teknoloji olduğuna inanmaktadır. Ekran teknolojisi, ortaya çıkışından itibaren kayda değer bir şekilde gelişerek günümüz ürünlerinin artık eskisinin hantal ve tek renkli (siyah-beyaz) araçlarına benzememesini sağlamıştır. Son yıllarda, düz ekran teknolojileri üzerinde büyük gelişmeler olmuş ve yaygın olarak iki şekilde kullanılmaya başlanılmışlardır. Bu her iki düz ekran teknolojisi ile PC lerde (notebook ve desktop), açıkça erişilemez bir kalite seviyesine ulaşmıştır.

Söz konusu LCD ekran teknolojilerini iki sınıfta toplayabiliriz.

1. Düşük maliyetli, çift taramalı(dönmeli) çapraz nematik (DSTN)
2. Yüksek resim kalitesi ince-film-transistörü (TFT)

3.1.1 DSTN ekranlar

Normal pasif-matrix LCD birkaç katmandan oluşur. Bu katmanlardan ilki şeffaf metal oksit ile kaplanmış bir cam tabakadır. Bu tabaka, ekran elemanlarını harekete geçirmek için gerekli olan akımdan geçen satır ve sütun elektrotlarının bir ızgarası(gridi) olarak iş görür. Bunun tepe kısmına , sıvı kristal (Liquid cristal : LC) moleküllerini uygun yönde dizmek ve moleküllerin tutunduğu bir zemin sağlamak için, paralel yivler serisine sahip olan bir polimer uygulanmaktadır. Bu kısım diziliş katmanı (alignment layer) olarak bilinir. Beraber yerleştirildiklerinde iki tabaka cam arasında belli bir mesafeyi sağlayan birkaç mesafe,taneciği taşıyan başka bir cam plaka üzerinde tekrar edilmektedir. Kenarlar daha sonra bir epoksi ile kapatılmakta, fakat köşelerden birinde bir aralık bırakılmaktadır. Bu aralık, sıvı kristalin, tabakalar arasına plakalar tamamıyla kapanmadan önce enjekte edilmesi için

kullanılır. İlk modellerde bu işlem, hatalara neden olmaktadır ve sıvı kristal maddesinin ekranın bütün kısımlarına ulaşamadığı durumlarda tutulmuş veya kayıp pixeller oluşmasına sebep oluyordu. Bir sonraki katman olan kutuplaştırma tabakası (polarising layer), diziliş katmanlarının yönelimine uymasını için her cam tabakasının en dış yüzeyine uygulanır.

DSTN de dual-scan ekranlarda diziliş katmanlarının yönelimi, aralarındaki sıvı kristallerin toplam yönlerine bağlı olarak 90 ile 270 derece arasında değişir. Tipik olarak soğuk -katot formundaki floresan tüpler, panelin tepe ve dip kenarları boyunca takılarak bir geri ışık eklenmektedir. Bunlardan gelen ışık, plastik bir ışık klavuzu veya prizma kullanılarak panelden dağıtılır.

Ekranın oluştuğu görüntü; bu ışığın, panelin katmanlarından geçmesiyle oluşturulur. Hiç bir güç uygulanmayarak LCD panel üzerinden, geri ışıktan (backlight) gelen ışık arka filtre tarafından dikey olarak yönlendirilmekte ve yatay yönlendirilmiş ön filtreden dışarı çıkmasını sağlamak üzere likit kristal içindeki moleküller zincirlerle yansıtılmaktadır. Kristalleri yeniden dizmek için bir gerilim uygulanır ve böylelikle ışık karanlık bir pixel oluşturmak suretiyle geçemez. Renkli LCD ekranlar basitçe, çok renkli bir tek pixel oluşturmak için üç ayrı LCD elemanı üzerinden, klasik kırmızı, yeşil ve mavi renk filtreleri kullanılır. Ancak pasif-matrix sürüş düzeni ile LCD nin görüntüleri yenilemesi çok yavaştır. Video veya hızlı mouse hareketleri gibi dinamik değişimler sergileyen ekran yüzeylerinde, pixeller arasında birbirlerine bulaşma sıkça meydana gelir. Çünkü ekran, içeriğin dinamik değişimlerine uyum sağlayamaz.

Ek olarak, pasif matrix sürüşü, açık pixellerin, kapalı pixeller üzerine aynı satırda ve sütunda bir gölgeye neden olduğu bir bölge olan "Ghosting" e (hayalet çizgilerin oluşmasına) neden olur. Ghosting problemi, ekranı ikiye bölerek ve bu iki yarıyı bağımsız yenileme yöntemi ile büyük oranda azaltılabilmektedir. Günümüzde üretilen LCD panellerde, yeni sinyal işleme algoritmaları kullanılıyor. İçeride gelen video sinyallerinin analizi ve düzensiz çizgilere neden olan karmaşanın düzeltilmesi ekrandan geçmeye devam eden hayalet satırlar gerçek bir çizgiden sonra durur. Taşınabilir ve masaüstü LCD pazarının %30 -%40 na sahip olmayı amaçlayan SHARP bu özelliği keskin adresleme (sharp addressing) olarak adlandırmakta ve birçok yeni dual scan panellerin bu tekniği bazı varyasyonları ile birleştirilerek üretildiğini belirtmektedir. Diğer gelişmeler dual-scan ekranların hızının ve kontrastının artmasıyla eş zamanlıdır. Çoğu DSTN ekran, 300ms civarında bir cevap zamanına sahip materyaller kullanılırlar. Bu yavaş cevap ve ona eşlik eden bozulma oranı, dual scan notebookları tam ekran video uygulamalarında kabul edilemez hale getiren ghosting ve iz'lerin sorumlusudur.

Diğer LCD materyalleri 150ms gibi hızlı bir cevap zamanı sunarlar. Fakat başka değişimler yapmadan basitçe daha hızlı bir materyal kullanmak titreşime neden olur.

3.1.1.1 LCD lerde renk oluşumu

Renk paletinin tamamını kapsayan bir gösterim için gerekli renk tonlarını oluşturabilmek, geçen ışıkta tam aydınlık ve tam karanlık arasındaki tüm ara parlaklık seviyelerinin elde edilebilmesini gerektirir. Tam renkli bir gösterim oluşturmak için gerekli değişik parlaklık seviyeleri, kristallere uygulanan gerilimin değerinin değiştirilmesiyle elde edilmektedir. Yani kristallerden geçen ışığın miktarı, uygulanan gerilimin değerinin değiştirilmesiyle ayarlanarak kontrol edilmiş olur. Her renk elde edilebiliyor denilse de uygulamalarda LCD lerin gerilim değişiminin 8 bitte 256 farklı renk tonu verebilen tam renkli CRT ekranlardan farklı çalışır ve CRT lere zıt olarak 6 bitlik bir element başına 64 farklı renk tonu verebilmektedir. Her pixel için gerekli üç elementi kullanarak 18 bitte maksimum 262.144 renk tonu elde edilebilirken, uygun renkli CRT ekranlarda 24 bitte 16.777.216 renk tonu elde edilebilmektedir.

3.1.2 TFT ekranlar

Birçok üretici firma, renkli ekranların geliştirilebilmesi amacıyla ince film transistör (Thin-film transistör, TFT) teknolojisini benimsemişlerdir. Aktif matrix olarakta bilinen bir TFT ekranda “bir pixele ait her renge bir transistör gelecek şekilde” LCD panele özel olarak bir transistörler matrixi (sıralı dizilişi) bağlanır. Bu transistörler, TFT siz LCD lerde görülen yavaş cevaplama hızı ve görüntüleme problemlerini (ghosting) bir seferde elimine ederek, pixelleri sürerler. Bunun sonucunda 25 ms lik ekran cevaplama oranları ve 140:1 civarında kontrast oranları elde edilebilmektedir. TFT ekranlar, LCD lerden çok daha ince yapılarak daha hafif ağırlıklarda üretilirler. Günümüzde TFT lerin yenileme oranları (refresh) CRT ekranlara yaklaşmış olup, yürütülmekte olan çalışmalarda bir DSTN ekrana göre yaklaşık 10 kat daha fazla oranlara kadar çıkmaktadır. TFT ekranlar, LCD lerden çok daha ince üretilmekte ve bu sebeple daha parlak görüntü elde edilebilmektedir. Diğer yandan VGA ekranlar, 921.000 transistöre ihtiyaç duyarlar ve bir 1024x768 çözünürlükte, 2.359.296 transistöre gereksinim duyarlar. Eğer matrix içerisindeki transistörlerden biri hatalıysa , onun pixeli sürekli olarak açık veya sürekli olarak kapalı durumda kalır. Normal bir LCD ekranda, kristalin bir ucu sabitken gerilim uygulandığında kristal, içerisinde geçecek olan ışığın polarizasyon açısını değiştirebilir. Hitachi, Hosiden ve NEC gibi bazı firmalar, IPS (in-plane switcher) olarak adlandırılan teknik tabanlı ürünler geliştirmektedir. Bu teknikte kristaller

dikeyden çok yatay konumda olup, elektriksel alan kristalin her iki ucu arasında uygulanmaktadır. Bu işlem görüş açısını oldukça geliştirmekte olmasına karşın, standart TFT ekranda pixel başına bir adet transistör kullanması esasının aksine her pixel için iki transistör kullanımını gerektirmektedir. İki transistör kullanılması, ekranın saydam alanının büyük bir kısmının ışığı bloke ederek iletmemesine sebep olur ve böylelikle daha parlak backlightların kullanılması gereğini ortaya çıkarır. Bu da kullanılan teknik dolayısıyla, daha fazla güç tüketimi ihtiyacı doğur ve notebook lar için bu tekniği kullanışsız kılar.

1996 yılının sonlarında Fujitsu, yeni tip bir sıvı kristal malzeme ile yatay ve IPS tekniği ile aynı etkileri sağlayan fakat extra transistör ihtiyacı gerektirmeyen bir LCD üretmiştir.

Fujitsu, Almanya daki Merck firmasının geliştirdiği bu malzemeyi, 1997 yılının ortalarından bu yana kendi ekranları için kullanmaktadır.

Her yönde 140 derecelik mükemmel görüş açıları sunan bu yeni malzeme, gelişmiş cevaplama süreleri ve herhangi bir güç hatası olmadan 300:1 lik kontrast oranları sunmaktadır.

1997 nin ortalarında SHARP, bir monster (canavar) 40 inchlik LCD prototipi oluşturmak üzere iki 29 inchlik panelini birleştirerek, TFT teknolojisinin en son seviyesini ortaya çıkarmıştır. Bu ünite, sadece bir çalışma olarak kalmış olup, ticari olarak mevcut değildir. Aynı zamanlarda NEC, klasik TFT teknolojisine dayalı tek parçalık 20inch büyüklüğündeki LCD yi üretmiştir. LCD-2000, 24 bit renkte, 1280x1024 pixel gösterim kapasitesine sahiptir ve üretim teknolojisinin gelişimi ve artan talepler üzerinde nasıl bir etkisi olduğu hakkında bu durum bizlere bir fikir sağlamaktadır. LCD-2000 yüksek bir maliyet oluşturmasına rağmen, daha önce çıkmış olan 15 inchlik modelinin yerini almıştır. Ancak bu durum ekran alanında boyutlar açısından %75 lik bir artış getirdi. Fakat daha büyük aktif matrix ekranlar için önemli bir engel vardır:çözünürlük yükseldikçe harici sürücü (external driver) teknolojisi pahalı elemanlar haline gelirler. 1024x768 pixellik bir ekran matrixi, 1024 sütun ve 768 satırlık iki bağlantı takımı tarafından sürülmektedir. Bu durum, giriş sinyalinden sürüş sağlayan bir başka elektronik takımdan ekrana gitmesi gereken konnektörlerin sayısını hemen hemen 2000 e kadar çıkartmaktadır. Uzun vadeli planlar, maliyeti düşürmek ve üretilebilirliği geliştirmek için sürüş elektroniğini, TFT elektroniğe entegre etmek üzeredir.

3.1.2.1 Polisilikon paneller

Geleneksel aktif-matrix ekranlarda, sıvı kristal altında bulunan her bir hücreyi süren ince-film transistörler bir cam yüzey üzerinde oluşturulmuş amorphous-silicon dan (şekilsiz-silikon:a-Si) meydana gelmiştir. Bu malzemenin kullanılmasının nedeni, yüksek ısıya ihtiyaç

duymamasıdır. Böylece pahalı olmayan cam malzeme kullanılabilir. Bu ekranların dezavantajı ise, kristal olmayan yapının hızlı bir elektron hareketine engel olması ve dolayısıyla yüksek güçlü sürücü devrelere olan ihtiyacıdır.

Düz panel üzerinde yapılan ilk çalışmalar sonucunda, bir silikon kristali veya polikristalin kullanımının daha cazip olduğu anlaşılmıştır. Fakat maalesef sadece yüksek sıcaklıkta (1000 derecenin üzerinde) üretilebilen polisilikon, bu sıcaklığa dayanıklı özel bir cam ve quartz kullanımını gerektirmektedir. Gerçi 1990 yılının sonlarında meydana gelen gelişmeler düşük sıcaklıkta (450 derece sıcaklık seviyesinde) polisilikon (p-Si) TFT ekran üretimini mümkün kılmıştır. Bu ekranlar, genellikle küçük gösterge gerektiren projektörler ve dijital kameralarda kullanılmaktadırlar. Standart bir TFT panelde en pahalı eleman harici sürücü devrelerdir. Bunlar, her bir pixel sürücü devreye kendi bağlantısını yaptığından cam panelden oldukça büyük sayıda dış bağlantıya gekeksinim duyar. Bu durum, PCB ler üzerinde çevre boyutlarını en küçük haline indirmek için ekran etrafında yoğunlaşmış ayırık lojik (mantık) çiplerini gerekli kılar. P-Si teknolojisinin en büyük çekiciliği, transistörlerin artırılmış performansından dolayı sürücü devrelerin ekranın bir parçası haline getirilebilmesidir. Bu bir tek ekran için gerekli olan parça sayısını oldukça düşürmektedir. Toshiba, %40 daha az parça ve geleneksel panellere oranla %5 daha az bağlantı tahmin ediyor. Teknoloji, daha ince, daha parlak ve kontrast oranları iyileştirilmiş panelleri üretecektir ve daha büyük panellerin var olan kılıflara monte edilmesini mümkün kılacaktır. P-Si kullanılan ekranların a-Si panellere göre daha kaba olduğunun kabul edilmesiyle, bu teknolojinin daha ucuz olan ve eskiden kullanılan plastik kılıflara dönmesi bile olasıdır.

1999 a kadar teknoloji, Toshiabanın notebook PC lerde kullanıma uygun 8,4 inch ve 10,4 inchlik , düşük sıcaklık gerektiren (LTPS) p-Si ile teknoloji, PC dünyasına doğru hareket ediyordu. Bir sonraki büyük gelişme, bizlere esnek plastik malzeme üzerinde oluşturulmuş LTPS TFT leri sunacaktır.

3.2 LCD Prensipleri

Çoğu sıvı kristaller, uzun çubuk şeklinde moleküller oluşturan organik bileşiklerdir ki doğal ortamlarda uzun eksenlerini paralel şekilde de dönüştürebilirler. Sıvı kristali,ince bir yüzeyden akıtılarak bu moleküllerin birleşmesini tamamen kontrol etmek mümkündür. Moleküllerin birleşmesi, yüzeyi takip eder ve yüzeyin tamamen paralel olmasıyla birlikte moleküllerin birleşmeside paralel olacaktır.

Bir LCD nin ilk prensibi, sıvı kristallerin ince yivlerden oluşan yüzeyleri arasına sıkıştırılmasıdır. Bir yüzeydeki yivler, diğer bir yüzeye dik olarak 90 derecelik açıyla

durmalıdırlar. Yüzeydeki moleküller kuzeyden güneye ve yüzeydeki moleküller ise doğudan batıya doğru dizilmişse, o zaman ikisi arasında kalan moleküller, 90 derecelik dönmeye zorlanırlar. Işık moleküllerin dizilişini takip ederek sıvı kristalden geçtiği için 90 derece bükülür. Buna karşın, sıvı kristale bir gerilim uygulandığı zaman moleküller, ışığın bükülmemiş yerlerden geçmesine izin vererek kendilerini dikey olarak yeniden düzenleyecektir. Sıvı kristal bir ekranın ikinci prensibi ise, filtrenin ve ışığın titreşimlerini belirli yönlere çevirme özelliklerine bağlı olmasıdır. Doğal ışık dalgaları, gelişigüzel açılarda yön bulurlar. Polarize eden (titreşimleri belirli bir yöne çevrilen) filtre, basit olarak inanılmaz derecede ince ve parlak paralel çizgilerden oluşur. Bu çizgiler, bir ağ gibi iş görür-ki bu ağ, çizgilere(tesadüfen) paralel yönlendirilmiş dalgalardan başka tüm ışık dalgalarını bloke eder. Eğer çizgiler, birinci filtreye tamamen paralel ise veya ışığın kendisi ikinci polarize edici filtreye (titreşimleri belirli bir yöne çevirici) uyum sağlaması için bükülmüşse ışık ancak ikinci polarize ediciden geçecektir.

Bir LCD, çizgileri birbirlerine dikey (90derece) ayarlanmış iki polarize edici filtreden oluşur. Yukarıda bahsedildiği gibi içinden geçmeye çalışan tüm ışığı bloke eder. Fakat bu iki polarize edici arasında bükülmüş sıvı kristaller bulunur. Bu yüzden ışık ilk filtre tarafından yönünü değiştirmeye zorlanır, sıvı kristaller tarafından 90 derece bükülür ve sonrasında tamamen ikinci polarize ediciden geçmesine izin verilir. Tıpkı uygulanan voltajın diğer uçta meydana gelen ışığa eşit olmadığı gibi, sıvı kristal üzerine bir elektrik gerilimi uygulandığı zaman, moleküller dikey olarak yeniden sıralanırlar ve ışığın bükülmemiş filtreden geçmesine izin verirler. LCD içerisindeki kristaller, gerilim olduğu zaman ışığın geçebilmesi, gerilim olmadığı zaman ise geçememesi için dönüşümlü olarak düzenlenebilir.

3.3 LCD Kuralları

LCD ler, elektrik tüketimi ve aynı zamanda mükemmel geometrisi bakımından CRT nin sunduğu avantajlardan daha farklı kurallara uyarlar. Çok daha yüksek fiyat, daha zayıf görüş açısı ve daha az renk ayarı gibi dezavantajları LCD ekranların günümüzde karşılaştığı en büyük handikaplardır.

CRT ekranların aksine, bir LCD ekranın çapraz köşelerinin uzaklığının ölçümü, görülebilen alanla aynıdır. Ve bu yüzden geleneksel inch kaybı yoktur. Kombinasyon, herhangi bir LCD nin CRT ye uyum sağlaması için 2-3 inch genişletilir.

Çizelge 3.1 Düz panel ve CRT nin çözünürlük değerleri

DÜZ PANEL	CRT	TİPİK ÇÖZÜNÜRLÜK
13,5 inch	15in	800x600
14,5-15 inch	17in	1024x768
18 inch	21in	1280x1024 1600x1200

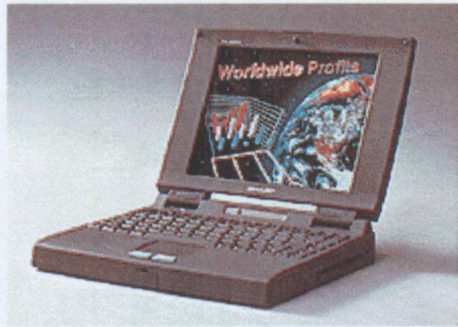
1999 un başlarında önde gelen birkaç üretici firma, 1200x1024 çözünürlüğe sahip olan 18 inçlik TFT modellerini pazara sunmuşlardı. Keskin bir resim oluşturmak amacıyla, bir CRT de akışlarının tek bir noktada hatasız olarak birleşmesi gereken üç elektron tabancası vardır. Buna karşın LCD panelinde, her noktada birleşme gibi bir problem yoktur, çünkü her hücre bağımsız olarak açılıp kapanmaktadır. Bu, harf ve sayı gibi karakterlerin LCD ekranda daha iyi görünmesini sağlar.

LCD Panellerdeki, yenileme oranları (refresh rate) ve titreşimlerin fazla bir önemi yoktur. Çünkü LCD hücrelerinin hem açık hem de kapalı olması nedeniyle, 40-50 Hz arasındaki kadar küçük bir refresh oranında gösterilen bir resim, 75Hz refresh oranındaki kadar bir titreşim üretecektir.

Buna bağlı olarak, LCD panellerdeki bir veya birkaç hücrenin hatalı olması mümkündür. 1024x768 çözünürlükteki bir ekranın her bir pikselinde kırmızı, yeşil ve mavi olmak üzere üç hücre bulunmaktadır. Bunların sayısı yaklaşık 2,4 milyon ($1024 \times 768 \times 3 = 2.369.296$) kadardır. Hepsinin mükemmel olması çok az bir ihtimal olup, muhtemelen bazıları karanlık bir pixel oluşturacaktır. Bazı tüketiciler pahalı LCD ekranların kendilerine CRT ekranlardan daha mükemmel gösterimler sağlayacağını düşünebilirler, ama maalesef durum böyle değildir. LCD ekranlar, CRT lerde bulamayacağımız başka elemanlara sahiptirler. Paneller ünitenin arkasına doğru uzanan floresan tüplerle aydınlatılmaktadır. Bazen bir ekranın bazı bölgelerinde daha parlak çizgiler görülebilir. Ghosting veya düzensiz çizgiler görmekte mümkündür. Burada özellikle parlak veya karanlık bir resim, ekranın bitişik bölümlerini de etkileyerek titreşimli resimler veya titreyen parazit şekiller meydana getirebilir. Ayrıca LCD lerde görüş açısı problemleri meydana gelmektedir, çünkü LCD lerde kullanılan teknoloji, ekrandan geçen ışığın modülasyonu çalışan bir iletim sistemine sahiptir. CRT ler ise bu durumda yayıcıdır (emissive). Yayıcı ekranlarda, daha büyük açılardan kolaylıkla görülebilen bir ışığı, ekranın önüne yayan bir materyal kullanılmaktadır.

Bir LCD de saptanmış olan pixelden geçene kadar yayılmış ışık dolaylı olarak, renk karmaşası meydana getirecek şekilde komşu pixellerden geçer. Şu anda çoğu LCD ekran, bir bilgisayarın bilinen 15 iğneli bağlantı ucuna sahip analog VGA (Video Graphics Adapter) portuna bağlanır ve sinyali panelin kullanabileceği bir forma dönüştürmek için analog-dijital dönüştürücü kullanılırlar. Ancak VESA (Video Electronics Standart Association), 1998 lerin başlarında bir endüstri standardı olarak onaylanması beklenen bir digital vdeo portu için çalışmaktadır. LCD ekranların, hem analog hem de digital girişlerle çalışmasını beklemek standardın onaylanması ile geçerli olabilir. LCD ekranlar daha popüler hale geldikçe, bunu PC lerde ve grafik kartlarında dijital-çıkış portları takip edecektir.

LCD ler ince ve düşük ağırlıkta olması , daha düşük gerilimde çalışabilmesi, daha düşük güç tüketmesi, uzun ömürlü bataryası, full renklerin birbiriyle mükemmel adaptasyonu, düşük ücret ve teknolojik gelişme içinde yüksek potansiyele sahip olması özelliklerinden dolayı tercih sebebidirler.



Şekil 3.1 LCD ekranlar

4. LCD TEKNOLOJİSİNİN TEMEL PRENSİPLERİ

4.1 LCD Moleküllerin Dizilişi

Oluklu bir yüzey ele alındığında likit kristal moleküller, bu moleküller boyunca paralel olacak şekilde bir hat üzerine yerleşirler.

Doğal Durum

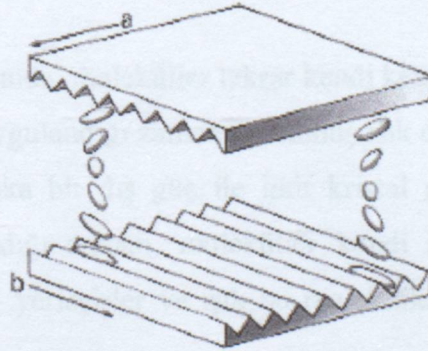


Şekil 4.1 Likit kristal moleküllerin dizilişi

Uzun ve paralel bir eksen boyunca moleküller; düzensiz, gelişigüzel bir şekilde yerleştirilmişlerdir.	Oluklu bir yüzey kullanıldığı takdirde	Sonuçta moleküller oluklu bir yüzeyde paralel bir hat boyunca yerleşmişlerdir.
---	--	--

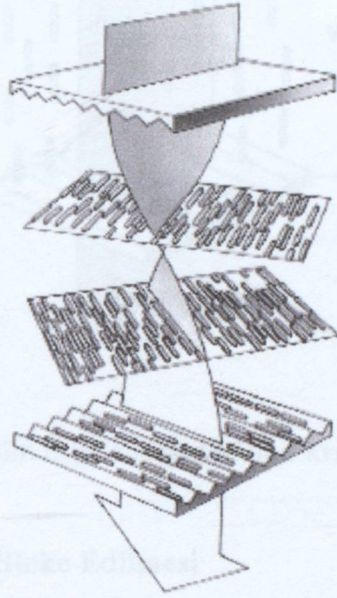
4.2 TN Tip Likit Kristaller

Eğer likit kristaller şekilde görüldüğü gibi 2 adet oluklu yüzey arasına bir sandwich gibi yerleştirilirse a yönünden b yönüne doğru 90° lik bir twist (dönüş) hareketi ile şekildeki gibi hareket eder.



Şekil 4.2 TN tip likit kristal

Likit kristallere doğru ışık geçer ve şekilde görüldüğü gibi moleküller yerleşir. Ve bu moleküller 90° lik bükülme ile likit kristallere doğru geçerler.

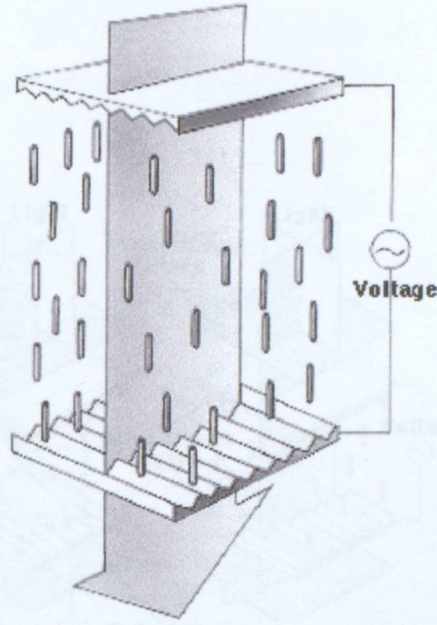


Şekil 4.2b TN tip likit kristaller

Herhangi bir gerilim uygulandığında, moleküller tekrar kendi kendine düzenlenirler.

Bu likit kristal düzene gerilim uygulandığı zaman bükülmüş ışık düzgün bir hatta geçer.

Gerilim uygulayarak ya da başka bir dış güç ile likit kristal moleküller kolaylıkla tekrar düzenlenirler. Gerilim uygulandığı zaman, moleküller kendi kendilerine dikey (vertical) olarak (elektrik alan boyunca) yerleşirler ve ışık bu moleküller boyunca düz bir hat takip ederek geçerler.



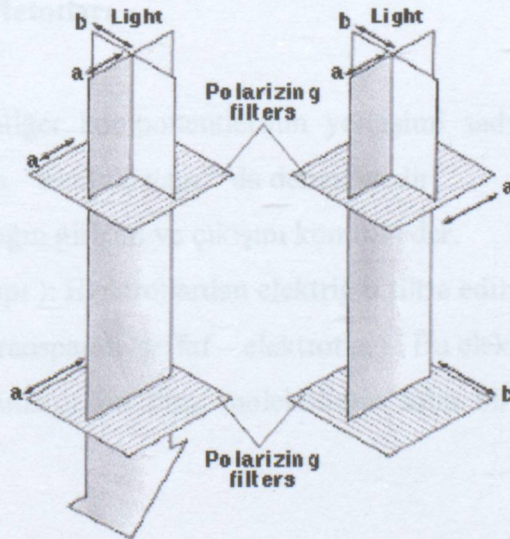
Şekil 4.3 Gerilim uygulandığında likit kristal moleküller

4.3 İki Polarize Filtre ile Işığın Bloke Edilmesi

İki polarize filtrenin kombinasyonu ve bükülmüş likit kristale gerilim uygulandığı zaman , LCD ekran elde etmiş oluruz.

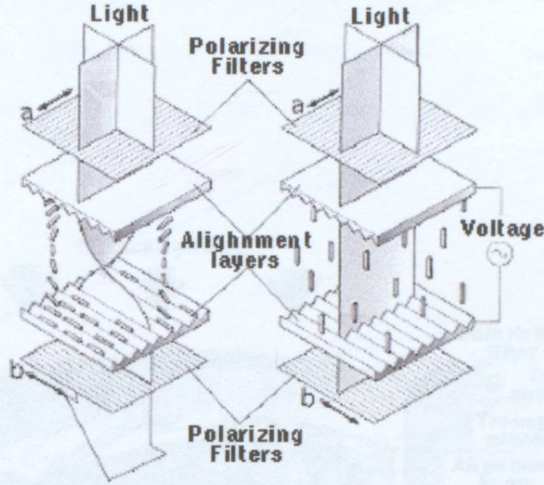
Polarize filtrelerin yer aldığı eksenler yukarıda soldaki şekildeki gibi yerleştirildiği zaman, ışık geçer.

Polarize filtreler yukarıda sağdaki şekilde olduğu gibi eksenlere yerleştirildiği takdirde, ışık bloke olur.



4.4 TN Tip LCD ler

Polarize filtreler ve bükülmüş kristallerin bir kombinasyonu sonucu "likit kristal ekran" ortaya çıkar.



Şekil 4.5 TN tip LCD ler

Polarize filtreler şekilde görüldüğü gibi yerleştirildiği zaman, ışık yukarıdan 90° lik bir açıyla aşağıdaki filtreye doğru geçer.

Şekilden de görüldüğü üzere (yukarıdaki şekil) gerilim uygulandığı zaman, bu durum moleküllerin farklı yerleşimine neden olduğundan dolayı, ışık direkt olarak filtreler üzerinden yoluna devam edemez.

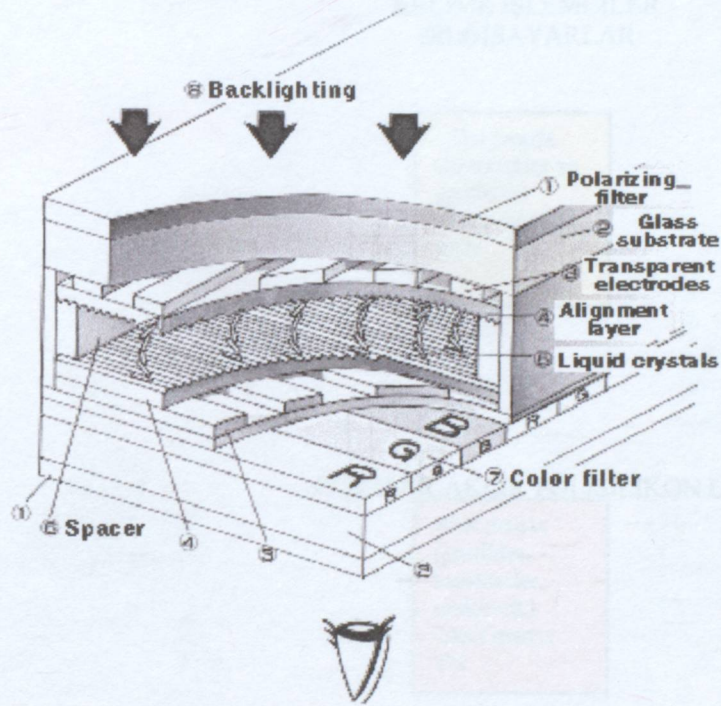
4.5 LCD Yapısı ve Üretim Metotları

"sandviç" yapı

Renk LCD leri ve onların diğer komponentlerinin yerleşimi sandviç benzer bir yapıdan ibarettir. Bu yüzden bu yapıya "sandviç yapı" da denmektedir.

1. Polarize filtre: Bu filtre ışığın girişini ve çıkışını kontrol eder.
2. Glass substrate (Şeffaf yapı): Elektrotlardan elektriğin filtre edilmesini keser.
3. Transparent electrodes (Transparan-şeffaf- elektrotlar) : Bu elektrotlar LCD yi sürerler.
4. Alignment layer(Sıra Katman): Bu film, moleküllerin sabit bir hizada sıralanması için kullanılır.
5. Likit kristaller

6. Spacer(ayırıcı)
7. Renk filtresi
8. Geri ışık: Monokrom LCD lerin bazı tiplerinde, arka aydınlatmanın yerinde bir ayna kullanılır ve böylece ekranda ortam ışığı görülebilir.



Şekil 4.6 LCD yapısı

5. LCD NİN GELİŞİMİ

5.1 Display (ekran) Performansının Gelişimi

İlk displayler , hesap makinalarında kullanılan ve ekranda sadece numaraların gösterildiği “segment tip” displaylerdi. Daha sonra bunu dot matrix sistemler takip etti ; bu dot matrix sistemler de daha önce açıklandığı gibi karakterleri ve grafikleri gösterebilme yeteneğine sahiptirler. Son olarakta displayler;monokromdan renkliye, sabit görüntüden hareketli görüntüye, küçük ekranlardan büyük ekranlara doğru bir gelişme göstermiştir.

BASİT MATRIX SİSTEM

KELİME İŞLEMCİLER BİLGİSAYARLAR

KELİME İŞLEMCİLER

- Dot matrix
(karakterler ve
grafikler)
- basit matrix
STN

-Dot matrix
(karakterler,
grafikler,
renkler)
-basit matrix
TSTN

HESAP MAKİNESİ

Segment
display tipi
(nümerik)
Sürücü sistem
- likit kristal
tipi DSM

OYUNLAR

Segment
(alfanümerik)

Basit matrix
TN

DÜŞÜK SICAKLIK POLİSİLİKON LCD LER

-Dot matrix
(grafikler,
karakterler,
multirenk)
-aktif matrix
TN

PC LER

Dot matrix
(karakterler,
grafikler,
hareketli
resimler,
tamrenk)
Aktif matrix TN

AKTİF MATRIX SİSTEM

6-INCH TFT LCD TV LER

Dot matrix
(hareketli
resimler,
tamrenk)
Aktif matrix
TN

LCD EKRAN TV LER

Dot matrix
(hareketli
resimler,
tamrenk)
Aktif matrix
TN

LCD PANEL TV LER

Dot matrix
(hareketli
resimler, tam
renk)
Aktif matrix

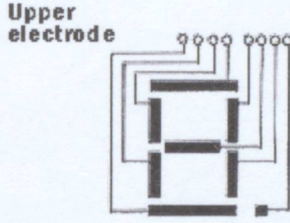
5.2 LCD Teknolojileri

1. Sürücü sistemler
2. LCD nin tipleri
3. Çevresel teknolojiler

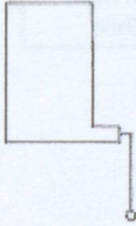
5.3 Sürücü Sistemlerin Gelişimi

statik sürücü sistem

Üst elektrot



Lower electrode

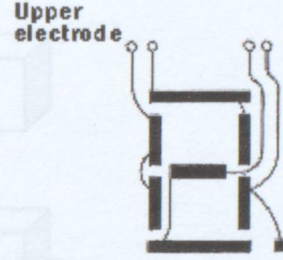


Şekil 5.2a

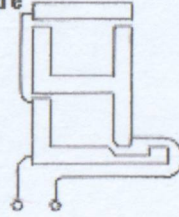
Her bir display segmente (ekran parçasına)
Bir alt elektrot bağlanır.

dinamik sürücü sistem

üst elektrot



Lower electrode



şekil 5.2b

Yukarıda 4 üst 2 de alt elektrot görülmektedir
Alt ve üst elektrotların değişik kombinasyonlar
ile seçili olan ekran segmenti görülebilir

-Statik Sürücülerden Dinamik Sürücülere Dönüş-

Bir sürücü sistem , bazı özel elektrotlara gerilim uygulanması işlemi ile LCD leri sürerler. LCD Teknolojisindeki gelişimin başlangıcında ; bir segment (parçalı) sistem, statik sürücü sistem kullanır ve bu yüzden her bir segment (parça) ayrı ayrı sürülürdü. Sistemde gerekli olan terminal (giriş) numaraları, display birim sayısına bağlı olarak artar; bu geniş ekranlar için uygun olmayan bir durumdur.

Daha sonraları dinamik sürücü sistemlerin gelişimi ile terminal sayısı azaltılmış ve birkaç terminalle bu işlemin oluru mümkün hale gelmiştir.

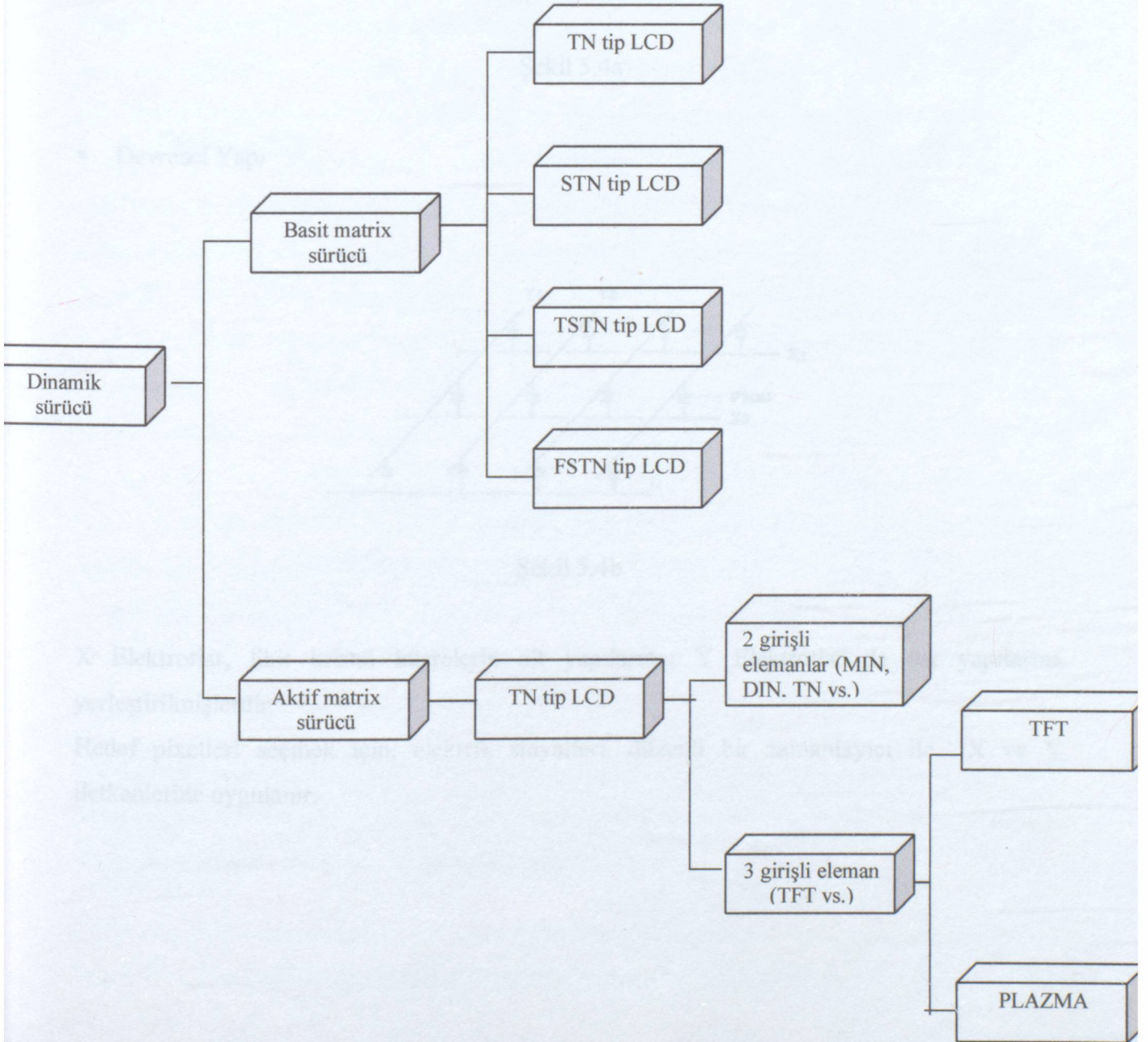
5.3 Basit Matrix

5.4 Basit ve Aktif Matrix Sistemler

Günümüzde statik sürücüler çok fazla kullanılmamaktadırlar. Genellikle son zamanlarda en yaygın olarak kullanılan dinamik sürücü sistemler; Aktif Matrix Sistemler ve Basit Matrix Sistemlerdir.

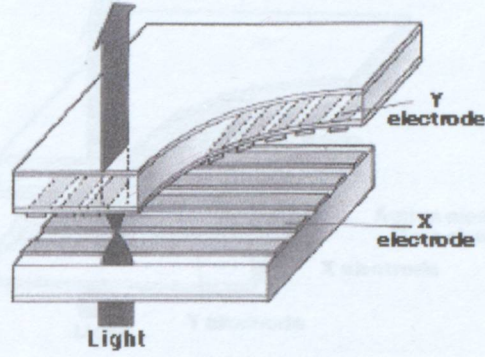
Aktif matrix sistemler; televizyonlarda ve diğer hareketli resim oynatan cihazlarda, yüksek resim kalitesi ve hızlı cevap gerektiren yerlerde kullanılırlar.

Basit matrix sistemler; çoğunlukla hesap makinelerinde, kelime işlemcilerde, pc lerde ve diğer durağan görüntülü cihazlarda kullanılırlar.



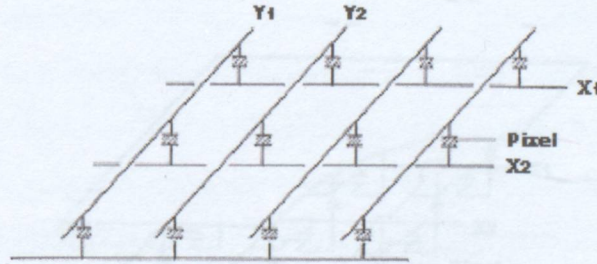
5.5 Basit Matrix

▪ Yapı



Şekil 5.4a

▪ Devresel Yapı



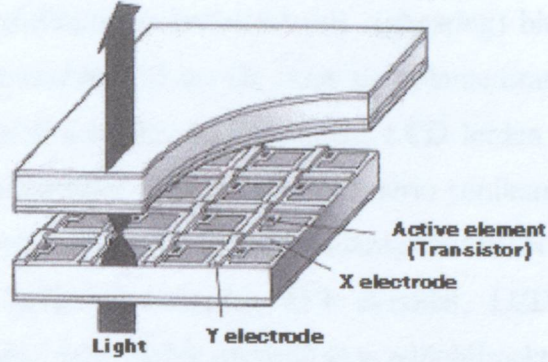
Şekil 5.4b

X Elektrotlar, likit kristal hücrelerin alt yapılarına; Y Elektrotlar da üst yapılarına yerleştirilmişlerdir.

Hedef pixelleri seçmek için, elektrik sinyalleri, düzenli bir zamanlayıcı ile X ve Y iletkenlerine uygulanır.

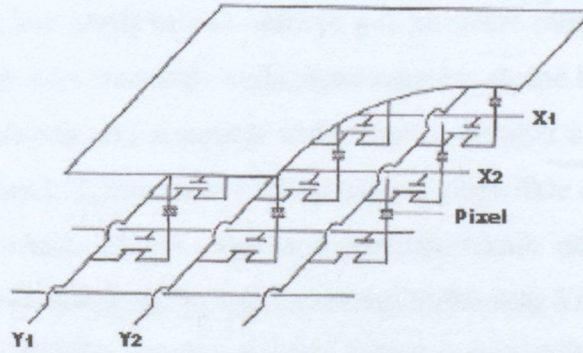
5.6 Aktif Matrix

- Yapı



Şekil 5.5a

- Devresel Yapı



Şekil 5.5b

Aktif matrix LCD lerde , anahtarlama transistörleri ya da diyotlar her bir switchin ON-OFF konumu için her bir pixele eklenmiştir. Anahtarlama sinyalleri X elektrotlara uygulanır. Video sinyalleri de sonradan Y elektrotlarına uygulanır.

5.6.1 TFT ekranlar

Birçok üretici firma, renkli ekranların geliştirilebilmesi amacıyla ince film transistör (Thin-film transistör, TFT) teknolojisini benimsemişlerdir. Aktif matrix olarak bilinen bir TFT ekranda “bir pixele aither renge bir transistör gelecek şekilde” LCD panele extradan bir transistörler matrixi (sıralı dizilişi) bağlanır. Bu transistörler, TFT siz LCD lerde görülen yavaş cevaplama hızı ve görüntüleme problemlerini (ghosting) bir seferde elimine ederek, pixelleri sürerler. Bunun sonucunda 25 ms lik ekran cevaplama oranları ve 140:1 civarında kontrast oranları elde edilebilmektedir. TFT ekranlar, LCD lerden çok daha ince yapılarak daha hafif ağırlıklarda üretilebilirler. Günümüzde TFT lerin yenileme oranları (refresh) CRT ekranlara yaklaşmış olup, yürütülmekte olan çalışmalarda bir DSTN ekrana göre yaklaşık 10 kat daha fazla oranlara kadar çıkmaktadır. TFT ekranlar, LCD lerden çok daha ince üretilebilmekte ve bu sebeple daha parlak görüntü elde edilebilmektedir. Diğer yandan VGA ekranlar, 921.000 transistöre ihtiyaç duyarlar ve bir 1024x768 çözünürlükte, 2.359.296 transistöre gereksinim duyarlar. Eğer matrix içerisindeki transistörlerden biri hatalıysa , onun pixeli sürekli olarak açık veya sürekli olarak kapalı durumda kalır. Normal bir LCD ekranda, kristalin bir ucu sabitken gerilim uygulandığında kristal, içerisinde geçecek olan ışığın polarizasyon açısını değiştirebilir. Hitachi, Hosiden ve NEC gibi bazı firmalar, IPS (ın-plane switcher) olarak adlandırılan teknik tabanlı ürünler geliştirmektedir. Bu teknikte kristaller dikeyden çok yatay konumda olup, elektriksel alan kristalin her iki ucu arasında uygulanmaktadır. Bu işlem görüş açısını oldukça geliştirmekte olmasına karşın, standart TFT ekranda pixel başına bir adet transistör kullanması esasının aksine her pixel için iki transistör kullanımını gerektirmektedir. İki transistör kullanılması, ekranın saydam alanının büyük bir kısmının ışığı bloke ederek iletmemesine sebep olur ve böylelikle daha parlak backlightların kullanılması gereğini ortaya çıkartır. Bu da kullanılan teknik dolayısıyla, daha fazla güç tüketimi ihtiyacı doğar ve notebook lar için bu tekniği kullanışsız kılar.

1996 yılının sonlarında Fujitsu, yeni tip bir sıvı kristal malzeme ile yatay ve IPS tekniği ile aynı etkileri sağlayan fakat extra transistör ihtiyacı gerektirmeyen bir LCD üretmiştir.

Fujitsu, Almanya daki Merck firmasınınca geliştirilen bu malzemeyi, 1997 yılının ortalarından bu yana kendi ekranları için kullanmaktadır.

Her yönde 140 derecelik mükemmel görüş açıları sunan bu yeni malzeme, gelişmiş cevaplama süreleri ve herhangi bir güç hatası olmadan 300:1 lik kontrast oranları sunmaktadır.

1997 nin ortalarında SHARP, bir monster(canavar) 40 inchlik LCD prototipi oluşturmak üzere iki 29 inchlik panelini birleştirerek, TFT teknolojisinin en son seviyesini ortaya

çıkarmıştır. Bu ünite, sadece bir çalışma olarak kalmış olup, ticari olarakta mevcut değildir. Aynı zamanlarda NEC, klasik TFT teknolojisine dayalı tek parçalık 20inch büyüklüğündeki LCD yi üretmiştir. LCD-2000, 24 bit renkte, 1280x1024 pixel gösterim kapasitesine sahiptir ve üretim teknolojisinin gelişimi ve artan talepler üzerinde nasıl bir etkisi olduğu hakkında bu durum bizlere bir fikir sağlamaktadır. LCD-2000 yüksek bir maliyet oluşturmasına rağmen, daha önce çıkmış olan 15 inchlik modelinin yerini almıştır. Ancak bu durum ekran alanında boyutlar açısından %75 lik bir artış getirdi. Fakat daha büyük aktif matrix ekranlar için önemli bir engel vardır:çözünürlük yükseldikçe harici sürücü (external driver) teknolojisi pahalı elemanlar haline gelirler. 1024x768 pixellik bir ekran matrixi, 1024 sütun ve 768 satırlık iki bağlantı takımı tarafından sürülmektedir. Bu durum, giriş sinyalinden sürüş sağlayan bir başka elektronik takımdan ekrana gitmesi gereken konnektörlerin sayısını hemen hemen 2000 e kadar çıkartmaktadır. Uzun vadeli planlar, maliyeti düşürmek ve üretilebilirliği geliştirmek için sürüş elektroniğini, TFT elektroniğe entegre etmek üzeredir.

5.6.1.1 Polisilikon paneller

Geleneksel aktif-matrix ekranlarda, sıvı kristal altında bulunan her bir hücreyi süren ince-film transistörler bir cam yüzey üzerinde oluşturulmuş amorphous-silicon dan (şekilsiz-silikon:a-Si) meydana gelmiştir. Bu malzemenin kullanılmasının nedeni, yüksek ısıya ihtiyaç duymamasıdır. Böylece pahalı olmayan cam malzeme kullanılabilir. Bu ekranların dezavantajı ise, kristal olmayan yapının hızlı bir elektron hareketine engel olması ve dolayısıyla yüksek güçlü sürücü devrelere olan ihtiyacıdır.

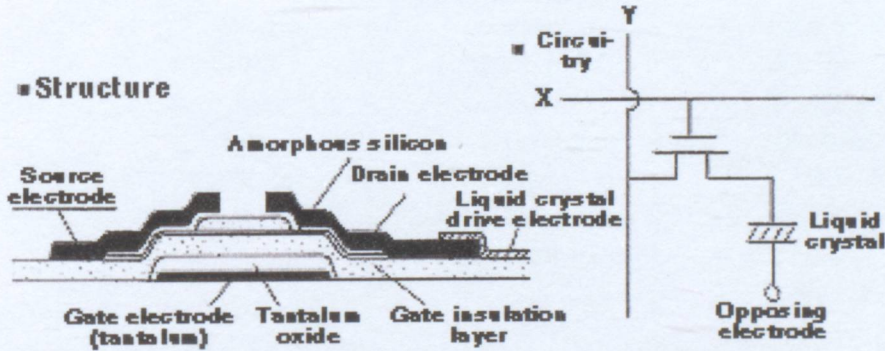
Düz panel üzerinde yapılan ilk çalışmalar sonucunda, bir silikon kristali veya polikristalin kullanımının daha cazip olduğu anlaşılmıştır. Fakat maalesef sadece yüksek sıcaklıkta (1000 derecenin üzerinde) üretilebilen polisilikon, bu sıcaklığa dayanıklı özel bir cam ve quartz kullanımını gerektirmektedir. Gerçi 1990 yılının sonlarında meydana gelen gelişmeler düşük sıcaklıkta (450 derece sıcaklık seviyesinde) polisilikon (p-Si) TFT ekran üretimini mümkün kılmıştır. Bu ekranlar, genellikle küçük gösterge gerektiren projektörler ve dijital kameralarda kullanılmaktadırlar. Standart bir TFT panelde en pahalı eleman harici sürücü devrelerdir. Bunlar, her bir pixel sürücü devreye kendi bağlantısını yaptığından cam panelden oldukça büyük sayıda dış bağlantıya gekeksinim duyar. Bu durum, PCB ler üzerinde çevre boyutlarını en küçük haline indirmek için ekran etrafında yoğunlaşmış ayrık lojik (mantık) çiplerini gerekli kılar. P-Si teknolojisinin en büyük çekiciliği, transistörlerin artırılmış performansından dolayı sürücü devrelerin ekranın bir parçası haline getirilebilmesidir. Bu bir tek ekran için gerekli olan parça sayısını oldukça düşürmektedir. Toshiba, %40 daha az parça

ve geleneksel panellere oranla %5 daha az bağlantı tahmin ediyor. Teknoloji, daha ince, daha parlak ve kontrast oranları iyileştirilmiş panelleri üretecektir ve daha büyük panellerin var olan kılıflara monte edilmesini mümkün kılacaktır. P-Si kullanılan ekranların a-Si panellere göre daha kaba olduğunun kabul edilmesiyle, bu teknolojinin daha ucuz olan ve eskiden kullanılan plastik kılıflara dönmesi bile olasıdır.

1999 a kadar teknoloji, Toshiba'nın notebook PC lerde kullanıma uygun 8,4 inch ve 10,4 inchlik , düşük sıcaklık gerektiren (LTPS) p-Si ile teknoloji, PC dünyasına doğru hareket ediyordu. Bir sonraki büyük gelişme, bizlere esnek plastik malzeme üzerinde oluşturulmuş LTPS TFT leri sunacaktır.

5.6.2 TFT yapısı

TFT nin yapısı anahtarlama transistörleri olarak görev yapan X, Y ve Z elektrondan ibarettir.



5.6.3 TFT temel özellikleri

- YÜKSEK RESİM KALİTESİ ve GÜÇ TÜKETİMİ-

LCD lerle %81 daha fazla parlaklık ve yüksek kontrast elde edilir. Ayrıca bundan başka güç tüketimi de çok büyük bir ölçüde düşecektir. Bu gelişmeler ve iyileşmeler teknolojik gelişmeleri takip ederek ortaya çıkacaktır.

Ayrıca gelişen bu teknoloji , audio-visual ekipmanlarının gelişimine de katkıda bulunacaktır.



Şekil 5.6 TFT ekran

LCD teknolojisinde yapılan temel atılımlar

1. Güç tüketiminin azalması
2. Parlaklık seviyesinin artması
3. Kontrast oranı dengesi

ÖZELLİKLER	Siyah / beyaz / yeşil / kırmızı	Siyah / beyaz / kırmızı / yeşil / mavi	Siyah / beyaz / yeşil / kırmızı / mavi / sarı
<ul style="list-style-type: none"> • Düşük güç tüketimi • İnce, hafif ağırlık • Yüksek çözünürlük 	<ul style="list-style-type: none"> • Geniş kapasiteli ekran • İnce, hafif ağırlık • Düşük güç tüketimi • Yüksek kontrast 	<ul style="list-style-type: none"> • Geniş kapasiteli ekran • İnce, hafif ağırlık • Düşük güç tüketimi • Yüksek kontrast 	<ul style="list-style-type: none"> • Geniş kapasiteli ekran • İnce, hafif ağırlık • Düşük güç tüketimi • Renkli ekran • Yüksek kontrast
<p>PROBLEMLER VE/VEYA AVANTAJLAR</p> <p>Kapasitesi düşük</p>	<p>Siyah / beyaz ekran mümkün değildir (bu yüzden renkli ekran mümkün değildir.)</p>	<p>Siyah / beyaz ekran mümkün değildir (bu yüzden renkli ekran mümkün değildir.)</p>	<p>Yüksek kontrast ve yüksek hız</p>
<p>BASILIR UYGULAMA ALANLARI</p> <p>Hoşap makineleri, elektronik araçlar</p>	<p>Kararlı işletmeler (monitörler)</p>	<p>Kararlı işletmeler (monitörler)</p>	<p>Renk talemliler, yüksek hız bilgisayarlara</p>

5.7 Temel LCD Tipleri ve Temel Özellikleri

	TN	STN	TSTN
YAPI	bükümlü nematic kristaller 90 derece	Bükümlü nematic kristaller yaklaşık 260 derece (doğrultunun aksi yönünde döner)	
RENK	Siyah / beyaz	Sarı-yeşil / lacivert	Siyah / beyaz, çoklu renk
ÖZELLİKLER	<ul style="list-style-type: none"> • Düşük güç tüketimi • Ince, hafif ağırlık • Düşük ücret 	<ul style="list-style-type: none"> • Geniş kapasiteli ekran • Ince, hafif ağırlık • Düşük güç tüketimi • Yüksek kontrast 	<ul style="list-style-type: none"> • Geniş kapasiteli ekran • Ince, hafif ağırlık • Düşük güç tüketimi • Renkli ekran • Yüksek kontrast
PROBLEMLER VE / VEYA AVANTAJLAR	Kapasitesi düşük	Siyah / beyaz ekran mümkün değildi. (bu yüzden renkli ekran mümkün değildir.)	Yüksek kontrast ve yüksek hız
BAŞLICA UYGULAMA ALANLARI	Hesap makinaları , elektronik ajandalar	Kelime işlemciler (mono renk)	Kelime işlemciler, notebook bilgisayarlar

5.8 TN den STN , TSTN VE FSTN e

LCD lerin ilk tipleri DSM olarak adlandırılırlar. DSM (Dinamik Saçılma Modu), fakat günümüzde TN (Twisted Nematik – bükülmüş nematic) olarak standart konumdadırlar. Hemen hemen tüm aktif matrix sürücülerin ekranları, TN tip LCD leri kullanırlar fakat daha sonraları aktif elemanların sayılamayacak kadar çok farklı tipleri gelişmiş ve kullanılmaya başlanmışlardır.

Basit matrix sürücü ekranlarındaki TN tip LCD lerin kullanılması, ekrandaki görüntünün tarama çizgilerinin artması ile, kontrastın düşmesine neden olur.

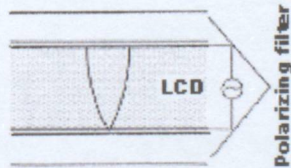
LCD lerin yeni tipleri ile ilgili olarak yapılan araştırmalar sonunda pekçok yeni gelişmeler elde edilmiştir.

LCD R&D lerdeki gelişmeler, STN tip LCD lerde de gelişmeler elde edilmesine yol açmıştır. (STN : Super Twisted Nematik) ve bu sayede de büyük ekranlarda dahi yüksek kontrast elde edilir.

TSTN (Triple STN) ve FSTN (Film STN) LCD lerde düşük ağırlık ve ince dizayn göze çarpan başlıca en önemli özelliklerdendir.

5.9 Temel Tip LCD lerin Kavramsal Diyagramları

- Twisted Nematic (Bükülmüş Nematik Tip)

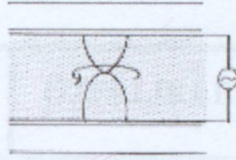


Şekil 5.7a

Geniş ekranlarda kullanıldığı zaman kontrast düşmeye eğilimlidir. Moleküller 90 derece bükülmüşlerdir.

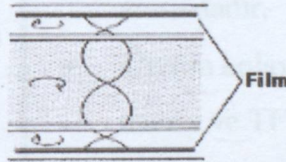
5.10 Farklı Tip LCD İriya Karakteristiklerini

- Super Twisted Nematic (Süper Bükülmüş Nematik)
- Yüksek kontrastlı bir ekran için iyi karakteristiklere sahiptir. 180 dereceden 260 dereceye bükülür. Yeşil-sarı ve mavi renklendirme söz konusudur



Şekil 5.7b

- Triple Super Twisted Nematic (Üçlü Süper Bükülmüş Nematik)



Şekil 5.7c

5.10 Farklı Tip LCD lerin Karşılaştırılması

Aşağıda verilen liste sürücü sistemler arasındaki farkları göstermektedir. LCD tipleri ve aktif elementler, tablodan da görüldüğü üzere ; bir aktif matrix sistemli LCD ler, TN tip LCD ler ve TFT LCD ler çok yüksek performansa sahiptirler.

SİSTEM	YAPI	ÖZELLİKLER	PROBLEMLER	UYGULAMALAR
BASİT MATRİX SÜRÜCÜ	Yatayda ve düşeyde X ve Y elektrotları yerleşmiş durumdadırlar	<ul style="list-style-type: none"> Basit üretim Üstün fiyat avantajı 	<ul style="list-style-type: none"> Kablo sayısı arttıkça resim kalitesi düşer Yarı tonda renk kalitesi 	Öncelikle görüntü hala elektronik organizeler, kelime işlemciler ve PC dekiler gibidir
AKTİF MATRİX SÜRÜCÜ	MIM X ve Y girişleri arasındaki sandviç yapıda görev yapan bir yalıtkan sözkonusudur.	<ul style="list-style-type: none"> Resim kalitesi ; basit matrix ve TFT aktif matrix sürücü sistemler arasındadır. Üretim kolaylığı ve fiyat yine basit matrix ve TFT aktif matrix sürücü sistemler arasındadır. 		Kelime işlemciler, PC ler, TV ler
	TFT X ve Y girişleri arasında bir silikon ince film iletken görev yapar	<ul style="list-style-type: none"> iletken sayısına bağlı olarak yüksek kontrast ve yüksek resim kalitesi yarı ton renk kalitesi çok hızlı cevap 	<ul style="list-style-type: none"> yüksek fiyat 	TV ler, projeksiyon sistemler ve diğer hareketli resim uygulama alanları

6 DİĞER DÜZ PANEL EKРАНLAR

6.1 Elektroluminans Paneller

Bu paneller ya çinko sülfür ya da gerilim uygulandığı zaman fluerasanı emen diğer materyalleri kullanırlar.

Aslında toz elektrolüminans yaklaşık olarak 1937 yılından beri bilinmektedir. Ancak ne varki 1981 e kadar pratikte kullanılamıştır. Fakat ince film EL (elektrolüminans) ın kullanılmaya başlanması ile beraber gerçekte yüksek kontrastlı bir resim elde edilebildiği görülmüştür.

6.1.1 Elektroluminans teknolojisinin göze çarpan özellikleri

EL displayler; ince film fosforlar kullanırlar ki bunlar da elektrik alan sözkonusu olduğunda ışığı yayarlar.

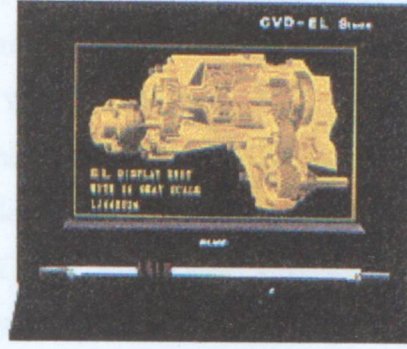
6.1.2 Avantajları;

1. Yüksek çözünürlük ve geniş ekran (16-seviyeli gri skala, 1024X768 dot çözünürlük)
2. Yüksek kontrast
3. Yüksek hızda cevap
4. Geniş görüş açısı
5. Hafif ağırlık, ince profil
6. Düşük güç tüketimi

6.1.3 EL display uygulama alanları;

Laptop bilgisayarlar ve kelime işlemciler gibi ofis otomasyonunda ve ayrıca araç terminalleri, tren bilet makinaları gibi yerlerde kullanılır. Gelecekte de EL Displaylerin uygulama alanlarının çok geniş olacağı beklenmektedir.

EL displayler filtrelerin kullanımına bağlı olarak , yeşil, kırmızı ve sarı renkleri yayacak şekilde geliştirilecek , bu sayede de pratik kullanım için uygun seviye ve avantajlara sahip olacaklardır. Böylece EL displayler yakın gelecekte yüksek çözünürlük ve multirenk(çoklu renk) özelliklerine sahip olacaklardır. Özellikle de son kaydedilen gelişmelerle de EL Displaylerin kullanım alanları arttırılmaya başlanmış bu paralelinde EL Displaylerin geliştirilmesi ile ilgili çalışmaları hızlandırmıştır.



6.2 LED (Light Emitting Diode – Işık Yayıcı Diyot)

Yapısında bulunan iki farklı tip yarı iletkene doğru akım geçtiği zaman LED ler ışığı emerler. Bu cihazlar ışığın içine doğru elektron akışını değiştirme konusunda oldukça yeteneklidirler. Mükemmel parlaklıkları sayesinde çoğunlukla dış sokak aydınlatma tabelalarında kullanılırlar.

6.3 VFD (Vacuum Fluorescent Displays – Vakum Fluorasan Ekranlar)

VFD, pozitif, negatif ve ızgara elektrotlardan ibaret vakum tüpü çeşididir. Pozitif elektrotlar ve fluorasan materyal, display birimdeki cam tabakada ayrılırlar. Ve başka bir bölümde termo elektronlar bu ayrışan negatif elektrotlar tarafından emilirler. Ayrıca bu termo elektronlar; ızgara elektrotlar arasında olan çarpışmalardan etkilenerek hızlanırlar. Bu vasıta ile de aydınlanma olur.

6.4 PDP (Plasma Display Panels – Plazma Ekranlar)

Bu, iki elektrot vakum tüpü çeşididir. Bu vakum tüp evlerde kullanılan fluorasan ışıkların çalışma prensibiyle çok benzer şekilde çalışır. Argon veya neon gibi hareketsiz bir gaz 2 şeffaf (cam) tabaka arasına enjekte edilir ve böylece bu tabaka aydınlanmış olur.

Bunlar yüksek kontrasta sahiptirler ve renkli ekranlara uygulaması oldukça kolaydır. 40 inçlik full renkli PDP lerin gelişimi öylesine hızlı olmuştur ki, tüketici tarafından kullanılan televizyonlarda dahi kullanılmaya başlanmıştır.

6.5 FED-Field Emission Display

FED ler , CRT lerle aynı ışık emme prensibini kullanırlar.

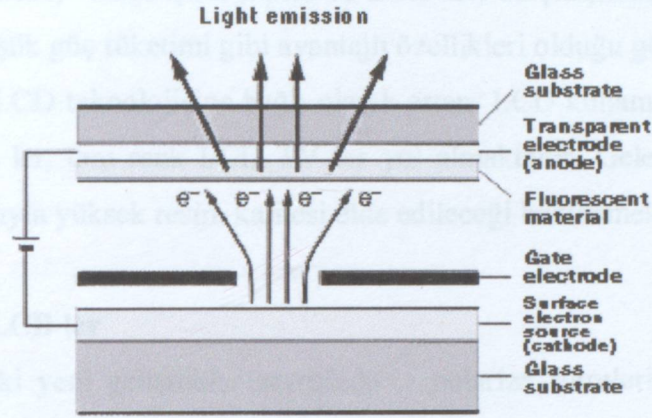
FED, katottan elektronları taşıy ve fluerasan materyalle çarpışma olur. Böylece ışık yayılır. CRT katodu, nokta elektron kaynağı kullanırken; FED yüzey elektron kaynağı kullanır. 6 inch lik renkli FED lerin üretimi çoktan gerçekleşmiş ve 10 inch lik FED lerdeki gelişmelerde hızla devam etmektedir. TFT LCD ler ve FED leri karşılaştırdığımızda, çok büyük bir görüş açısı (hem yatayda hem de düşeyde 160°) ve mikrosaniyeler seviyesinde gerçekleşen cevap hızı olduğu görülür.

Panel görüntü ekranları alanında, FED teknolojisi, LCD ekran teknolojisine karşı büyük bir tehdit oluşturmaktadır. FED ler katot-anot-fosfor teknolojisinden faydalanılarak gerçekleştirilmiştir. Tek bir hantal yapıyı resim tüpü kullanmak yerine, FED ekranlar her bir pixel için mini tüpler kullanan bir teknolojiye sahip olup, ekranın kalınlığı aşağı yukarı LCD ekranların ki kadardır.

Bu ekranlarda her kırmızı, yeşil ve mavi alt pixelleri (subpixel) etkin bir manyetik vakum tüpe benzetilebilir. CRT teknolojisinde bütün pixeller için tek bir elektron tabancası kullanılırken, FED ekranlarda pixel hücresi binlerce katot noktasına ve monocone lara sahiptir. Bunlar hücrenin önündeki kırmızı, yeşil ve mavi fosforlara çarparak bir gerilim farkı tarafından kolayca çekilebilen elektronlara sahip molibden gibi malzemelerden yapılmaktadır. Alan, sıralı renkler tarafından görüntülenir. Ekran ilk önce bütün yeşil bilgileri gösterir, daha sonra kırmızı ve sonrasında da mavi ile yeniden oluşturulur.

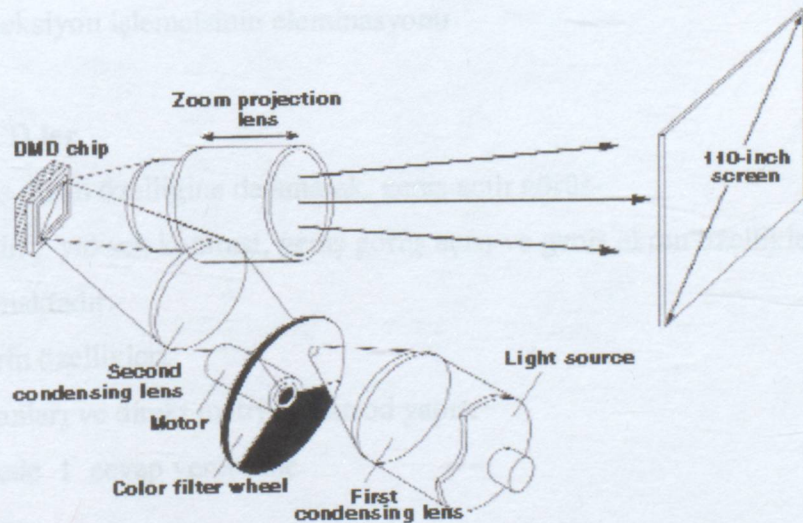
FED Ekranlar, sadece aktif olan pixellerden ışık ürettiğinden güç harcaması ekranın içeriğine bağlıdır. Bu durum, backlightın sürekli olarak kullanıldığı LCD ekranlara göre bir ilerleme olarak gösterilir. LCD Ekranlarda backlightın kendisi bir problemken, FED lerde böyle bir problem sözkonusu değildir. LCD Ekranlarda backlighttan gelen ışık, ekranın önünden ve sıvı kristal matrixin içinden geçmektedir. Ön taraftaki backlightın mesafesi dar görünüş açısına neden olurken bu durumun aksine, bir FED ekranda pixelin önünden ışık üretilir ve böylece hem yatay hem de düşey olarak 160 derecelik mükemmel bir görüş açısı elde edilir.

- Bir FED li sistemin ışık yayma prensibi



Şekil 6.1 FED li Sistem

6.6 Digital Micromirror Device (DMD)



Şekil 6.2 DMD Yapısı

7. GELECEK YÜZYILA DOĞRU GELİŞEN LCD TEKNOLOJİSİ

CRT (Cathode Ray Tubes) katot ışınlu tüpler ve LCD leri karşılaştırdığımızda düşük güçle çalışma ve oldukça düşük güç tüketimi gibi avantajlı özellikleri olduğu görülür.

Sonuç olarak gelişen LCD teknolojisine bağlı olarak artan LCD kullanım alanları arasında , kelime işlemciler, PC ler, tam renk LCD TV ler yer almaktadır. Gelecekte de daha geniş ekranların kullanılmasıyla yüksek resim kalitesi elde edileceği beklenmektedir.

7.1 Yüksek Polimer LCD ler

LCD araştırmalarındaki yeni gelişmeler sayesinde , polarize filtrelerin kullanımı elemine edilerek parlaklığın artırılması mümkündür.

Yüksek polimerler arasında yayılan likit kristal parçacıkları prensipte parlaklığın artması ve resim canlılığını sağlar. Elektrik alana maruz kalan likit kristal parçacıkları optik shutter (kesici) olarak işlev görür. TN tip LCD lerin aksine , bu LCD ler ; parlaklık şiddetini arttırmak için moleküllerin saçılma(yayılma) ve yayılmaması durumunu kullanırlar. Bu yüzden de polarize filtrelerin eliminasyonuna ihtiyaç vardır.

Önümüzdeki dönemlerde gelişecek teknolojiye paralel olarak , projeksiyon tip LCD lerde aşağıdaki özellikler yer alacaktır:

1. Polarize filtresiz yüksek parlaklık
2. Yüksek hızda çalışma (1 msaniye)
3. Likit kristal enjeksiyon işlemcisinin eliminasyonu

7.2 Ferro Elektrik LCD ler

-Yüksek kontrast, geniş ekran özelliğine dayanarak, geniş açılı görüş-

Ferroelektrik LCD lerin ; yüksek kontrast, geniş görüş açısı ve geniş ekran özellikleri ile yol gösterici olacağı umulmaktadır.

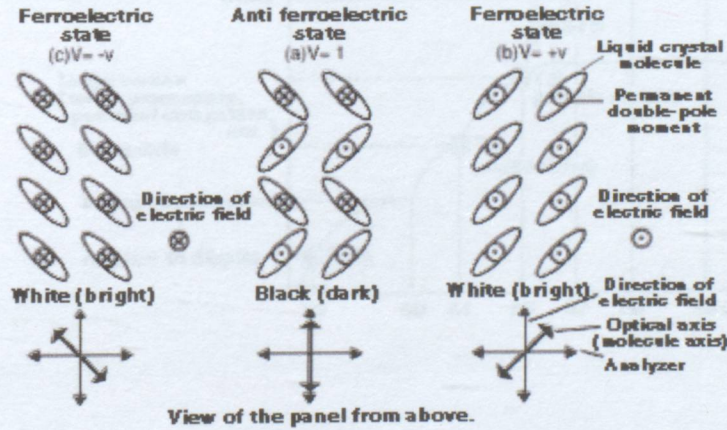
Ferroelektrik LCD lerin özellikleri,

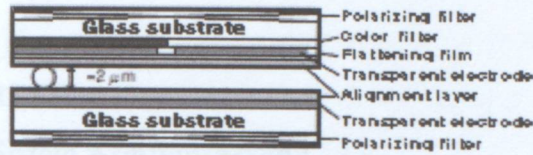
1. Hafıza fonksiyonları ve direkt matrix elektrod yapısı
2. 10 mikrosaniyede 1 cevap verebilme
3. Geniş görüş açısı
4. Yüksek kontrast resim kalitesi

Problemler;

1. Şok rezistansı, yüksek gerilim rezistansı, yüksek sıcaklık rezistansı ve düşük sıcaklık rezistansları hala çok düşüktür.
2. Stabil (kararlı) faktörlerden dolayı devam edecek olan değişikliklerin olması zordur..
3. Hareketli resimler için ferroelektrik LCD ler uygun değildir, çünkü resim değişme hızı düşüktür.
4. Ferroelektrik LCD panel üretimi oldukça zordur.

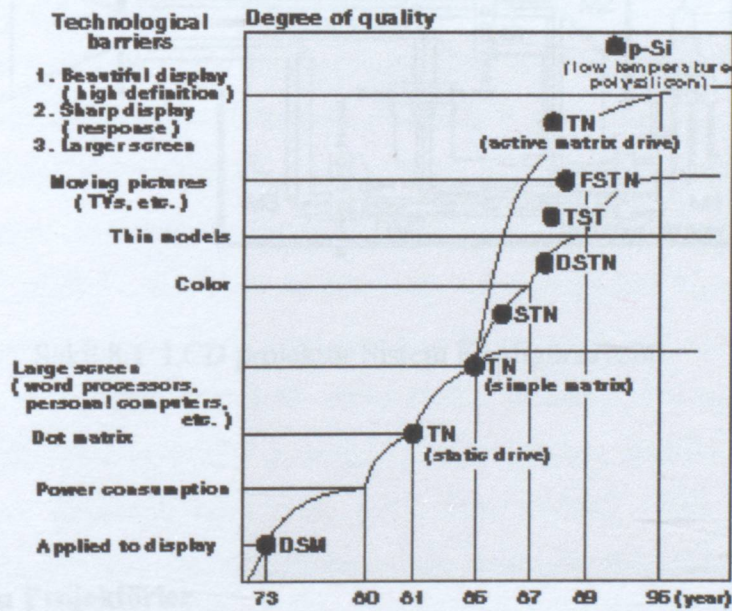
Canon firması ferroelektrik kristaller kullanarak bir çeşit LCD üretmiştir. DSTN LCD lerin yaklaşık 300 mslik cevaplama sürelerine sahip olduğu yerlerde, ferroelektrik LCD ler yaklaşık 100 kat daha hızlıdır. Bu yeni LCD nin diğer bir özelliği ise, bi-stable olmasıdır. Yani pixelin açık (on) ya da kapalı (off) durumlarında kalması için sürekli olarak bir güç uygulanmasına ihtiyaç duyulmamasıdır. Burada güç, sadece pixelin bu iki durum arasındaki geçişlerinde gerekmektedir. bu teknik, güç tüketimini azaltacak bir üstünlük olarak görülebilir. Ancak üretim ve fabrikasyon işlemlerinin, normal LCD lere göre daha zor olduğu kabul edilmektedir.





Şekil 7.1 Ferroelektrik LCD ler

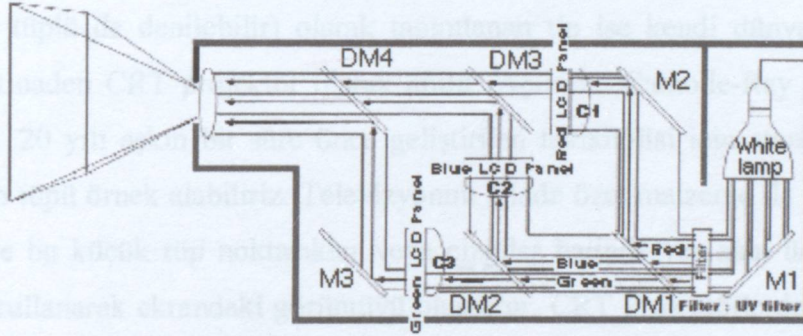
TEKNOLOJİK ATILIMLAR



8. LCD PROJKTÖRLER

8.1 LCD Projeksiyon Sistem Konfigürasyonu

- Lamba ; geliştirilmiş yüksek parlaklığı olan metal halojen lamba
- M1 – M3 ; Yüksek yansıtma özelliğine sahip aynalar
- Filtre ; Ultraviyole ışın filtresi
- DM1 – DM4 ; Dikroik aynalar
- C1 – C3 ; Kondenser lens



Şekil 8.1 LCD projektör Sistem Konfigürasyonu

8.2 Evde Kullanılan Projektörler

Projektörler, oynatıcı cihaza bağlanarak görüntüyü perde üzerine aktaran cihazlardır.

Genelde hem video hem de bilgisayar bağlanabilmesine olanak tanıyan video/data projektörler olarak üretilmelerinin yanısıra sadece video gösterimi sağlayan video projektörler tipleri de mevcuttur. Temelde projektörler yapıları baz alındığında, en basit anlamıyla, “tek gözlü ve üç gözlü” olarak iki ana tipe ayrılırlar. Tek gözlü (tek objektifli) projektörlerde yaygın olarak kullanılan ve farklı teknolojilere sahip iki tipin varlığından bahsedebiliriz.

Bunlardan ilki 1980 li yılların sonlarına doğru sunulan LCD (Liquid Crystal Display), diğeri ise DLP (Digital Light Processing) projektörlerdir. LCD Projektörler, LCD paneller ve bir ışık kaynağından oluşur. Paneller içinde de her biri bir resim elemanını taşıyan küçük likit kristal ekranlar vardır ki bunlar görüntüyü oluştururlar.

İlk kez 1990 ların ortalarında sunulan DLP projektörler ise yapı itibarı ile LCD lere benzemesine rağmen Texas Instrument tarafından geliştirilmiş yeni bir teknoloji kullanırlar. DLP Projektörlerde ışık, DMD (Digital Micromirror Device) ismi verilen bir mikrochip sayesinde dijital olarak işlenir. Bu çip içinde yer alan binlerce mikroaynacak ışığı farklı görüntü renkleriyle yansıtır. Bu aynacıkların sağladığı güçlü yansımanan sonucu ise daha parlak bir görüntü olarak perdemizde belirir. Gerek LCD gerekse DLP projektörler boyut ve ağırlıkları gözönüne alındığında, taşınabilir olmaları ve kolay kullanım sağlamaları açısından ev uygulamalarında yoğunlukla tercih edilmektedirler.

Bunlara ilaveten yine tek gözlü projektörler için yeni birtakım teknolojiler de gün geçtikçe karşımıza çıkıyor.

Üç gözlü (üç tüplü de denilebilir) olarak tanımlanan tip ise kendi dünyasında, kullandığı teknolojiye istinaden CRT projektör olarak anılır. Açılımı Cathode-Ray Tube olan CRT projektörlerin 20 yılı aşkın bir süre önce geliştirilen teknolojisi için standart televizyonun içinde yer alan tüpü örnek alabiliriz. Televizyonun içinde özel malzeme ile kaplanmış tek bir tüp bulunur ve bu küçük tüp noktacıklar veya çizgiler halinde yer alan üç rengi (kırmızı, yeşil, mavi) kullanarak ekrandaki görüntüyü oluşturur. CRT Projektörlerde ise üç tüp vardır ve her biri kırmızı, yeşil ve mavi olmak üzere üç farklı renk için kullanılır. Tek gözlü projektörlerle kıyaslandığında bir hayli iri ve ağır olan bu projektörlerin profesyonel düzeyde olduğu gözönüne alınırsa genelde büyük mekanlarda, profesyonel amaçla kullanıldığını söyleyebiliriz. Ancak teknolojilerinin getirdiği yüksek görüntü kalitesi ile pekçok ev kullanıcısı tarafından da tercih ediliyorlar. CRT Projektörlerin diğeri bir farklılığı da ayarlarında karşımıza çıkıyor. Tek gözlülerde birkaç dakikada yapabildiğiniz ayarlar için CRT lerin profesyonel yapısı yüzünden zamana ve teknik açıdan işi bilen bir uzmana ihtiyacınız olacaktır.

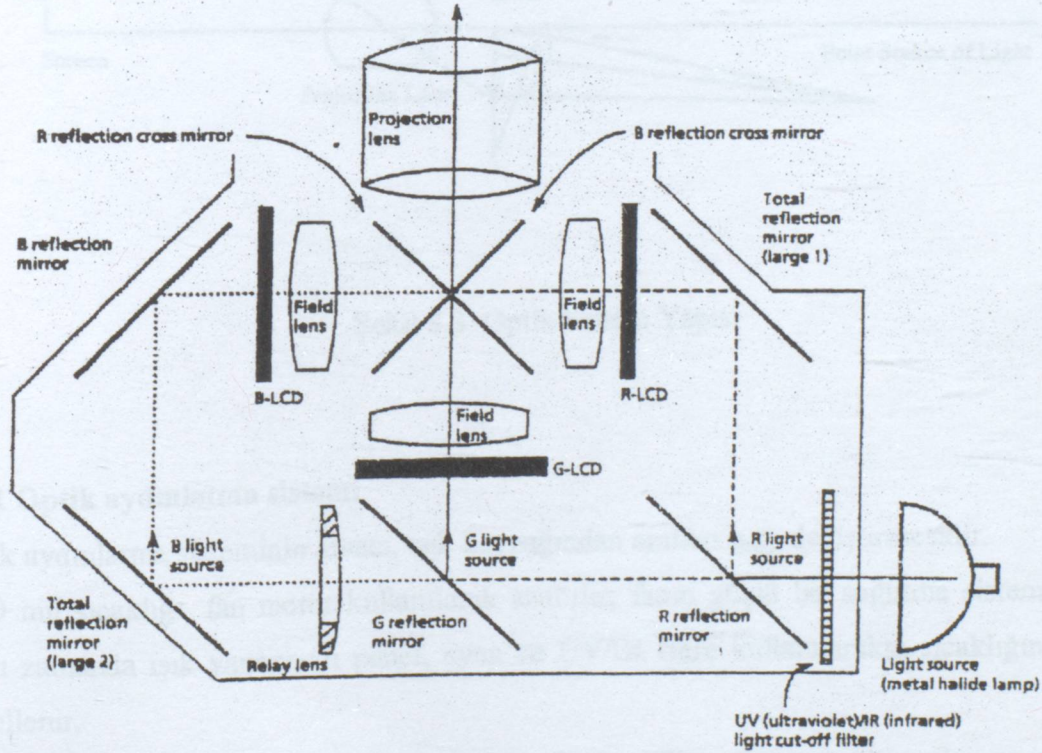
Ev sinemasında projektör kullanıldığında önem kazanan diğeri bir konu ise görüntüleri izleyebilmek için gerekli bir yüzeydir. Her ne kadar projeksiyon için beyaz bir duvar yeterli gelse de yapılacak en doğru iş bir projektör perdesi kullanmaktır. Tavana asarak motorlu veya manual olarak açıp kapayabileceğiniz bu perdelerin yüzeyi özel bir malzeme ile kaplıdır. Kullanılan malzemeye göre farklılık gösteren perdelerin bazıları projeksiyon cihazından gelen görüntüyü birebir yansıtırken bazıları da daha güçlü bir parlaklık sağlar. Bunun yanısıra özel

bir materyal kullanarak düz ekran şeklindeki sabit perdeler de vardır. Ancak bunlarla kullanacağınız projektörün perdenin arkasına yerleştirilmesi ve arkadan projeksiyona uygun olması gerekir.

8.3 Likit Kristal Projektörlere Genel Bir Bakış

(LCD PROJEKTÖRLER)

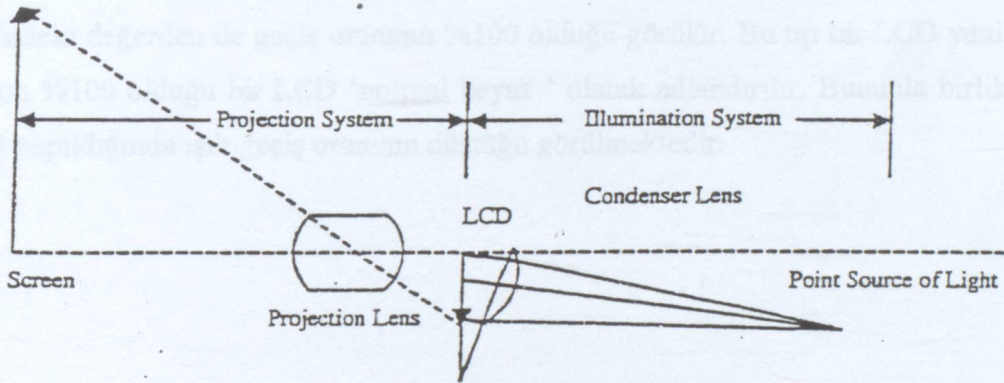
Likit kristal projektörler aslında birer projeksiyon televizyondur ve temel mantığında likit kristal panel ve ışık kesicilerin kullanılması yatar. Ağırlığı oldukça hafif ve kompakt bir yapıya sahiptirler. Yüksek ışık şiddeti olan metal halojen lamba kullanıldığı için yüksek kalitede ve parlak bir resim elde edilir. Ayrıca taşınabilir ve kolaylıkla monte edilebilir bir özelliğe sahiptir.



Şekil 8.2 LCD Projektör yapısı

8.4. Optik Sistem

Işık kaynağından gelen metal halojen lambanın parlak ışığı, dikroik ayna kullanılarak kırmızı, yeşil ve mavi olarak üç renge ayrılır. Sonra likit kristal panel ve her bir görüntü bilgisine göre yayılım şiddeti göz önüne alınarak ve ışık kesici kullanılarak her bir renge ait ışınlar yakalanır. Yayılmış ışık dikroik ayna kullanılarak tekrar toplanır ve projeksiyon lensinden geçerek ekrana büyütülmüş görüntü yansıtılır.



Şekil 8.3 Optik Sistem Yapısı

8.4.1 Optik aydınlatma sistemi

Optik aydınlatma sisteminin amacı, ışık kaynağından emilen ışığı değiştirmesidir.

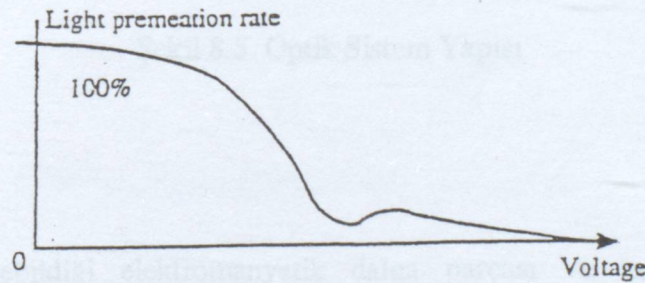
LCD nin sıcaklığı, fan motor kullanılarak azaltılır; fanın güçlü bir soğutma sistemi vardır. Aynı zamanda ışık yansıtıcı panel, ayna ve UV/IR filtre kullanılarak sıcaklığın artması engellenir.

- Işık kaynağını yansıtıcı ayna (parabolik) : Görünebilir ışığın yansımından sonra, diğer tarafa geçebilmek için enfraruj ışınların spektrumunu takip eder.

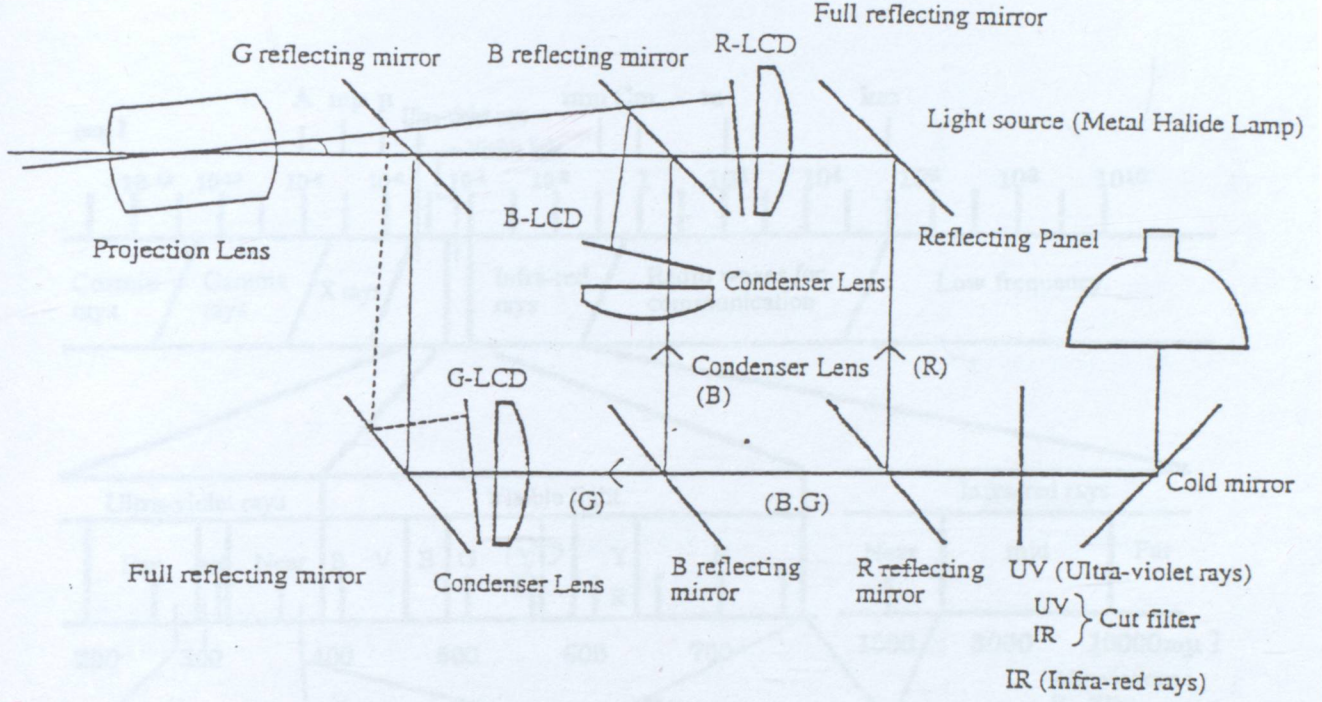
- Ayna : Görünebilir ışığın yansımından sonra, diğer tarafa geçebilmek için ultra viole ışınların spektrumunu takip eder.
- UV/IR Filtre : Ultra viole ve enfraruj ışınların yansımından sonra, geçiş için görünebilir ışığı takip eder.
- (R) (G) (B) Yansıtıcı ayna : görünebilir ışıktan, sadece R (G) (B) yansıtılır ve geçiş için G/B (R/B) (R/G) takip edilir.
- Kondenser lens : ışık kaynağından gelen ışığı paralel ışınlara dönüştürür ve böylece LCD yüzey aydınlatılır. Teoride nokta ışığın kaynağı, kondenser lensin focusunda (odağında) olmalıdır.

8.4.2 Projeksiyon Sistemi

LCD Unitenin hücrelerinin geçiş oranının karakteristiği aşağıdaki şekilde gösterildiği gibidir. Gerilim eklenmediği zaman yani sıfır olduğu durumlarda; X eksenindeki değerde sıfır ve Y eksenindeki değerden de geçiş oranının %100 olduğu görülür. Bu tip bir LCD yani ışık geçiş oranının %100 olduğu bir LCD 'normal beyaz' olarak adlandırılır. Bununla birlikte gerilim ilavesi yapıldığında ışık geçiş oranının düştüğü görülmektedir.



Şekil 8.4 Işık&Gerilim eğrisi



Şekil 8.5. Optik Sistem Yapısı

8.5 Işık

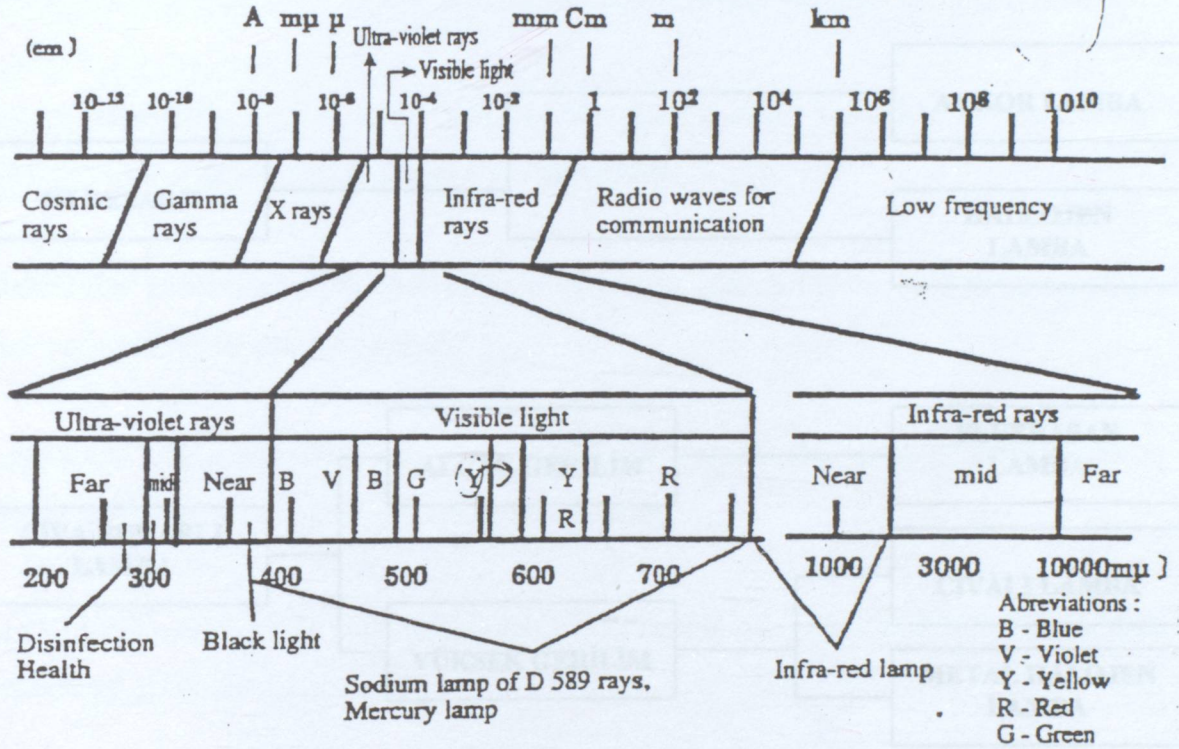
İnsan gözünün görebildiği elektromanyetik dalga parçası ve insan gözü tarafından hissedebilen parlaklık birlikte 'ışık' adını alır.

Şekil 8.6 da elektromanyetik dalgaların yer aldığı bir diyagram verilmiştir ve dalga aralığı 380nm- 760nm uzunluğu arasındadır.

Bu oranlar arasındaki ışık ve insan gözünün hissedebildiği bu parlaklık 'visible light' yani görünebilir ışık olarak adlandırılır.

Bundan başka dalga boyu 380nm den daha kısa ise bu ışınlar ultraviole, 760nm den daha uzun ise bunlarda enfraruj ışık olarak adlandırılır.

Ve lambalarda da bu genel aydınlatma bilgilerinden faydalanılarak 380nm- 760nm aralığında imal edilerek 'görünebilir ışık' elde edilmiş olur.



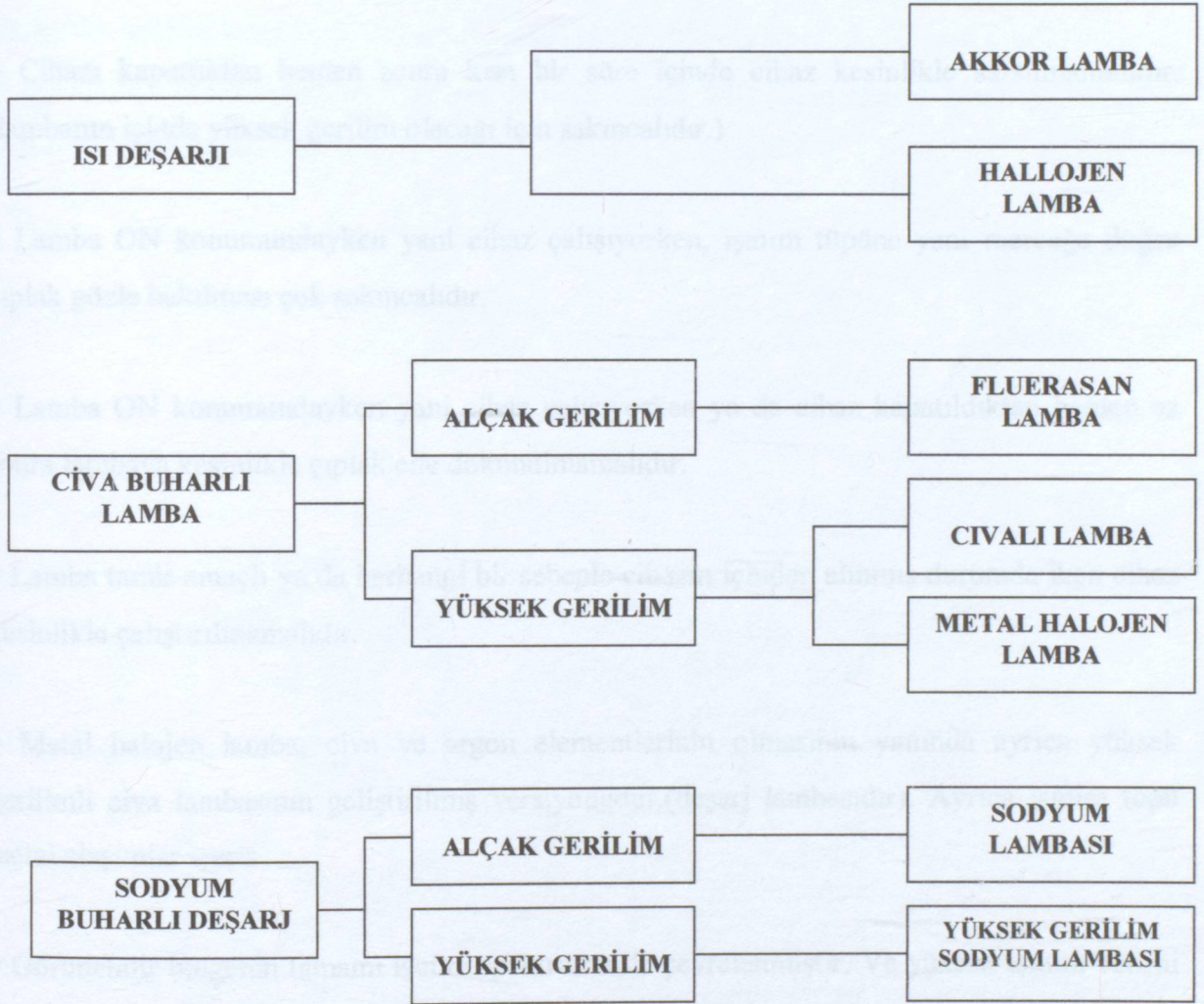
Şekil 8.6 Elektromanyetik Dalgalar Diyagramı

8.5.1 Işınım teorisine göre lamba türleri

Genel olarak 3 tiptir.

- 1) Isı deşarjının kullanıldığı lambalar
- 2) Düşük gerilim ark deşarjının kullanıldığı lambalar
- 3) Yüksek gerilim ark deşarjının kullanıldığı lambalar

Şekil 8.7 de lambaların kullanım prensipleri gösterilmiştir. Özellikle civa buharlı lamba, yüksek gerilim sodyum lambası ve metal halojen lambalar yüksek verimle parlaklık veren lambalar arasında yer almaktadırlar.



Şekil 8.7. Lamba çeşitleri

8.5.1.1 Metal halojen lambalar

LCD Projektörler içindeki ışık kaynağı metal halojen lambalardır ve bu tarz lambalar küçük bir miktarda olsa radyasyon yayarlar. Bu yüzden göz ve derinin direkt olarak bu ışığa maruz kalması engellenmelidir ve cihaz çalışırken mutlaka gözönünde bulundurulması gereken hususlar ve alınması gereken önlemler vardır.

* Işınım tüpüne kesinlikle çıplak elle dokunulmamalıdır. (insan vücudundaki yağ nedeniyle...)

* Cihazı kapattıktan hemen sonra kısa bir süre içinde cihaz kesinlikle sarsılmamalıdır. (lambanın içinde yüksek gerilim olacağı için sakıncalıdır.)

* Lamba ON konumundayken yani cihaz çalışırken, ışınım tüpüne yani merceğe doğru çıplak gözle bakılması çok sakıncalıdır.

* Lamba ON konumundayken yani cihaz çalışırken ya da cihaz kapatıldıktan hemen az sonra lambaya kesinlikle çıplak elle dokunulmamalıdır.

* Lamba tamir amaçlı ya da herhangi bir sebeple cihazın içinden alınmış durumda iken cihaz kesinlikle çalıştırılmamalıdır.

* Metal halojen lamba; civa ve argon elementlerinin olmasının yanında ayrıca yüksek gerilimli civa lambasının geliştirilmiş versiyonudur.(deşarj lambasıdır). Ayrıca ışınım tüpü metal alaşımlar içerir .

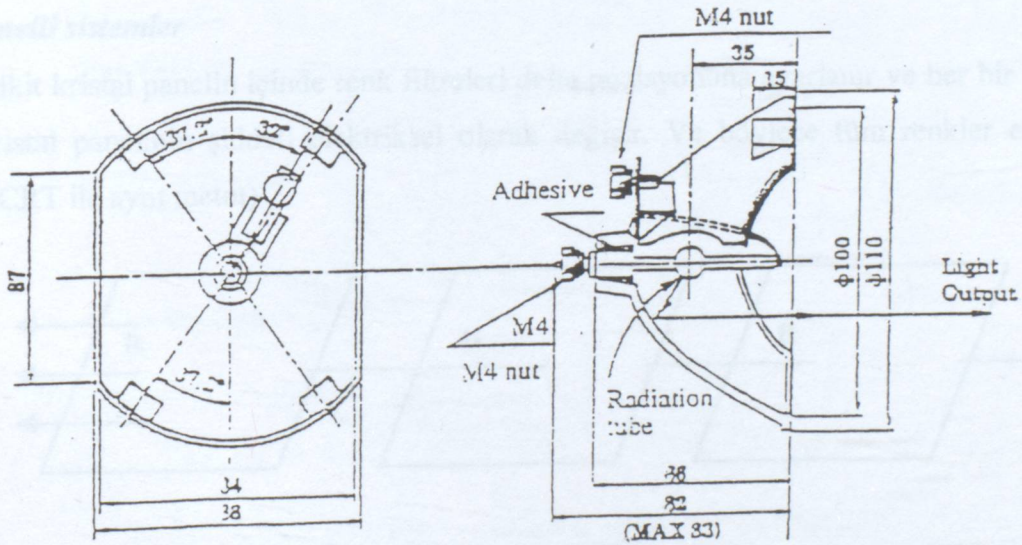
* Görünebilir bölgenin tamamı ışınım spektrumu ile çevrelenmiştir. Ve yüksek ışınım verimi olan beyaz ışık,deşarj olur. (beyaz ışık yaklaşık 80lm/W veriminde 4000 °K lik sıcaklık seviyesine kadar emer.)

* Yüksek gerilimdeşarjını kullanmak için diğerdeşarj lambalarına benzer bir negatif rezistans karakteriğine sahiptir. (lambanın elektrik akımı artarsa, gerilimi düşer.). eğer güç kaynağına direk olarak bağlanırsa, güç kaynağı ya da lamba zarar görür. Bu yüzden kullanım sırasında stabilizatör kullanmak gerekir.

* Işık ON konumunda iken temel zorluk; lamba içindeki gazın basıncının birçok kez artmasıdır. Bunun yanında metal halojen lambaların avantajı da yüksek ışınım verimi ve ışınım karakteristiklerinin değiştirilebilir olmasıdır. Tüm bunlardan da LCD Projektörlerde niçin metal halojen lamba kullanıldığı anlaşılır.

* Servis esnasında projektör çalışırken ve cihaz üst kapağı açıkken, lamba ışık yaydığı için güvenlik açısından bu ışığa direkt olarak maruz kalınmaması gerektiğinden, güneş gözlüğü ya da bu tür ışıklara karşı koruyucu özellikte bir gözlük takılmalıdır.

* Metal halojen lambaların avantajı; yüksek ışınım verimi ve ışınım karakteristiklerinin değiştirilebilir olmasıdır.

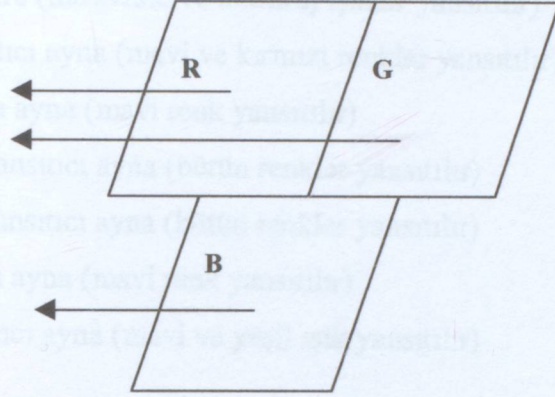


Şekil 8.8 Lambanın Yapısı

8.6 Optik Sistem Çeşitleri

* 3 Panelli sistemler

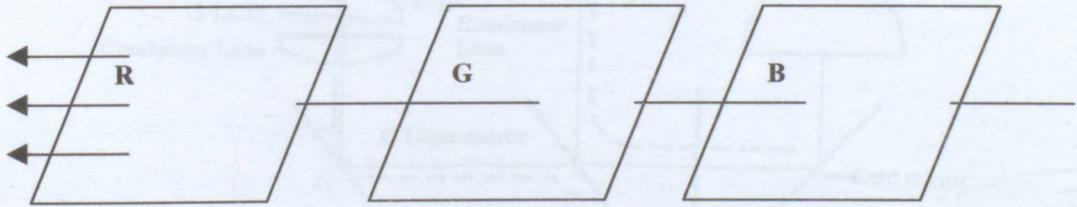
Işık R.G.B olarak 3 renge ayrılır .Ve her bir R.G.B likit kristal panelinin şiddeti elektriksel olarak değişkendir. Ve böylece ekranda tüm renkler görünür.



Şekil 8.8 3 Panelli Optik Sistem Yapısı

*Tek panelli sistemler

Bir tek likit kristal panelin içinde renk filtreleri delta pozisyonuna ayarlanır ve her bir R G B Likit Kristal panelinin şiddeti elektriksel olarak değişir. Ve böylece tüm renkler ekranda belirir. (CRT ile aynı metot)



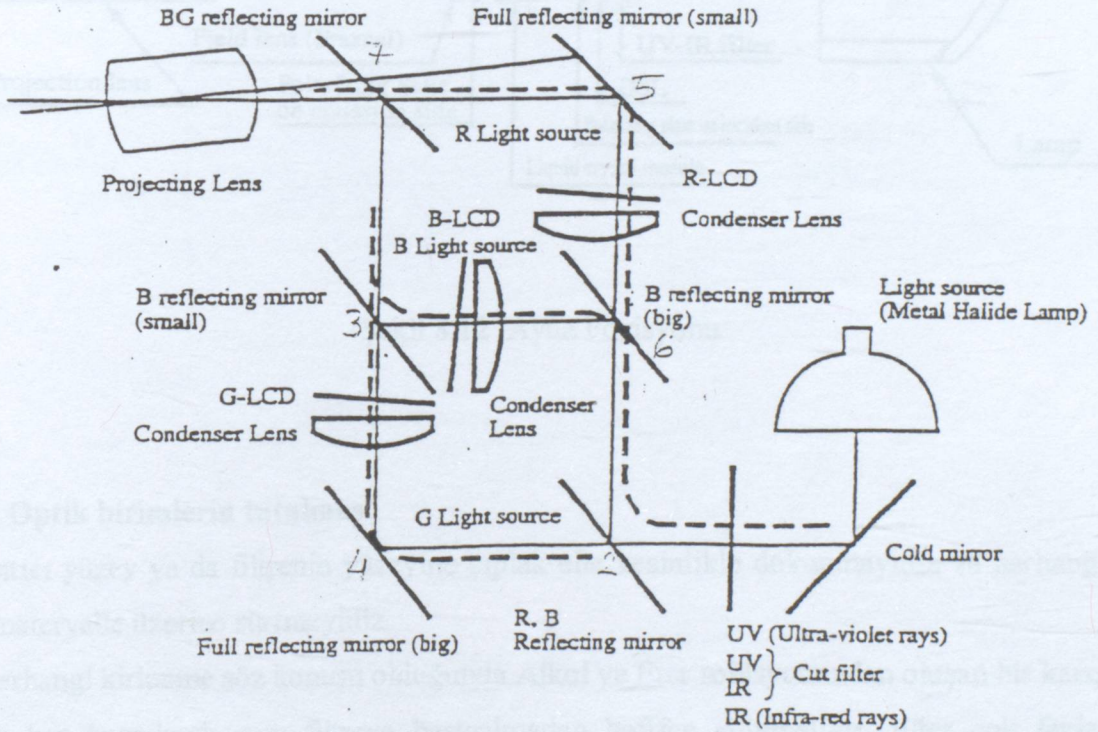
Şekil 8.10 Tek Panelli Optik Sistem Yapısı

8.7 Optik Birimler

8.7.1 Optik birimlerin yerleşimi

• 3 Panelli sistemler

- (1) UV/IR filtre (ultraviole ve nefraruj ışınlar yansıtılır)
- (2) B R yansıtıcı ayna (mavi ve kırmızı renkler yansıtılır)
- (3) B yansıtıcı ayna (mavi renk yansıtılır)
- (4) Komple yansıtıcı ayna (bütün renkler yansıtılır)
- (5) Komple yansıtıcı ayna (bütün renkler yansıtılır)
- (6) B yansıtıcı ayna (mavi renk yansıtılır)
- (7) B G yansıtıcı ayna (mavi ve yeşil ışık yansıtılır)

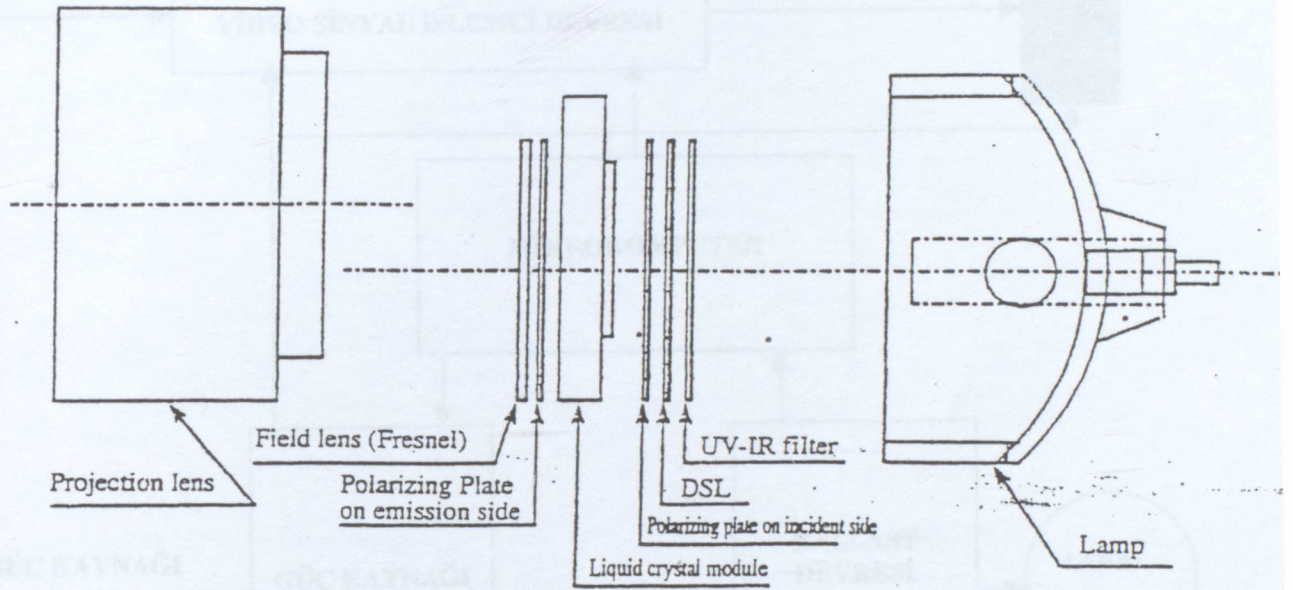


Şekil 8.11 3 Panelli Sistemler

•Tek panelli sistemler

Optik komponentlerin yerleşimi aşağıdaki gibidir.

- (1) UV/IR Filtre (Ultraviole ve enfraruj ışınlarını keser)
- (2) DSL (Dimple Shaped Lens) merkez, konkav plastik lenstir ve ışığı paralel hale sokar.
- (3) Field lens (ışık odaklanır ve projeksiyon lensinden geçer)



Şekil 8.12 Ayna Pozisyonu

8.7.2 Optik birimlerin tutulması

Yansıtıcı yüzey ya da filtrenin yüzeyine çıplak elle kesinlikle dokunmayınız ve herhangi bir sert materyalle üzerine sürtmeyiniz.

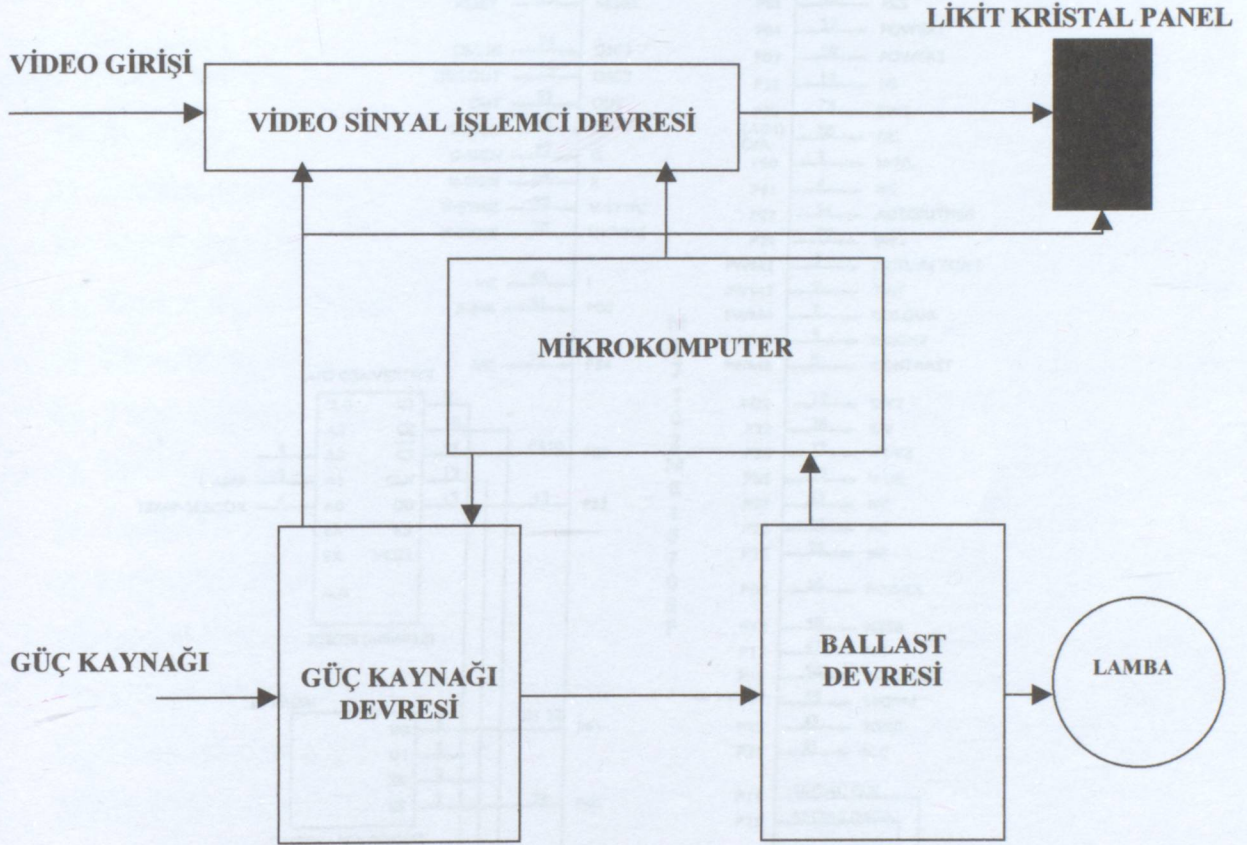
Ve herhangi kirlenme söz konusu olduğunda Alkol ve Eter solüsyonundan oluşan bir karışıma koton bez batırılarak cam filtreye bastırılmadan hafifçe silinmelidir. Eğer çok fazla kir toplanmışsa o zaman vakum pompası kullanarak hava emme ya da çekme ile temizlik işlemi yapılmalıdır.

Bu işlem esnasında alkol ve eterin karışım oranı 1:1 dir. Yani ikisinden de birer ölçü ilave edilerek bu karışım oluşturulmalıdır. Bununla birlikte çalışılan ortam şartlarına göre mesela nem ya da sıcaklık gibi faktörlerde gözönünde bulundurularak solüsyon oranı değiştirilebilir.

8.8 Likit Kristal Projektörlerin Devre Kompozisyonu

Eğer LCD projektörleri analiz edecek olursak devre sistemleri kadar iyi bir de optik sistem bulabiliriz.

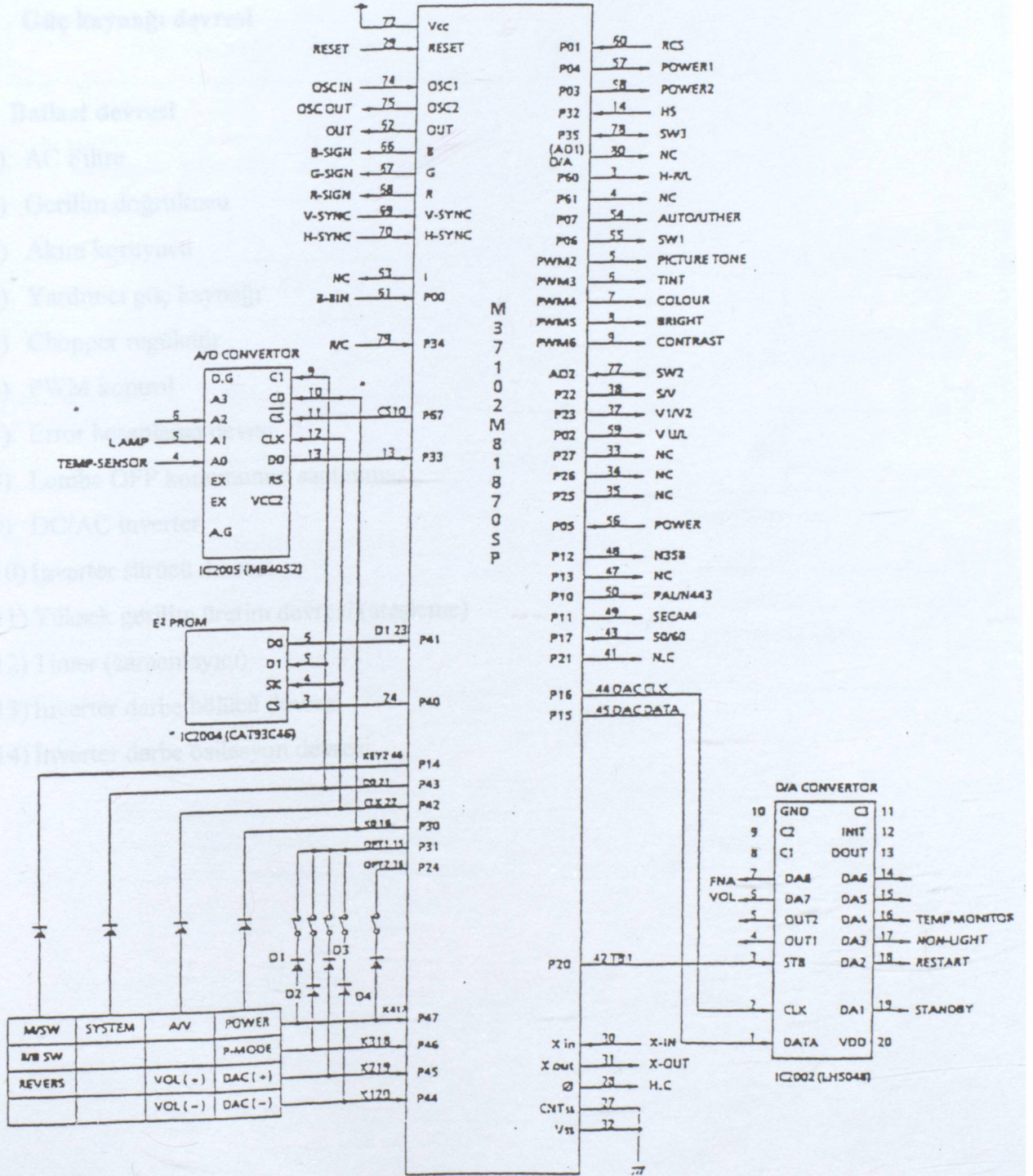
Devre sistemi; mikrokomputer devreler, görüntü işlemci devreleri, güç besleme devreleri ve lamba gücünü stabilize eden ballast devrelerden oluşur.



Şekil 8.13 LCD Projektör Devre Şeması

8.8.1 Sistem kontrol

Aşağıdaki tablodan da görüldüğü gibi Mikrokomputer (IC2001), D/A Dönüştürücü (IC2002), A/D Dönüştürücü (IC2005) ve EEPROM (IC2004) sistem kontrolünün yapısını oluşturmaktadırlar. Görüntü ayar bilgisinin hafızaya alınması ve saklanması E²prom da gerçekleşmektedir.



Şekil 8.14 Sistem Kontrol Devresi

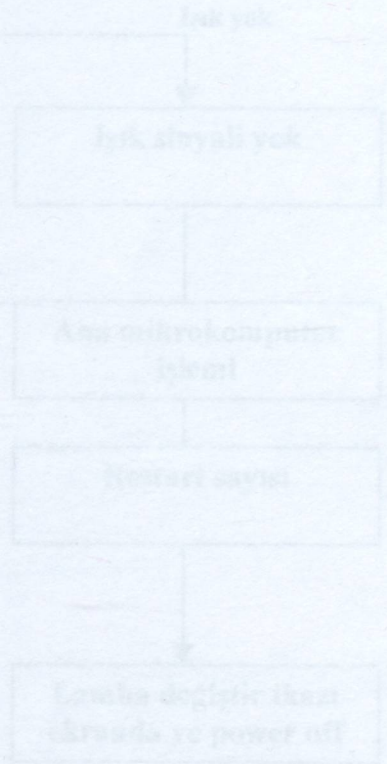
8.8.1.1 Mikrokomputer devresi

Görüntü / Parlaklık / Renk / Resim kalitesi gibi ayarların kontrolünü yapan devreler bulunmaktadır. Bu devreler ayrıca beraberinde OSD (On screen display) kontrolünde yaparlar.

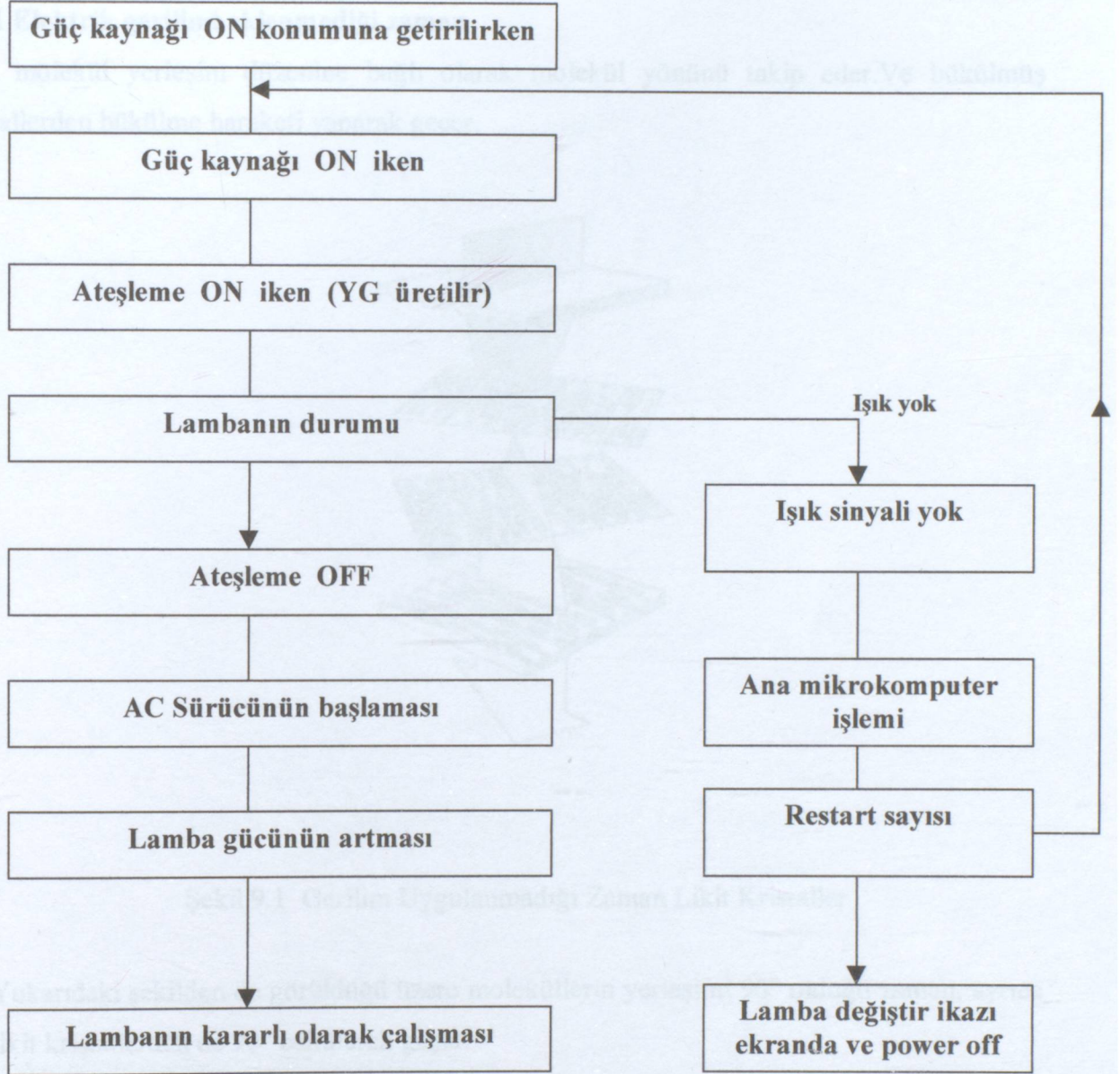
8.8.2 Güç kaynağı devresi

8.8.3 Ballast devresi

- 1) AC Filtre
- 2) Gerilim doğrultucu
- 3) Akım koruyucu
- 4) Yardımcı güç kaynağı
- 5) Chopper regülatör
- 6) PWM kontrol
- 7) Error hesaplama devresi
- 8) Lamba OFF konumunun saptanması
- 9) DC/AC inverter
- 10) İnverter sürücü devresi
- 11) Yüksek gerilim üretim devresi (ateşleme)
- 12) Timer (zamanlayıcı)
- 13) İnverter darbe bölücü devresi
- 14) İnverter darbe osilasyon devresi



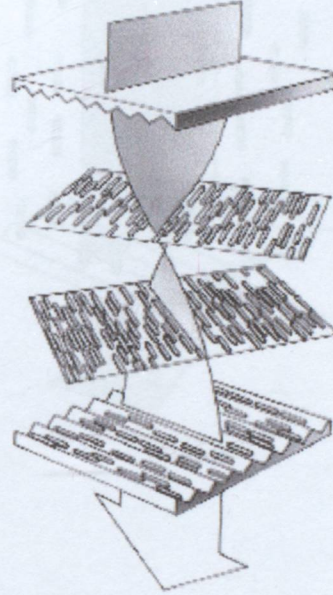
BALLAST DEVRESİ İŞLEM AKIŞ DİYAGRAMI



9 LİKİT KRİSTALLER

9.1.1 Elektrik gerilimi eklenmediği zaman

Işık, molekül yerleşim düzenine bağlı olarak molekül yönünü takip eder. Ve bükülmüş kristallerden bükülme hareketi yaparak geçer.



Şekil 9.1 Gerilim Uygulanmadığı Zaman Likit Kristaller

Şekil 9.1 Gerilim Uygulanmadığı Zaman Likit Kristaller

Yukarıdaki şekilden de görüldüğü üzere moleküllerin yerleşimi 90° olduğu zaman, ayrıca likit kristallerden de 90° bükülerek geçer.

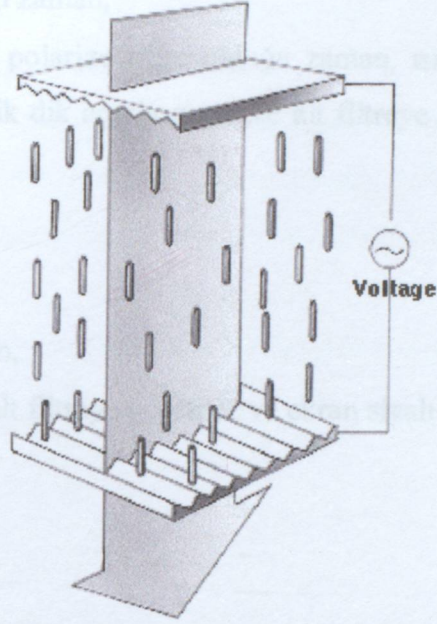
9.1.2 Gerilim uygulandığı zaman

TN : Twisted Nematic (Dönelik)

9.1.2 Gerilim uygulandığı zaman

Bükülmüş sıvı kristale gerilim uygulandığı zaman, bükülmüş olan ışık doğru olarak geçer.

Gerilim uygulandığı zaman, likit kristaller kolaylıkla moleküler yerleşim düzenini değiştirirler. Moleküler yerleşimi, dikey (vertical) doğrultuya dönüştürürler ve ışık düz doğrultuda direk olarak moleküler düzen üzerinden yoluna devam eder.



Şekil 9.2 Gerilim Uygulandığı Zaman Likit Kristaller

9.2. Likit Kristal Ekranın Temel Prensipleri

TN : Twisted Nematic (bükülmüş nematik)

Bir TN tip LCD de, likit kristaller ve molekül yapısı, iki polarize filtre arasında 90° bükülmüş helisel şeklinde yapıların bir sandviçe benzer yerleşimi söz konusudur.

Herhangi bir gerilim uygulaması olmadığı zaman, ışık geçer; gerilim uygulandığı zaman ise, ışık bloke olur ve ekran siyah gözükür. Diğer bir deyişle, gerilim; bir trigger gibi, likit kristallerin kameralardaki ışık kesme fonksiyonuna benzer bir şekilde çalışır.

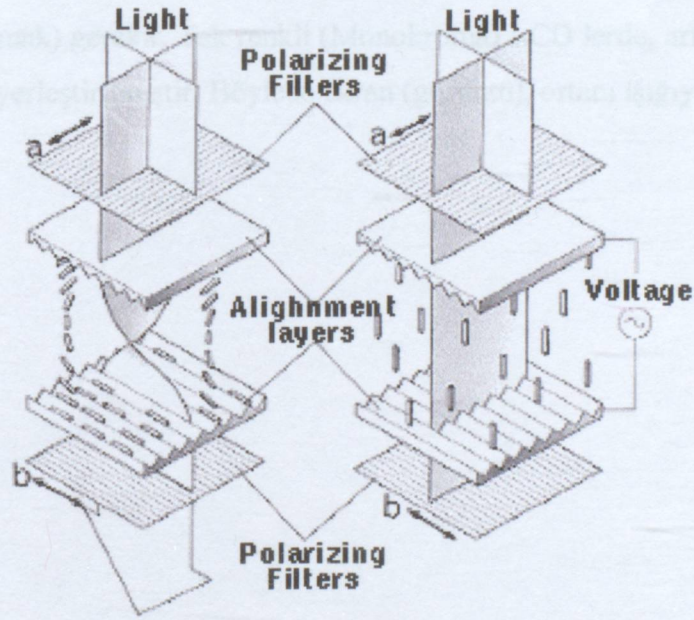
9.3 Likit Kristal Ekranın Yapısı

*Elektrik gerilimi ilave edilmediği zaman,

Dikey düzleme yerleştirilmiş iki polarize filtre olduğu zaman, ışık; likit kristallerin helisel şekilde yerleşimi arasından 90° lik dik açıyla geçer ve alt filtreye doğru ilerler. (ekran beyaz olur.)

*Elektrik gerilimi eklendiği zaman,

Gerilim uygulandığı zaman, ışık alt filtreye geçemez ve ekran siyah (karanlık) olur.



Şekil 9.3 Likit Kristallerin Yapısı

9.3 Likit Kristal Ekranın Yapısı

Likit kristal ekranın yapısı aşağıdaki şekilde görüldüğü gibidir.

- 1) Polarize Filtre : Işığın giriş ve çıkışını kontrol eder
- 2) Cam Katman (Glass substrate) : elektrotlardan elektrik sızıntısını önler.
- 3) Saydam Elektrotlar (Transparent electrodes) : Bu elektrotlar LCD yi sürer. Bu elektrotlarda yüksek saydamlığı olan materyaller kullanılır ki böylece görüntüdeki distorsion (bozunma) önlenmeye çalışılır.
- 4) Yönelim filmi (Orientation film) : moleküllerin hareket yönünü sabitler.
- 5) Likit kristaller
- 6) Ara Birim (Spacer)
- 7) Renk filtresi : R G B filtreleri
- 8) Arka Işıklandırma (Backlighting) : Ekranın daha parlak olmasını sağlamak için arkadan ışıklandırmak (aydınlatmak) gerekir. Tek renkli (Monokroma) LCD lerde, arka aydınlatmanın yapıldığı yere bir ayna yerleştirilmiştir. Böylece ekran (görüntü), ortam ışığıyla da görülebilir.

3.4 Likit Kristal Ekran Sürüşü

Likit kristaller sürüldüğü sırada, genellikle alternatif akım sürücü kullanılır ve likit kristalleri sıfır yapacak şekilde ortalama gerilim ilave edilir.

Eğer doğru akım uygulanıyorsa, likit kristallerin yapısını bozar ve görüntü daha da kısımlara bölünür.

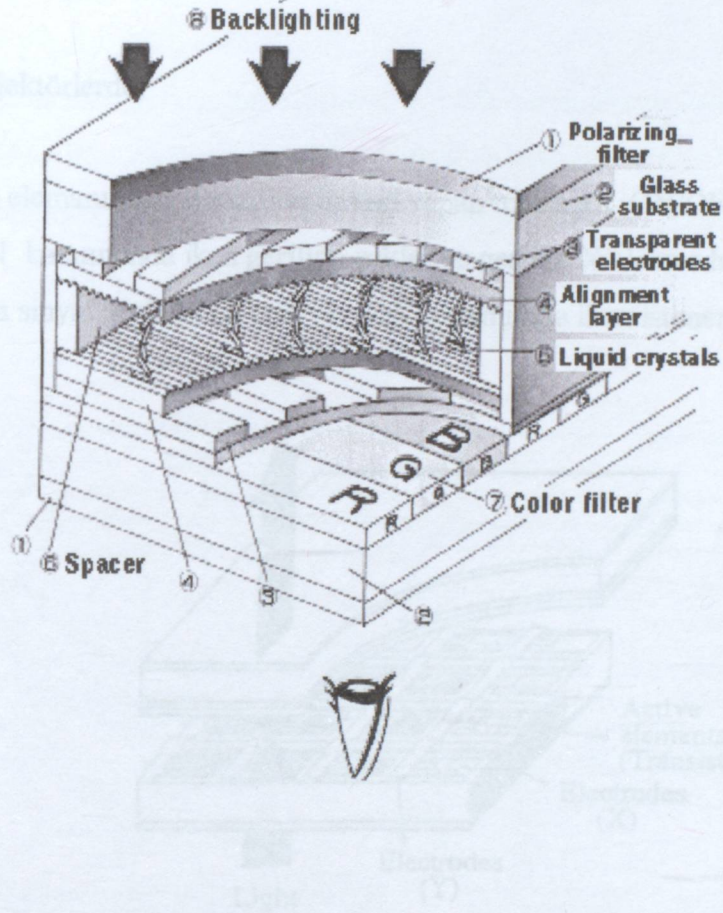
Likit kristal projektörleri

Çalışma:

1) Her bir renk için

2) Transistör ÇN

3) X elektroduna



Şekil 9.4 Likit Kristal ekran Yapısı

9.4 Likit Kristal Ekran Sürücü

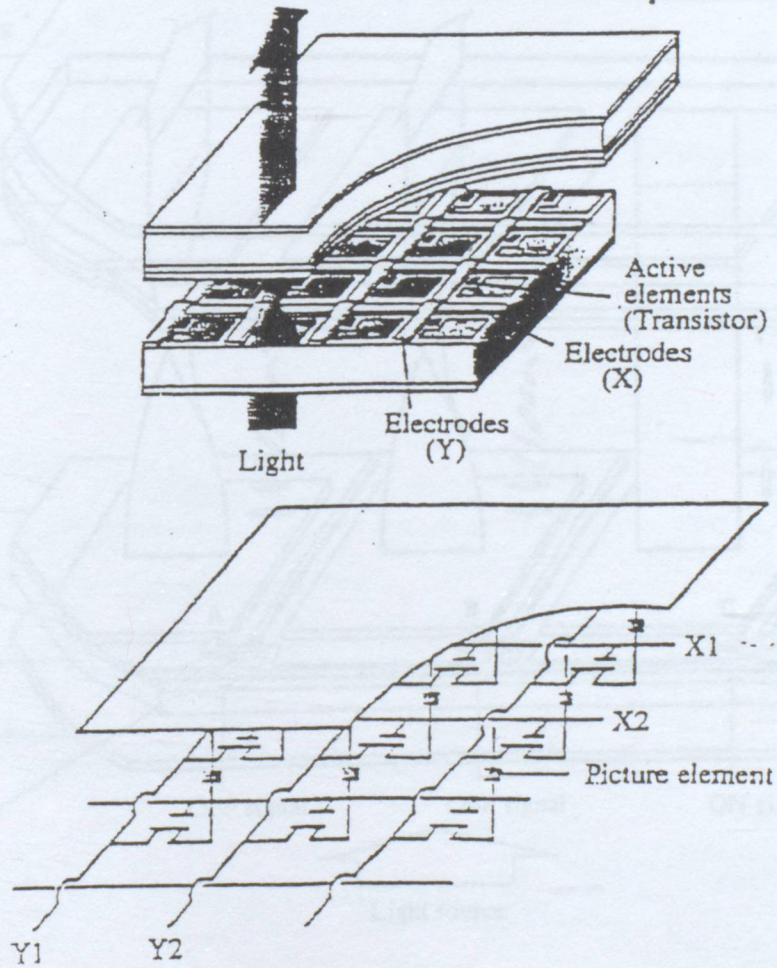
Likit kristaller sürüldüğü sırada, genellikle alternatif akım sürücü kullanılır ve likit kristalleri sıfır yapacak şekilde ortalama gerilim ilave edilir.

Eğer doğru akım uygulanıyorsa, likit kristallerin yapısını bozar ve ömrü daha da kısaltmaya başlar.

Likit kristal projektörlerde;

Çalışma;

- 1) Her bir resim elemanına, Y elektrodu ilavesi yapan transistör ON/OFF konumu
- 2) Transistör ON konumunda iken gerilimi saklar ve gerilim X elektroduna doğru geçer.
- 3) X elektroduna sinyal gerilimi eklenir ve ON konumunda iken istenen resim sürülür.



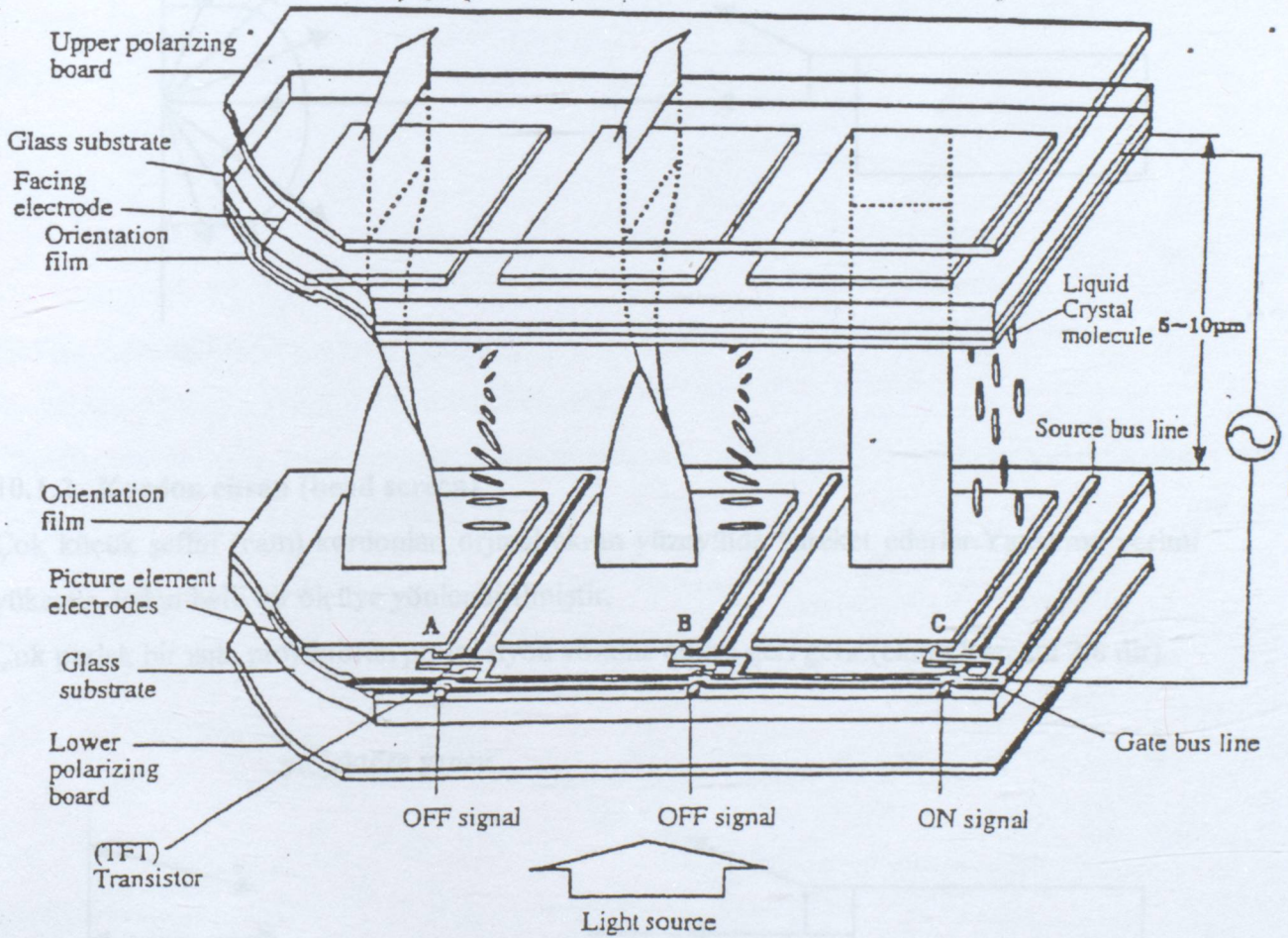
Şekil 9.5 LCD Projektörün Çalışması Durumu

9.5 Likit Kristal Panelin Temel Çalışması

Yapısı ve temel çalışması aşağıdaki şekilde gösterilmiştir. Transistör ON konumunda iken, likit kristal moleküller bir doğrultu üzerinde sıralanırlar ve ışık kaynağından ışığın gelmesi bloke olur.

Tekrar transistör OFF konumunda iken, likit kristal moleküller 90° dönerler ve ışık kaynağından gelen ışığı geçirirler.

Eğer ışık kaynağının karşı tarafından bakılırsa, A ve B resim elemanları ışıklı, C elemanı ise ışıksız gözüktür. Bu yolla, transistörlerdeki tüm resim elemanları sırasıyla teker teker dönerek ON ve OFF konumuna gelir ve isteğe bağlı olarak bir pattern ile görüntünün görülmesi mümkündür.



Şekil 9.6 Likit Kristal Panelin Çalışması

10 EKKRAN

10.1 Ekran Tipleri

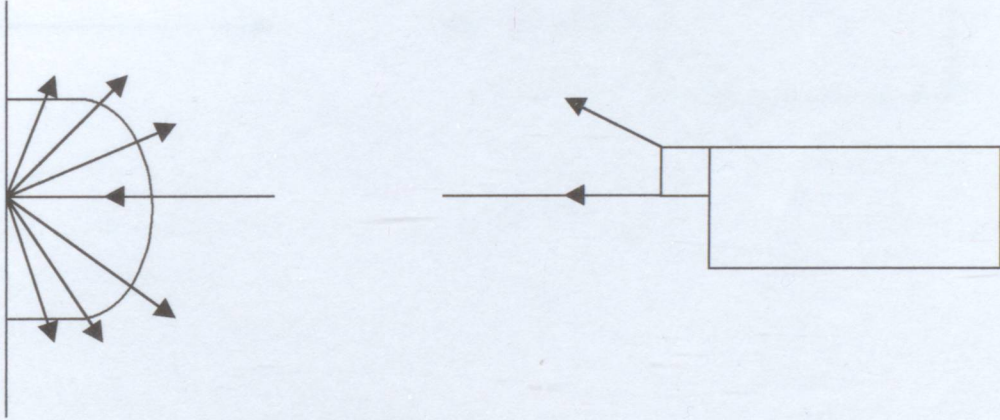
Materyalleri arasındaki farklılıklara dayanarak aşağıdaki çeşitlerde ekran tipleri vardır.

10.1.1. White screen (beyaz ekran)

Belli yere yöneltilmiş olarak değilde tüm yönlerden aynı parlaklığı alır.

(ekran kazancı : 0.85 tir)

bütün yönlere yansır

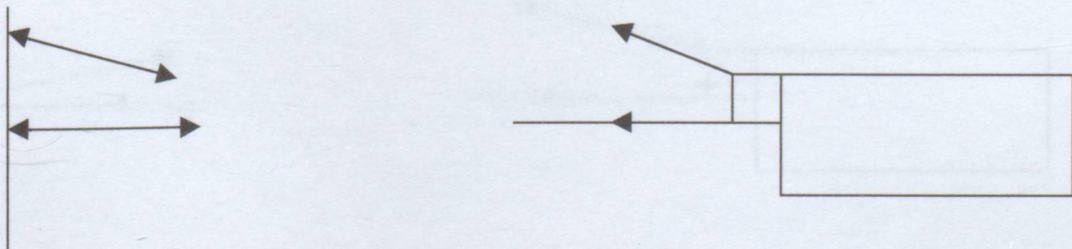


10.1.2. Kordon ekran (bead screen)

Çok küçük şeffaf (cam) kordonlar, orjinal ekran yüzeyinde hareket ederler. Yansıtma verimi yüksetir. Fakat belli bir ölçüye yönlendirilmiştir.

Çok parlak bir ışık, projektörün projeksiyon yönüne doğru geri gelir. (ekran kazancı 2.8 dir)

projektöre yansır

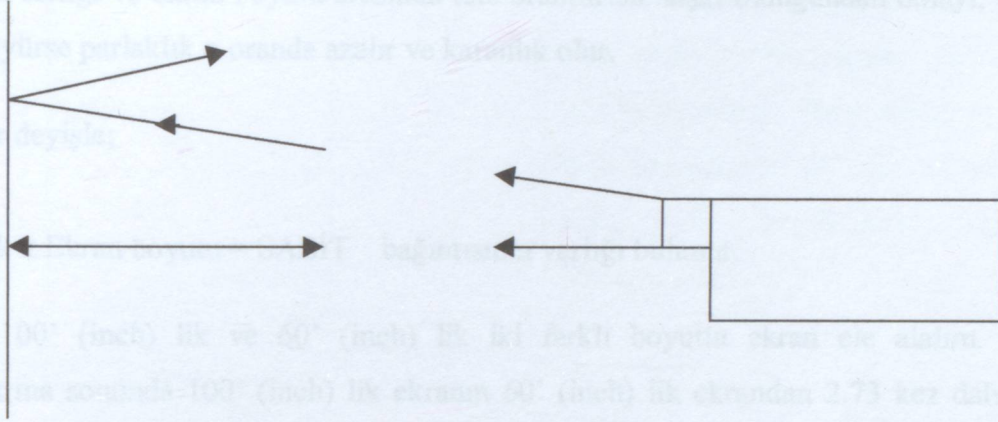


10.2 Ekran Kazancı

10.1.3. Gümüş (düz aliminyum)ekran

Orjinal ekran yüzeyine aliminyum toz kaplanmıştır ve parlaklık, beyaz ekranda olduğundan 2-4 kez daha fazla yansır. (50° de yansı)

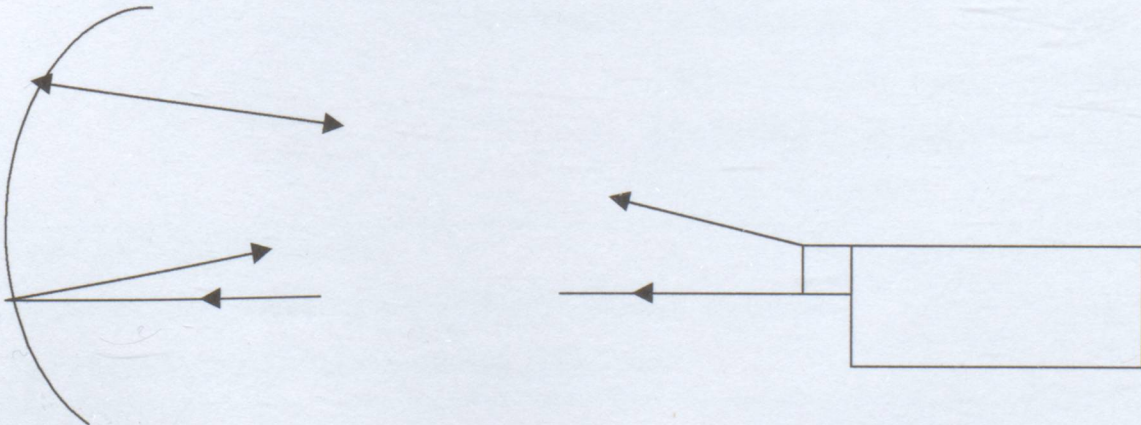
Olduğu gibi yansır



10.1.4. Eğri aliminyum ekran (curved)

Bu ekranın özelliği kavisli ekran kullanılmasıdır.

Yönelim dar ve resim açısı sınırlandırılmıştır. Bununla beraber yüksek şiddette parlaklık elde etmek mümkündür.(ekran kazancı 12.8)



10.3 Parlaklık Birimleri

10.2 Ekran Kazancı

Ekran kazancının anlamı '1' olarak standart beyaz ekran olmasıdır ve parlaklığın derecesini gösterir. (standart beyaz ekranın anlamı; eğer ışık, full difüzyonun olduğu böyle bir ekrana düşerse, bu ekran parlaklığı 80° de yayar.)

10.2.1 Ekranın parlaklığı ve ekran arasındaki ilişki

Ekran parlaklığı ve ekran boyutu arasında ters orantılı bir ilişki olduğundan dolayı, ekran ne kadar büyürse parlaklık o oranda azalır ve karanlık olur.

Diğer bir deyişle;

Parlaklık x Ekran boyutu = SABİT bağıntısının varlığı bulunur.

Mesela 100' (inch) lik ve 60' (inch) lik iki farklı boyutta ekran ele alalım. Yapılan karşılaştırma sonunda 100' (inch) lik ekranın 60' (inch) lik ekrandan 2.73 kez daha büyük olduğu görülür. Ve bu yüzden 60' (inch) lik ekrandaki parlaklık, 100' (inch) lik ekrandaki parlaklıktan 2.73 kez daha fazladır.

100' (inch) ekran boyutu : 2,032x1524mm

60' (inch) ekran boyutu : 1,220x929mm

SEMBOLE	BİRİM TİPİ	BİRİM	AÇIKLAMA
B	Parlaklık	Nit (cd/m ²)	İşık görülebilir parlaklığıdır. Projeksiyon ekranlarından geçen ışık önce ekran, ardından da gözeye yansır. Eğer ekran ışıkla reaktif (sünya ve parlaklık) değilse ve büyük ekran kazancı da etkili olmaz. $100 \text{ (inch)} = 3,426 \text{ (nit)}$

PARLAKLIK KATILIMININ

*Parlaklık katılma oranı olarak parlaklık 1000-1 dir.
60' (inch) lik ekranın parlaklık 1000-1 dir.

10.3 Parlaklık Birimleri

Işığın parlaklık birimi 'flux' tur.

SEMBOL	BİRİM TİPİ	BİRİM SEMBOLÜ	AÇIKLAMA
E	Aydınlatma şiddeti	lux	Projektör ve ekran arasındaki bağıntıya bakarsak, ekranın parlaklığını buluruz, yani projektörden ekrana yansıyan ışık gözönüne alınır. Projektörün aydınlatma ışığı stabilize'dir ve eğer ekran boyutu daha çok büyütülürse aydınlatma derecesi düşer.

AYDINLATMA KRİTERLERİ

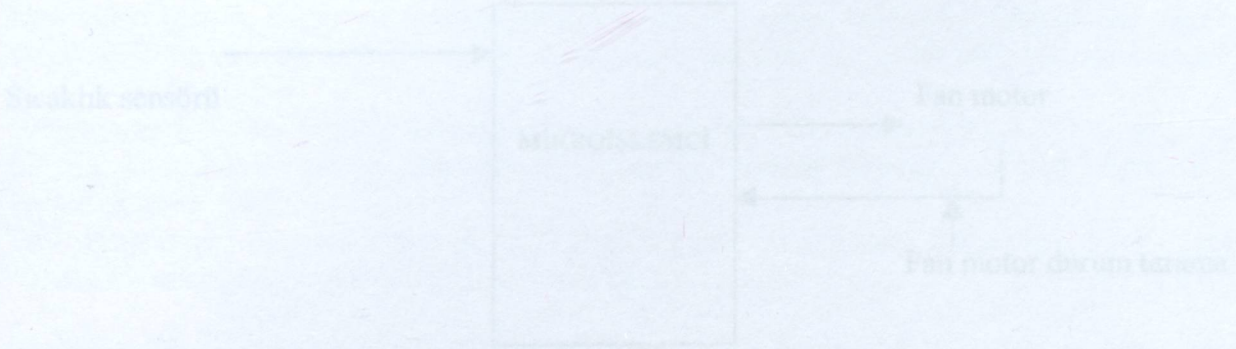
- *Işığın aydınlatma şiddeti 20cm lik mesafeden itibaren'dir. (10- 15 lux)
- *Gün ışığında, bulutlu bir günde 1 saat sonra aydınlatma olur. (2000 lux)
- *Açık bir günde öğleden sonraki gün ışığı 100000 lux tür.

SEMBOL	BİRİM TİPİ	BİRİM SEMBOLÜ	AÇIKLAMA
B	Parlaklık	Nit Ft-L (foot-lambert)	Işık; görülebilen parlaklıktır. Projektörün ön tarafından çıkan ışık önce ekrana, ekrandan da göze yansır. Eğer ekran küçükse radyans (ışım ve parlaklık) artar ve böylece ekran kazancı da artmış olur. 1(ft-L) + 3,426 (nit)

PARLAKLIK KRİTERLERİ

- *Hareketli görüntülerdeki gözle görülebilen parlaklık 10ft-L dir.
- *20" (inch) lik televizyonlarda yaklaşık 140ft-L dir.

SEMBOL	BİRİM TİPİ	BİRİM SEMBOLÜ	AÇIKLAMA
Φ	Işık akısı	Lm(lümen)	Dikkatli baktığımızda, projektörden gelen ışık şiddetinin parlaklığıdır.
IŞIK AKISININ KRİTERLERİ *Flaş ile 3-10 lm dir.			



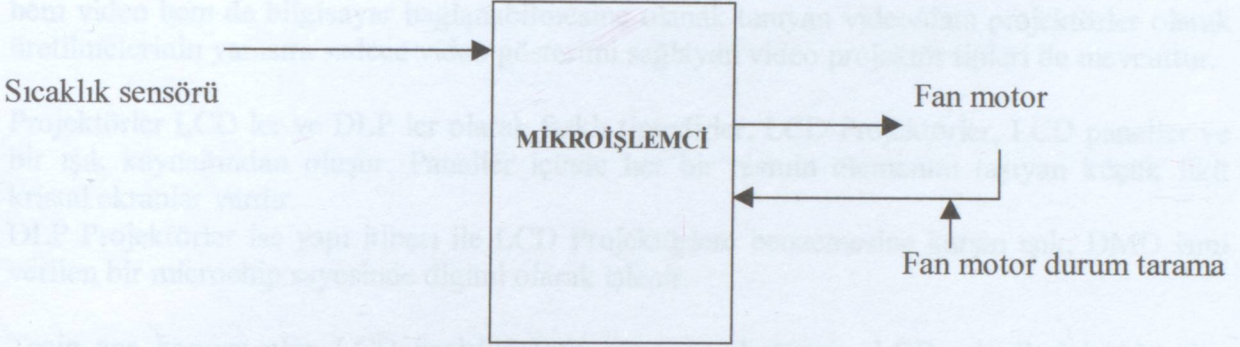
*Sıcaklık sensörü LCD Projektörün sıcaklığı tutar ve mikroişlemciye gönderir.

*Mikroişlemci, sıcaklık sensöründen gelen bilgiyi gözetiminde bulunan fan motor devre elemanı kontrol eder. Aynı zamanda fan motorun devre elemanı da kontrol eder. Eğer fan devre elemanı çalışmıyorsa, fan motoru durdurur, güç kaynağını OFF konumuna getirir.

10.4 Fan Kontrol Devresi

Lamba ya da ballaşt devresindeki sıcaklık artışını önlemek için DC fanın dönüş sayısını kontrol eden devredir.

Fan motor kontrol sistemleri arasında rotasyonun (dönüş sayısının) sabit olduğu sistemler vardır ve bu devreler rotasyon sayısını kontrol ederler.



*Sıcaklık sensörü LCD Projektörün sıcaklığını tarar ve mikroişlemciye gönderir.

*Mikroişlemci, sıcaklık sensöründen gelen bilgiyi gözönünde bulundurarak fanın dönüş sayısını kontrol eder. Aynı zamanda fan motorunun dönüp dönmediğini de kontrol eder. Eğer fan dönmüyorsa, hareketi durmuşsa, güç kaynağını OFF konumuna getiriniz.

11 SONUÇLAR

Günümüzde değişen taleplere ve gelişen teknolojiye göre LCD Projektör marketinde de farklı ve hızla büyüyen bir gelişme göze çarpmaktadır. Çok fazla sayıda marka ve farklı özellikteki cihazlarla yüksek pazar payı elde etmeyi düşünen üreticiler ve satıcılar gelecekte oldukça umutlular.

Projektörler, oynatıcı cihaza bağlanarak görüntüyü perde üzerine aktaran cihazlardır. Genelde hem video hem de bilgisayar bağlanabilmesine olanak tanıyan video/data projektörler olarak üretilmelerinin yanısıra sadece video gösterimi sağlayan video projektör tipleri de mevcuttur.

Projektörler LCD ler ve DLP ler olarak farklı tiptedirler. LCD Projektörler, LCD paneller ve bir ışık kaynağından oluşur. Paneller içinde her bir resmin elemanını taşıyan küçük likit kristal ekranlar vardır.

DLP Projektörler ise yapı itibarı ile LCD Projektörlere benzemesine karşın ışık, DMD ismi verilen bir microchip sayesinde digital olarak işlenir.

Tezin ana konusu olan LCD projektörlerin yapısını oluşturan LCD, çizgileri birbirlerine dikey (90 derece) ayarlanmış iki adet polarize edici filtreden oluşur. Ve bu yapı içinden geçmeye çalışan tüm ışığı bloke eder. Fakat bu iki polarize filtre tarafından yönünü değiştirmeye zorlanır, sıvı kristaller tarafından 90 derece bükülür ve sonrasında tamamen ikinci polarize edici filtreden geçmesine izin verilir. Tıpkı uygulanan voltajın diğer uçta meydana gelen ışığa eşit olmadığı gibi, sıvı kristal üzerine bir elektrik gerilimi uygulandığı zaman , moleküller dikey olarak yeniden sıralanırlar ve ışığın bükülmemiş filtreden geçmesine izin verirler.

Gerek LCD gerekse DLP Projektörler boyut ve ağırlıkları gözönüne alındığında, taşınabilir olmaları ve kolay kullanım sağlamaları açısından ev uygulamalarında oldukça fazla tercih edilmektedirler.

Ve LCD ler ince ve düşük ağırlıkta olması, daha düşük gerilimde çalışabilmesi, daha düşük güç tüketilmesi , uzun ömürlü bataryası, full renklerin birbiriyle mükemmel adaptasyonu ile teknolojik gelişme içinde yüksek potansiyele sahip olması özelliklerinden dolayı çok yakın bir gelecekte hayatımızda büyük ölçüde yer alacaklardır.

KAYNAKLAR

- Berkel, C. (1996), Multiview 3D-LCD, DSWO Press, England.
- Booth, C.J. (1997), Physics world, McGill University Press, Montreal
- Ezra, D.(1995), New autostereoscopic display system, Sharp Technical Journal Volume,62, Japan.
- Ezra, D. (1992), European Patent Application,602-934, Sharp Technical Journal Volume, Japan.
- Eichenlaub, J.B. (1993), Developments in Autostereoscopic Technology at Dimension Technologies, 177-186, Oxford University Press, New York.
- Jewel, M.R. (1995), 3D Imaging systems for Video Communication applications, 4-10, Prentice Hall Book, New Jersey.
- Koden, M. (1996), Ferroelectrics, 121-179, JAI Press, England.
- Mashitani, K.(1995), 3D Image Conference, 6/7 July 1995, Japan.
- Takahashi, S. (1996), Full Colour 3D-Video System, 54-61, Sharp Technical Journal Volume, Japan.
- Pastoor, S. (1991), 3d Television; Imaga Communications and Conference, 21-32, Sweden

EKLER

Bu bölümde, LCD projektör marketinde yer alan 2 farklı marka incelenmiş ve bu inceleme sonuçlarına ait raporlara yer verilmiştir.

LCD Projektör market dağılımı

Sharp ürün özellikleri

Optoma ürün özellikleri

Durum market araştırması – Video projektör

Durum market araştırması - SVGA çözünürlük

Durum market araştırması – XGA çözünürlük (650-1450 ansilümen)

Durum market araştırması – XGA çözünürlük (1800-2700 ansilümen)

Sharp ve Optoma

Sharp ın analizi

Optoma nın analizi

Faydalar

LCD PROJEKTÖR MARKET

	<u>1999</u>	<u>2000</u>	<u>2001</u>
TOTAL MARKET	: 1500	2000	2500
Data Projector Dağılımı	: 1300 (% 87)	1760 (% 88)	2250 (% 90)
Video Projector Dağılımı	: 200 (% 13)	240 (% 12)	250 (% 10)

SHARP ÜRÜN ÖZELLİKLERİ

<u>MODEL</u>	<u>TİP</u>	<u>ANSI</u>	<u>ÇÖZÜNÜRLÜK</u>
XV-C20E	VIDEO	60	576,000 Pixels
XV-Z1E	VIDEO	400	921,600 Pixels
XG-NV4SE	DATA	700	SVGA (800 x 600)
XG-NV5XE	DATA	800	XGA (1024 x 768)
XG-NV33XE	DATA	1000	XGA
XG-NV51XE	DATA	1000	XGA
XG-XV2E	DATA	1500	XGA
XG-NV6XE	DATA	2200	XGA

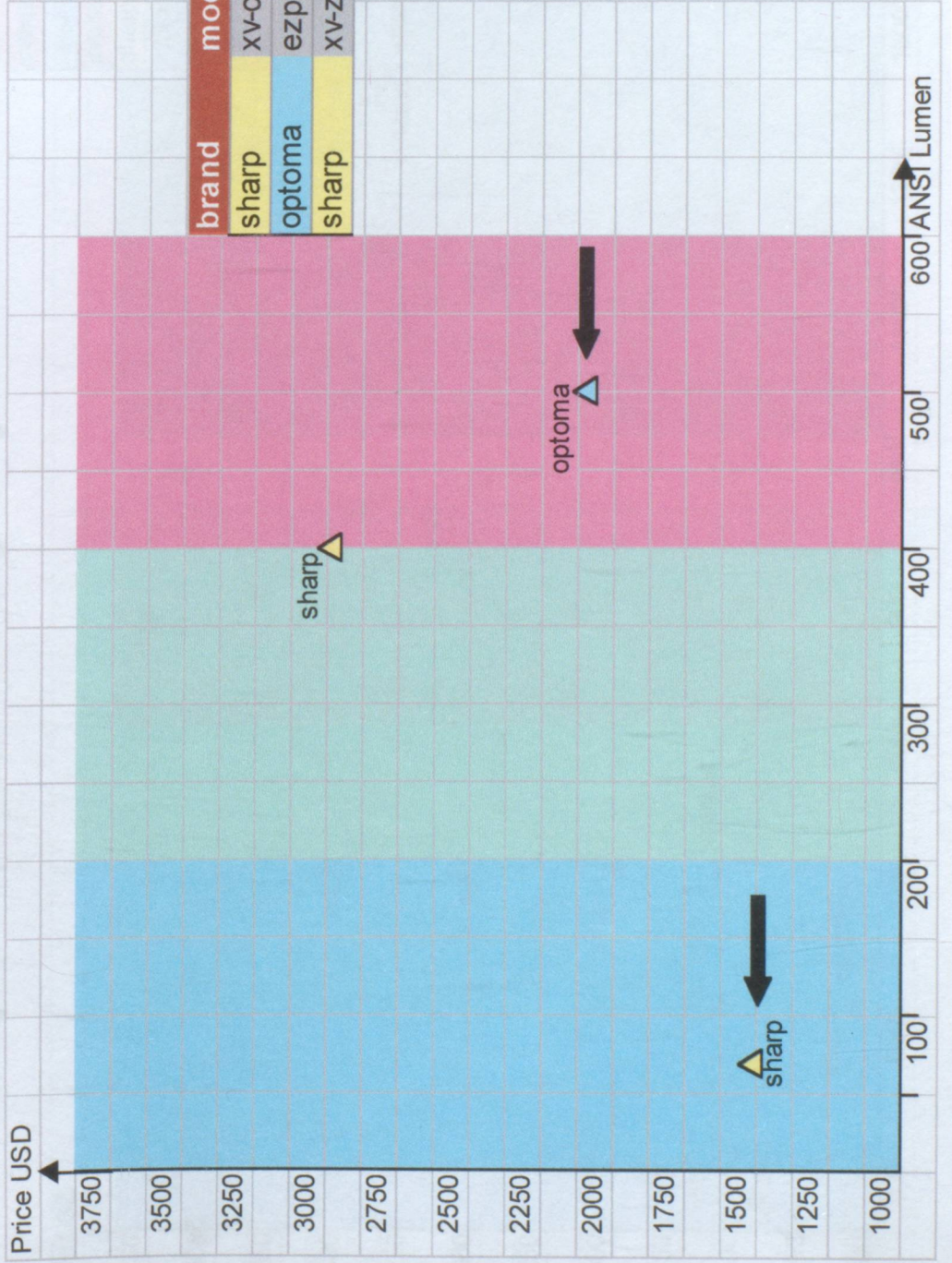
OPTOMA ÜRÜN ÖZELLİKLERİ

<u>MODEL</u>	<u>TİP</u>	<u>ANSI</u>	<u>ÇÖZÜNÜRLÜK</u>
EzPro 540	VIDEO	500	800 x 600
EzPro 585	DATA	500	SVGA (800 x 600)
EzPro 705	DATA (DLP)	800	SVGA
EzPro 610h	DATA	1250	SVGA
EzPro 710	DATA	800	XGA
EzPro 615h	DATA	1250	XGA (1024 x 768)

DURUM&MARKET ARAŞTIRMASI

-ortalama satış fiyatını baz alarak

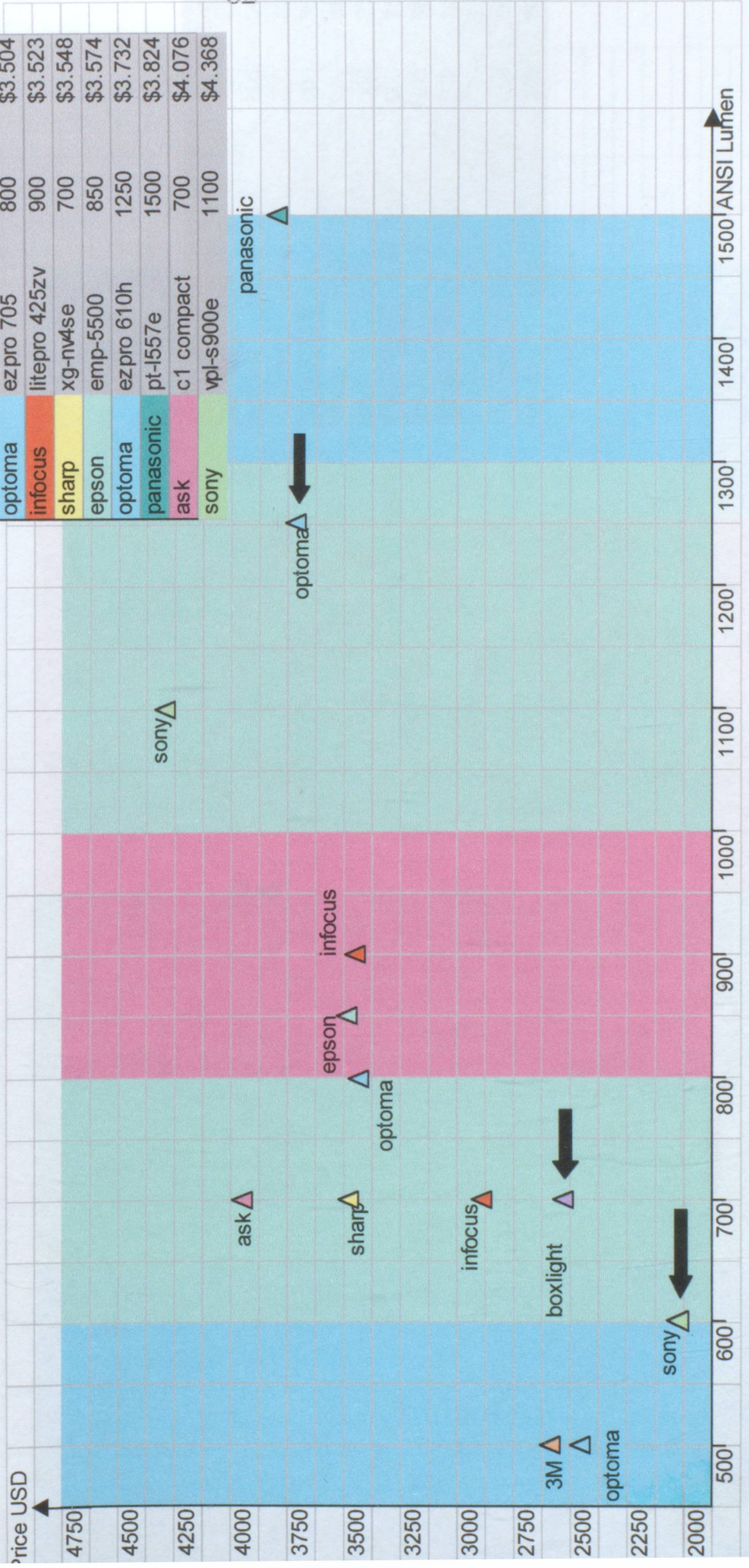
VIDEO PROJektÖR KARŞILAŞTIRMASI



DURUM&MARKET ARAŞTIRMASI

-ortalama satış fiyatını baz alarak

SVGA ÇÖZÜNÜRLÜK KARŞILAŞTIRMASI

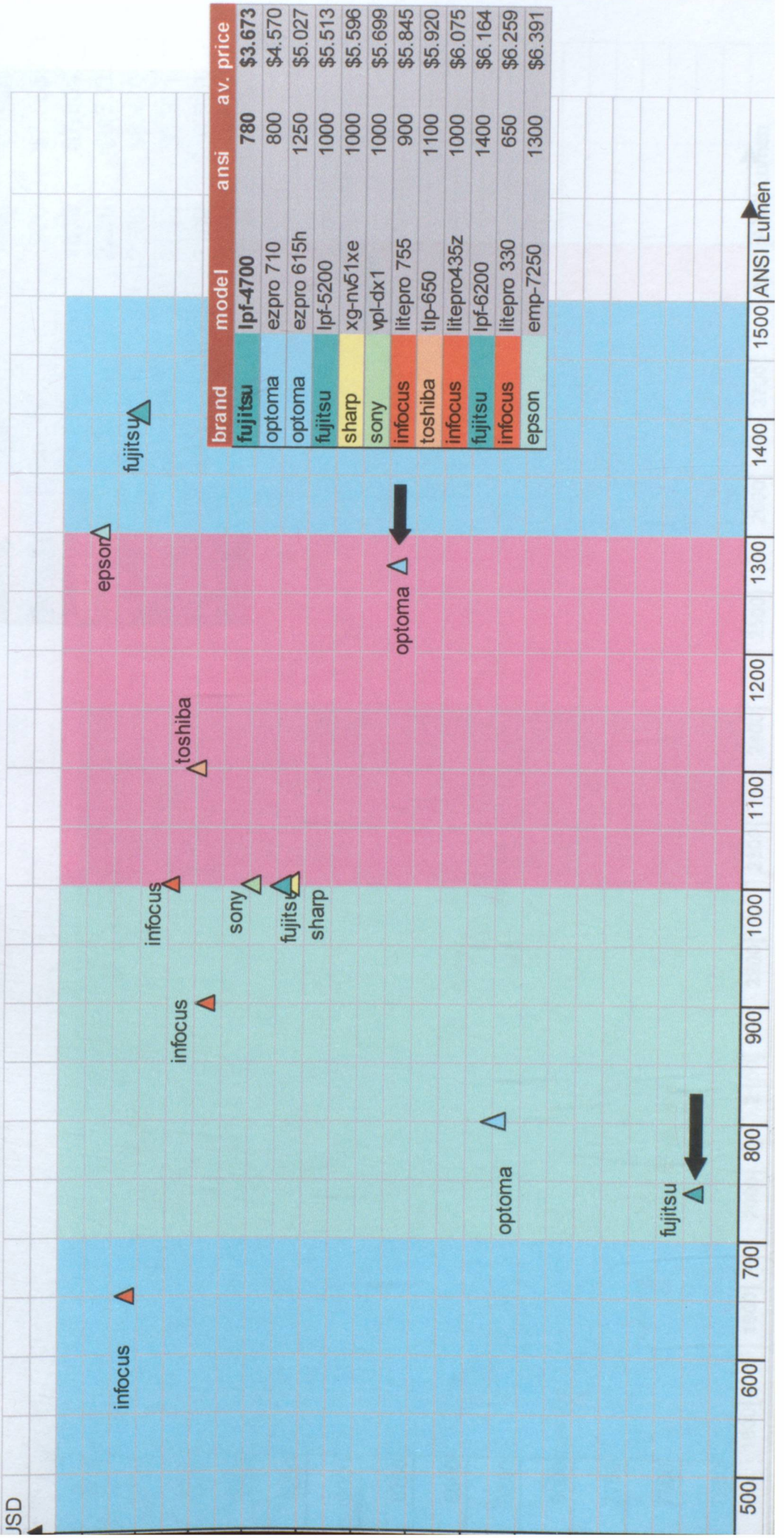


DURUM&MARKET ARAŞTIRMASI

-ortalama satış fiyatını baz alarak

XGA ÇÖZÜNÜRLÜK KARŞILAŞTIRMASI

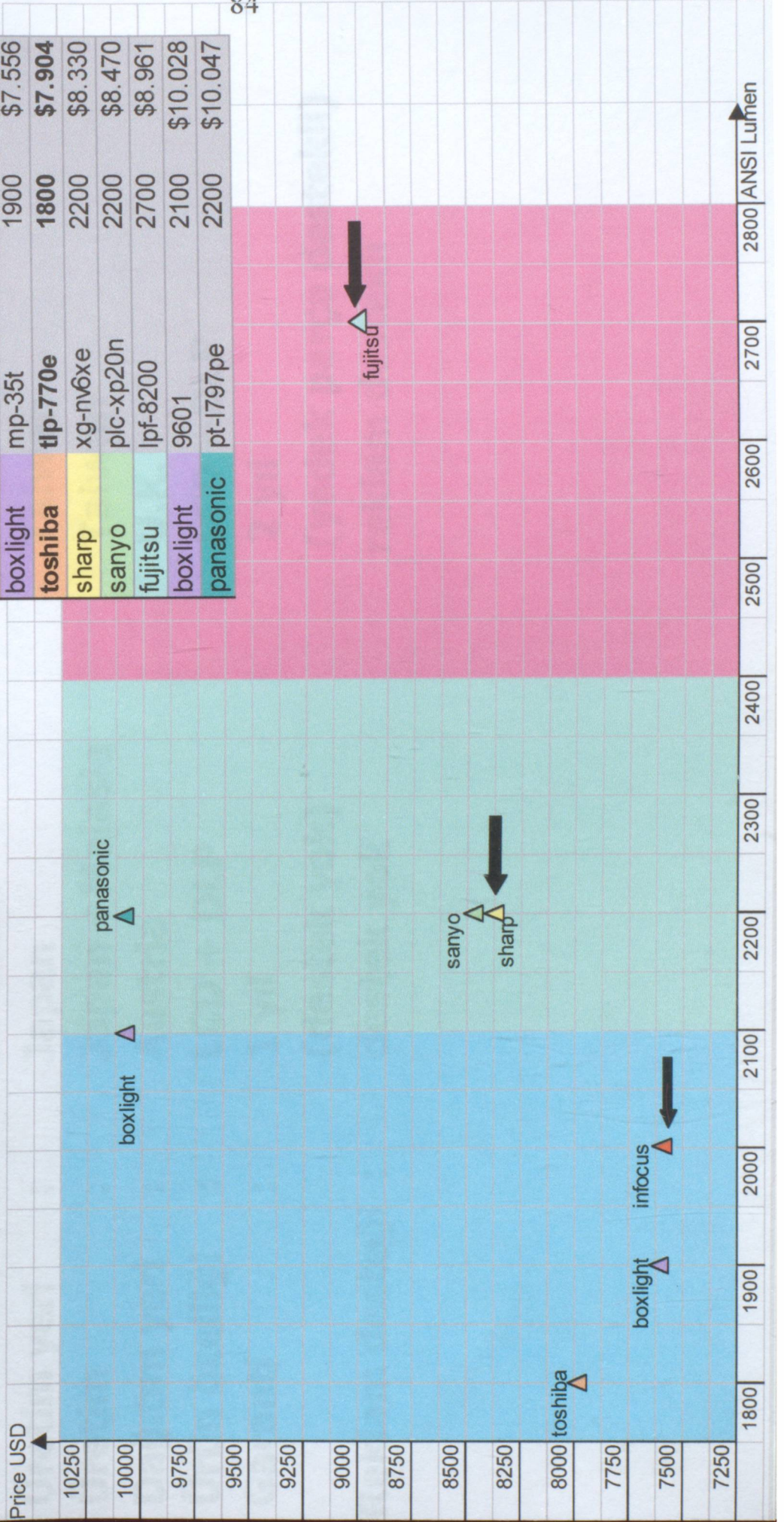
650 – 1400 ANSİ LUMEN



DURUM&MARKET ARAŞTIRMASI

-ortalama satış fiyatını baz alarak

XGA ÇÖZÜNÜRLÜK KARŞILAŞTIRMASI 1800 – 2700 ANSİ LUMEN



SHARP ve OPTOMA

SHARP

Üretim yeri : Japan
Üretim : Japan + Malasia
Dağıtım yeri : Austria
Ürün özelliği : LCD + DLP
Garanti : 1 yıl
(destek yok)
Reklam desteği : destek yok

OPTOMA

Üretim yeri : Taiwan
Üretim : Taiwan
Dağıtım yeri : U.K.
Ürün özelliği : LCD + DLP
Garanti : 2 yıl
(yedek parça destekli)
Reklam desteği : reklam destekli

SHARP in ANALİZİ

AVANTAJLAR :

- Geniş ürün yelpazesi
- Japon üretimi
- Marka avantajı
- Pilsa-Sabancı güvenilirliği

DEZAVANTAJLARI :

- Küçük market –fazla rakip
- Yüksek fiyat
- Markette daha yüksek özellikte ve daha düşük fiyattaki markaların varlığı
- Ev sineması sistemi için eksik aksesuarlar
- 1 yıl garanti

FIRSATLAR :

- Hızla genişleyen pazar
- Video projektörlerdeki rakip az
- Yeni üretim bandı (farklı ürün özellikleri; daha iyi fiyat ve beklenen özellikler)

EKSİKLİKLERİMİZ :

- Rakiplerimizin agresif fiyat politikası
- Rakiplerimizin 3 yıl garanti vaadi
- Rakiplerimizin full servis garantisini(lamba dahil)

OPTOMA nin ANALİZİ

AVANTAJLARI :

- Çok iyi fiyat ve performans
- SVGA çözünürlükteki ürünlerde geniş bir yelpaze
- Düşük fiyatlı video projektör modelleri
- 2 yıl garanti (Hedef :2001 de 3 yıl
- Pilsa-Sabancı güvenilirliği

DEZAVANTAJLARI :

- Markanın pazarda iyi tanınmaması
- Küçük market –çok rakip
- Marketteki yüksek özellikteki düşük fiyatlı ürünlerin varlığı
- Taiwan ürünlerinin pazarımızda kötü bir imajı olması

FIRSATLAR :

- Hızla genişleyen market
- video projektör alanında pazarda rakip sayısının az olması
- İyi fiyat
- İyi alternatifler

EKSİKLİKLERİMİZ :

- Rakiplerimizin agresif fiyat politikası
- Rakiplerimizin full servis garantisi (lamba dahil)

FAYDALAR

BAYİLER İÇİN :

- Devam edecek olan ürün desteği
- Farklı müşteri gruplarına hitab eden geniş bir ürün yelpazesine ulaşmak
- Satış sonrası servis hizmetlerinin güvenilirliği
- Reklam ve eğitim desteği

MÜŞTERİLER İÇİN :

- Satış sonrası servis hizmetlerinin güvenilirliği
- Banka kredisi ile satış noktalarımızdan verilecek olan hizmetler
- Yaygın servis ağı
- farklı müşterilerin taleplerini karşılayacak farklı özellikteki ürünler

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi 04.05.1977

Doğum yeri Lüleburgaz

Lise 1990-1993 Lüleburgaz Lisesi

Lisans 1993-1997 Yıldız Teknik Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Elektrik Mühendisliği Bölümü

Yüksek lisans 1998- Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Elektrik Mühendisliği Bölümü

Çalıştığı kurumlar

1994-1995 SİMKO- Kartal (staj)

1995-1996 Hamitabat Doğalgaz Santrali (staj)

1998-Devam ediyor Pilsa Plastik San. A.Ş
Pilsa Elektronik Grubu

