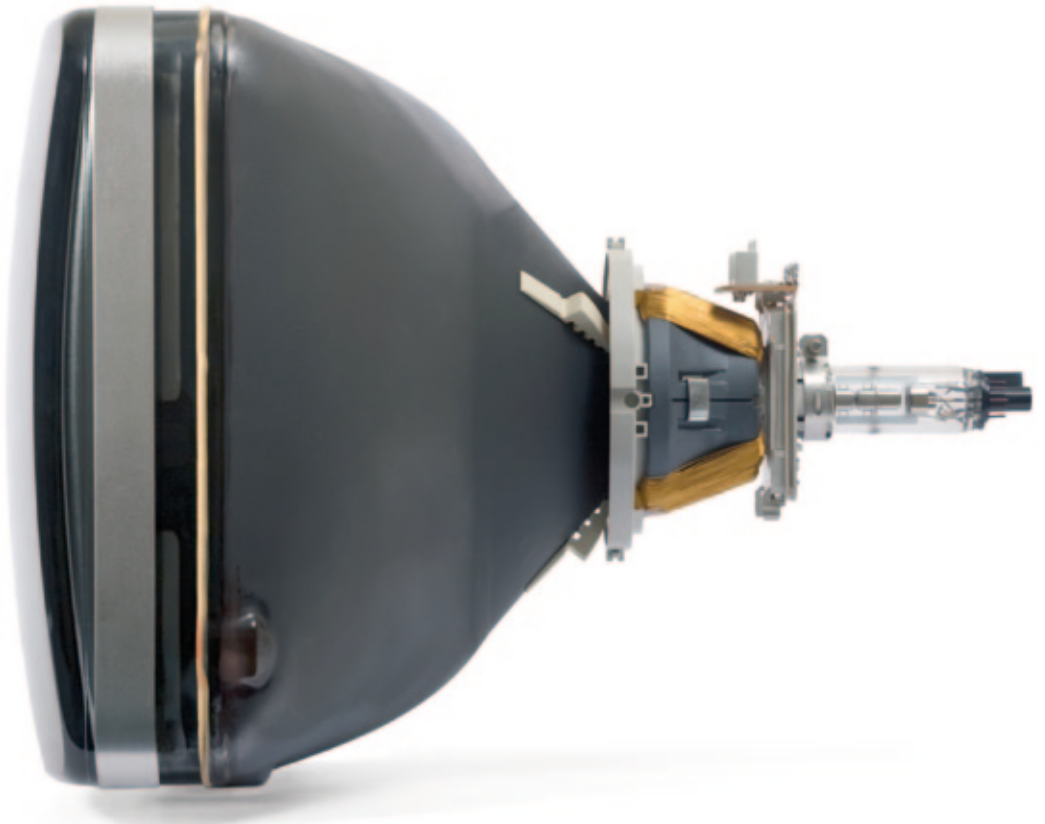


OLED Ekranların daha önce
kullandığımız CRT, LCD, Plazma ve
LED ekranlardan farkı nedir?

Ekran Teknolojileri



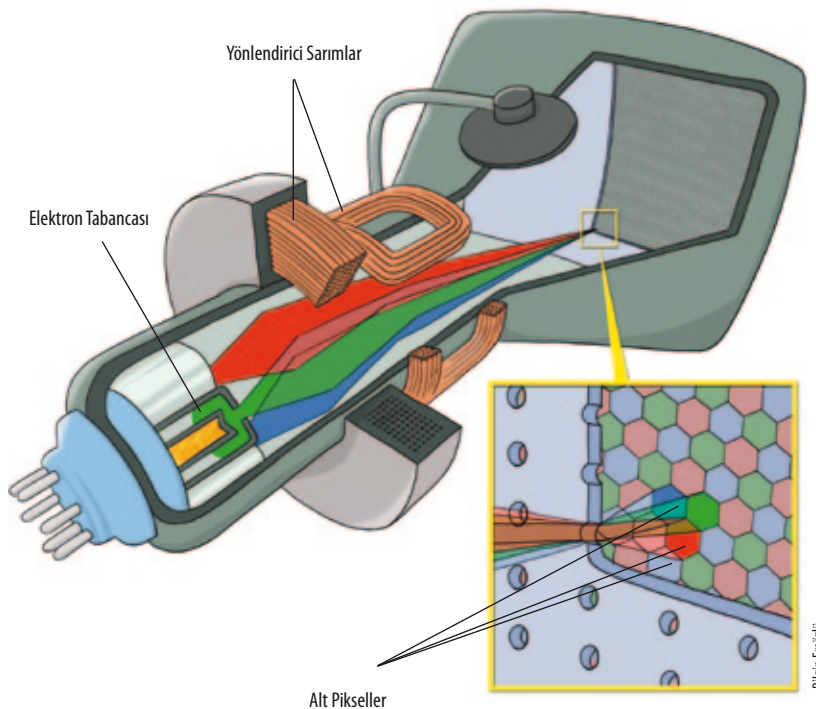


Neredeyse her evde bulunan ve birçok insanın karşısında saatler geçirdiği televizyonların ekranları nasıl çalışıyor?

Bugün kullandığımız bütün televizyonların ekranlarının çalışması temelde insan beyninin iki özelliği sayesinde mümkün. Bunlardan ilki bir görüntüyü yeterli sayıda ve küçüklikteki noktalarla oluşturduğunuzda insan gözünün bu noktaları tek tek algılamak yerine görüntüyü bütün olarak algılamasıdır. Resimde görüldüğü gibi noktalar yeterince küçükken gözlerimiz noktaları tam olarak seçemez ve görüntüyü bütün olarak görürüz ancak aynı resmi nokta sayısını artırmadan sadece nokta boyutunu artırarak büyüttüğümüzde çoğu kişi görüntüde ne olduğunu anlayamayacaktır. Görüntüyü oluşturan bu noktalara piksel adı verilir. Bir piksel mavi, yeşil ve kırmızı renklerdeki parçalardan oluşur. Bir pikselde bulunan bu parçalara "alt piksel" adı verilir. Yan yana, alt alta veya farklı düzenlerle yerleştirilen bu alt pikseller ayrı ayrı kontrol edilerek pikselin rengi ayarlanır. Örneğin sadece mavi ve yeşil alt pikseller yakıldığında sarı, tümü yakıldığında beyaz ya da hiçbiri yakılmadığında siyah renk elde edilir. İnsan beyninin diğer özelliği ise arka arkaya hızlı bir şekilde değişen resimleri tek bir hareketli görüntü şeklinde algılamasıdır. Tıpkı sinemalarda perdeye yansıyan görüntüde olduğu gibi televizyonlardaki görüntü de arka arkaya resimler gösterilmesiyle oluşur. Bu şekilde saniyede 15 veya daha fazla sabit görüntünün arka arkaya gösterilmesiyle kesintilerin fark edilmediği hareketli görüntü elde edilmiş olur. Sabit görüntü sayısı saniyede 15'ten daha az olduğunda aradaki kopukluklar fark edilmeye başlanır.

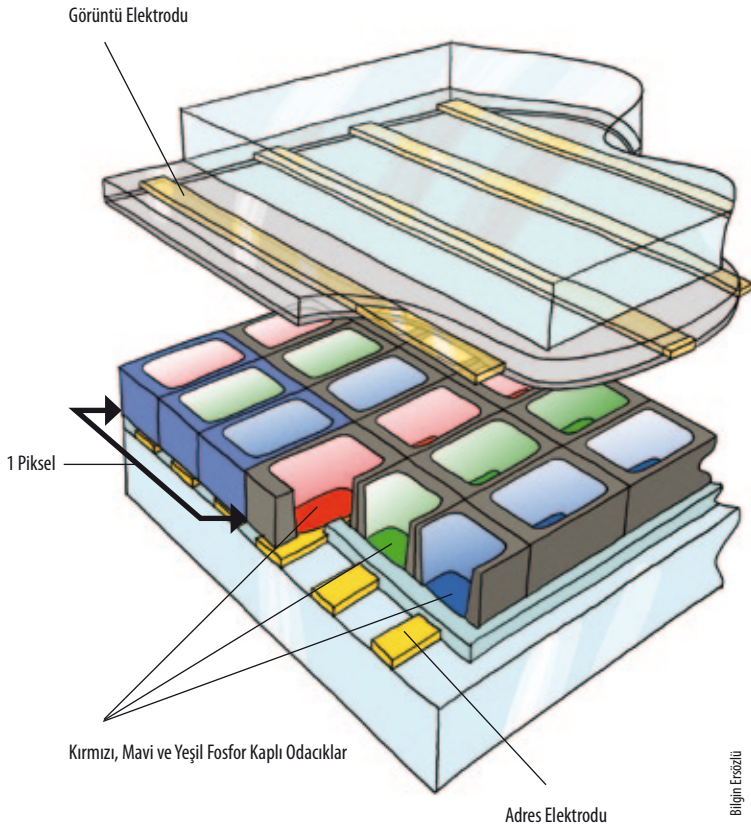
CRT Ekranlar (Cathode Ray Tube - Katot Işını Tüpü)

Isıtılan katot (eksi uç)'da serbest kalan ve anotlara (artı uç) doğru hareket etmeye başlayan elektronlar, odaklayıcı ve hızlandırıcı anotlar sayesinde odaklanıp elektron ışını şeklinde elektron tabancasından çıkar. Bu elektron ışını, içinde hava bulunmayan televizyon tüpü de dediğimiz vakumlu tüp içerisinde ilerler ve yüzeyi fosfor kaplı ekrana çarpar, böylece elektronların çarptığı fosfor atomları gözle görünebilen ışık yayar. Yönlendirici sarımların üzerlerinden geçen akım tüpün içerisinde manyetik alan oluşturur. Böylece akımlar kontrol edilerek elektron ışınının yönü ayar-



Kontrast Oranı: Bir ekranın kontrast oranı, beyazı siyahtan ne kadar parlak gösterebildiğini belirtir. Örneğin 100.000:1 şeklinde ifade edilen bir kontrast oranı, ekranın beyazı siyahtan 100.000 kat daha parlak veya başka bir deyişle siyahı beyazdan 100.000 kat daha koyu gösterebildiğini belirtir. Kontrast oranı ne kadar yüksekse o ekrandaki beyazlar daha beyaz, siyahlar da daha siyah gözükür. Bunun sonucunda da yüksek kontrast oranı detayların daha iyi gösterilmesine imkân sağlar. Ancak bu kontrast oranlarının nasıl ölçüldüğünden de bahsedilmesi gerekiyor. Kontrast oranı ölçümü genel olarak iki farklı şekilde yapılıyor. Bunlardan ilkinde, hiç ışık yansıtmayan karanlık bir ortamda önce tamamen siyah bir görüntü ekranda gösteriliyor. Daha sonra da aynı ortamda tamamen beyaz bir görüntü gösteriliyor ve bu iki değer karşılaştırılarak kontrast oranı elde ediliyor. Bu kontrast oranına dinamik kontrast oranı deniliyor. İkinci yöntemde ise ekranda 8'e 8 bir satranç tahtası gösterilip, bu tahtada gösterilen beyaz piksellerin toplam parlaklığı ve siyah piksellerin toplam parlaklığı ölçülüyor. Bu değerler kullanılarak hesaplanan kontrast oranına da statik kontrast oranı veya doğal kontrast oranı deniyor. Bir ekranın statik kontrast oranı dinamik kontrast oranının çok daha altındadır. Çünkü dinamik kontrast oranı ölçülürken çevreden ekrana hiç ışık yansımaz ve böylece elde edilebilecek en koyu siyah elde edilir ancak gerçek hayatta böyle değildir. Işık kaynağı olmayan bir odada

dahi ekranın yaydığı ışık, çevreden tekrar ekrana yansır ve ekranda gözükür siyahların koyuluğu azalır. Kontrast oranı konusunda CRT ve plazma ekranlardaki sorun beyazın yeterince beyaz olmamasıyken, LCD'lerin sorunu siyahın yeterince siyah olmamasıdır. Bir ekranda siyah gösterilirken üç alt pikselin de kapalı durumda olması gerekiyor ve LCD'lerde alt pikseller kapalı durumda olsalar bile sıvı kristal molekülleri arasından az bir miktar ışık geçer. Bu yüzden LCD'lerdeki siyahın koyuluk derecesini arttırmak kolay olmaz. Bu sorunun çözümü için arka ışığının karanlık sahnelerde otomatik olarak azaltılması gibi yöntemler geliştiriliyor ancak bu teknikler sayesinde de dinamik kontrast oranı değerleri ile statik kontrast değerleri arasında büyük farklar oluşuyor. Çünkü ekranda hem siyah hem beyaz tonları fazlayken arka ışığının düşürülmesi mümkün değil ve böyle bir görüntü olduğunda ekranın kontrast oranının dinamik kontrast oranına yaklaşması mümkün olmuyor. OLED, plazma ve CRT ekranlarda alt pikseller kapalı olduğunda hiç ışık üretilmediği için siyahın koyuluğunda bir problemleri yok. Ancak plazma ve CRT ekranlarda beyazın parlaklığı için daha fazla enerji tüketilmesi ve fosforların yaydığı ışık miktarı belirleyici oluyor. Ancak yeni üretilen plazmalarda bu değerler oldukça iyi. OLED teknolojisinin de henüz çok yeni olmasına rağmen kontrast oranı değerlerinde plazmadan sonra ikinci sırada olduğu söylenebilir.



lanır ve ışın, yakılmak istenen pikselin üzerine düşer. Renkli ekranlarda üç adet elektron tabancası vardır ve her bir tabancadan çıkan elektron ışını bir alt pikseli yakar. Her tabancadan gelen ışının açısı farklıdır ve ekranın hemen önündeki maske sayesinde bir renk için fırlatılan elektronların diğer renklerdeki fosforlara çarpması önlenir. Tüm pikseller bu şekilde yakıldığında ekranda görüntü oluşur. Bu işlem ilk CRT ekranlarda saniyede 30 kere tekrarlanıyordu, şimdiki modellerde ise en az 60 kere tekrarlanıyor.

Plazma Ekranlar

Plazma ekranlar aslında günlük hayatta birçok yerde kullanılan floresan lambaların teknolojisinden çok da farklı değildir. Plazma televizyondaki her bir alt piksel çok küçük bir floresan lambadan oluşur diyebiliriz. Bu ufak floresan lambalar iyonlar (pozitif yüklü gaz atomları veya molekülleri) ve elektronlardan (negatif yüklü parçacıklar) oluşan plazmanın içerisinde bulunduğu iç yüzeyi fosfor kaplı odacık, adres elektrodu ve görüntü elektrodundan oluşurlar. Adres elektrodu ve görüntü elektrodu arasında gerilim farkı olduğunda plazmanın içinden akım geçmeye başlar ve bu sırada ortamda serbest halde bulunan elektronlar ve iyonlar çarpışmaya başlar. Bu çarpışmaların sonucunda atomlardan ultraviyole ışık fotonları çıkar ve bu fotonların fosfor atomlarına çarpmasıyla gözle görülebilen ışık meydana gelir.

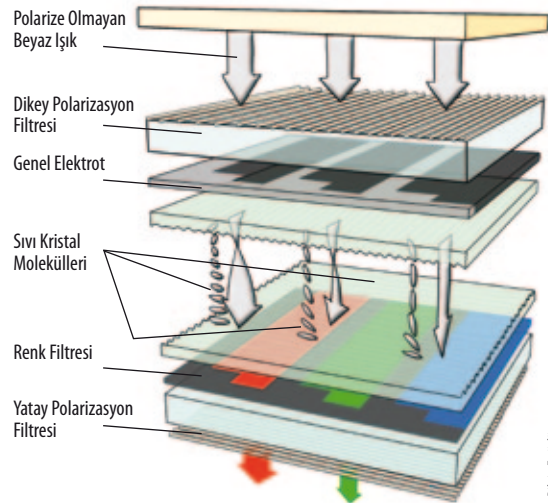
Boyutlar: Bir ekranın büyüklüğü ekranın köşegeninin uzunluğuyla ifade edilir. Örneğin 106 ekran bir televizyonun köşegeninin uzunluğu 106 cm.dir. CRT ekranlarda, elektron tabancasının ekranın tamamını yakın açılarla tarayabilmesi için, ekrandan ya uzakta bulunması ya da ekranın daha dairesel bir formda olması gerekiyor. Yani daha az yer kaplayan bir CRT yapabilmek için ekranın formunun bozulması gerekiyor. Bunun yanında CRT ekranın boyutları da sınırlı. Ekran büyüdükçe elektron tabancasının da yine tüm ekranı tarayabilmesi için daha uzağa yerleştirilmesi gerekiyor ve bu işlem hem ekranın arka kısmının ekran boyutuyla orantılı olarak daha çok yer kaplamasına neden oluyor hem de daha hızlı elektron fırlatabilen elektron tabancası gereksinimi ortaya çıkıyor. Üretilen en büyük CRT ekranın büyüklüğü 107 cm. (42"). Projeksiyon televizyonlarda da ekranın büyümesi, televizyonun arkasının büyümesine yol açıyor. LCD ve plazma ekranlar ise boyut konusunda şimdilik en avantajlı durumda olanlar. Plazma ekranlarda içerisindeki gazın dışarı çıkmasının önlenmesi için cam kullanılıyor. Bu da ekranın ağırlığının ve az da olsa kalınlığının artmasına neden oluyor. Ağırlığının fazlalığı da taşınabilir cihazlar-

da plazma ekranların kullanılmamasının sebeplerinden biri. Zaten oldukça ince ve hafif olan LCD'lerde ise özellikle arka ışıklandırma için LED'lerin kullanılmaya başlanması, daha da ince LCD'lerin yapılmasına olanak sağladı. Henüz çok yeni olmasına rağmen OLED incelik konusunda lider olmayı başardı. En ince LCD ve Plazma televizyonların kalınlıkları 3 cm. civarındayken, satışa sunulan ilk OLED televizyonun kalınlığı sadece 3 mm. oldu. Tüm bunlara ek olarak OLED'ler, şeffaf ve bükülebilir yapıya elverişli olmaları nedeniyle de televizyondan başka birçok alanda da kullanılabilecek gibi duruyor.

Enerji Tüketimi: Enerji tüketimi konusunda LCD'ler plazma ve CRT ekranlara göre daha avantajlılar. Özellikle LED arka ışığı kullanılan LCD'ler CRT ve plazma ekranlardan çok daha az enerji harcıyor. Örneğin satışta olan 137 ekran (54") bir plazma televizyonun çektiği güç 459 W'ken 152 ekran (60") bir LED arka ışıklandırmalı LCD televizyonun çektiği güç 222 W. civarında. OLED ekranlar ise doğası gereği en az enerji tüketen ekranlar olmaya aday, çünkü LCD'lerde hem arka ışıklandırmaya hem de piksellerin ayarlanmasına ayrı enerji harcanırken, OLED ekranlarda arka ışıklandırmaya enerji harcanmaz. Bunun yanında

Sıvı Kristal Ekranlar (LCD-Liquid Crystal Display)

Sıvı kristal ekranların çalışma prensibi, içerisinde bulunan sıvı kristal moleküllerinin yapısının üzerine uygulanan gerilim farkıyla değiştirilebilir olması üzerine kurulu. Sıvı kristaller ışık üretmezler, sadece üzerlerine uygulanan gerilime göre gelen ışığın polarizasyonunu değiştirirler ve bu yüzden LCD ekranların arkasında ayrı bir arka ışığın üretilmesi gerekir. Üretilen bu polarize olmayan arka ışığın dikey polarizasyon filtresinden yalnızca filtrenin üzerindeki yarıklarla aynı düzlemdeki dikey titreşim yapan bileşenleri geçebilir. Daha sonra bu dikey polarize ışık sıvı kristal moleküllerine ulaşır. Sıvı kristal moleküllerinin önünde bulunan genel elektrot ve arkasındaki veri elektrotları arasında gerilim farkı olduğunda, sıvı kristal moleküllerinin dizilimi değişir ve gelen ışığı polarizasyonunu dikeyden yataya değiştirerek geçirir. Gerilim uygulanmadığında veya küçük bir gerilim farkı olduğunda ışığın polarizasyonu değişmez veya az değişir. Sıvı kristallerden geçen ışık yatay polarizasyon filtresine gelir ve sıvı kristallerde ışığın polarizasyonu yataya değiştirilmişse, ışığın tamamı bu



filtreden geçebilir. Sıvı kristallerde ışığın polarizasyonu değiştirilmemişse filtreden hiç ışık geçmeyecek veya 90 dereceden daha az değiştirilmişse de az ışık geçecektir. Dikey polarizasyon filtresinden geçen ışık, renk filtrelerinden de geçer ve alt piksellerin rengi belirlenmiş olur. Bu şekilde alt piksellerden farklı şiddette ışığın geçmesi sağlanarak piksellerin rengi ayarlanır ve sıvı kristal ekranda görüntü oluşturulur.

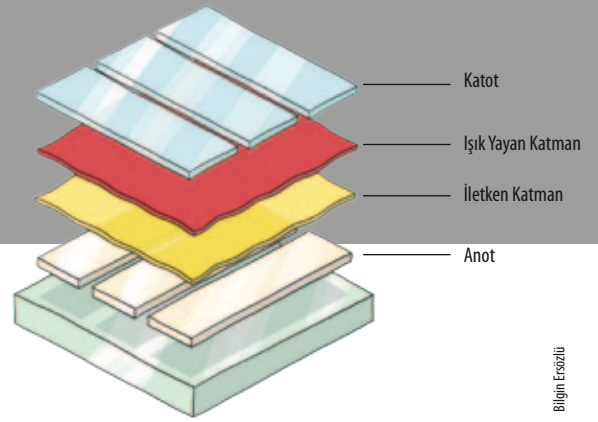
LCD'lerde yakılmayan pikseller varken de arka ışıklandırmanın harcadığı enerji değişmez ancak OLED ekranlarda bir piksel kapalıyken hiç enerji harcanmaz.

Tepki Süresi ve Yenilenme Sıklığı: Bir ekranın tepki süresi en basit deyişle bir pikseli ne kadar sürede değiştirebildiğidir. Yenilenme sıklığıysa ekrandaki piksellerin tamamının saniyede kaç kere yenilendiğini gösterir. Tepki süresi ve yenilenme sıklığı, örneğin hızla giden bir aracın, ekranın bir ucundan girip diğer ucundan çıktığı gibi bir görüntüyü ne kadar iyi gösterebileceğini belirtir. Eğer yenilenme sıklığı düşükse, görüntü daha kopuk kopuk olacaktır. Tepki süresi uzunsa, araç bir yerden diğerine geçtiğinde eski yerindeki piksellerde de hâlâ aracın izleri kalabilir. Yenilenme sıklığı konusunda CRT en sonda bulunan teknoloji çünkü elektron tabancası aynı anda sadece tek bir pikseli yakabiliyor ve bu şekilde tüm ekranın baştan sona taranması gerekiyor. LCD'lerde ise tepki süresi kısıtlayıcı bir faktör. Sıvı kristallerin şeklinin değişmesinin zaman alması, LCD'lerin tepki sürelerinin uzamasına ve yenilenme sıklıklarının daha düşük olmasına sebep oluyor. Plazma ekranlardaysa iki konuda da sorun yok. En iyi LCD'lerin yenilenme sıklığı saniyede 200'ken plazmalarda bu değer 600'e ulaşıyor. Plazmaların tepki süresi de LCD'lerin tepki süresinden oldukça kısa. OLED ekranların ulaştığı değerler ise plazmaların da ötesinde olmasına rağmen günlük hayatta çok bir faydası yok,

çünkü plazmaların yenilenme sıklığı ve tepki süresi zaten insan gözünün fark edemeyeceği kadar iyi seviyede.

İzlenme Açısı: Plazma, OLED ve projeksiyon ekranları herhangi bir açıdan izleyebilirsiniz. Ancak LCD ve CRT ekranlarda durum öyle değil. Her ne kadar yeni geliştirilen tekniklerle LCD'lerin izlenme açısı artırılmış olsa da, ekrana belirli bir açıdan daha büyük bir açıyla baktığınızda renkler farklı görülebiliyor. Düz olmayan CRT ekranlarda da, şekline dolayı fazla yandan bakıldığında ekranın tamamını görmek mümkün olmaz.

Kullanım Ömrü: Kullanım ömrünün tanımı, bir ekranın parlaklığının yarısına düşmesi için çalıştırılması gereken süredir. OLED'lerin üstesinden gelmesi gereken en önemli konulardan biri de kullanım ömürlerinin kısalığı. Satılan tek OLED televizyonun kullanım ömrü 30,000 saat olarak duyuruldu. Bu da ortalama bir LCD ekranın kullanım ömrünün yarısı kadar. Diğer ekran teknolojilerinin kullanım ömürleri ise yeterince uzun.



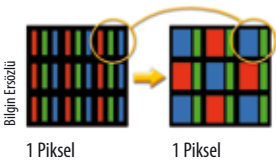
Bilgin Erişilebilir

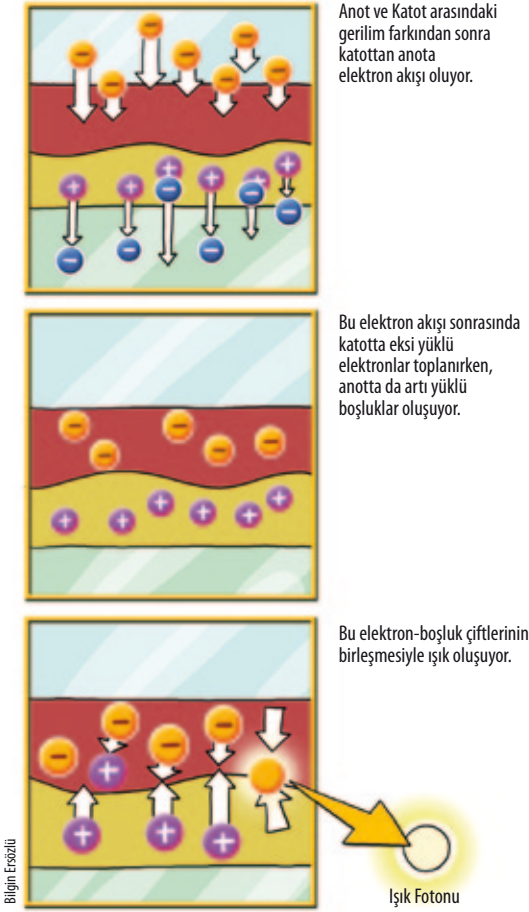


OLED Ekranlar (Organic Light Emitting Diode - Organik Işık Yayan Diyot)

LEP (Light Emitting Polymer- Işık Yayan Polimer) olarak da bilinen OLED'ler en basit deyişle üzerinden akım geçtiğinde ışık üreten cihazlardır. Peki bu OLED'lerden nasıl ekran üretiliyor? OLED ekran deyince çoğu kişinin aklına bugünlerde iyice popüler olan LED (Light Emitting Diode - Işık Yayan Diyot) TV'lerin ekranlarında yalnızca organik LED'ler kullanılması geliyor. Ancak durum oldukça farklı. Çünkü bu LED TV'lerin ekranları aslında birer sıvı kristal ekran. Sadece arka ışıklandırmada klasik sıvı kristal ekranlardan farklı olarak floresan lambalar yerine LED'ler kullanılıyor. Yani ekrandaki piksellerin, renklerin oluşumunda LED'lerin herhangi bir işlevi bulunmuyor. Bu ekranlarda LED'lerin kullanılmasının sebebi ise floresan ışıklandırmaya göre daha az enerji harcaması ve daha az yer kaplamaları. OLED ekran teknolojisi ise bu LCD teknolojisinden tamamen farklı. Bu ekranlarda pikseller OLED'lerle oluşturuluyor. Bir OLED alt pikseli, saydam anot, katot ve iki veya üç yarı ilet-

ken polimer katmanından oluşur. Katot ve anot arasında gerilim farkı olduğunda katottan ışık yayan katmana elektron geçişi olurken, iletken katmandan bazı elektronlar anota geçer. Böylece ışık yayan katmanda eksi yüklü elektronlar toplanırken, iletken katmanda da artı yüklü boşluklar oluşur. Daha sonra bu iki katmanın birleştiği yerde eksi yüklü elektronlarla artı yüklü boşluklar arasındaki elektrostatik çekim sonucunda boşluklar, ışık yayan katmana atlar. Daha sonra elektron-boşluk çiftleri birleşir ve bu işlemin sonucunda ışık fotonu şeklinde enerji ortaya çıkar. Yapıldığı polimerin türüne göre OLED yeşil, kırmızı ve mavi ışık üretebilir ve bunlar birlikte kullanılarak renkli ekranlar oluşturulur. Eğer katotta da anottaki gibi saydam bir malzeme kullanılırsa OLED iki yöne birden ışık yayar ve bu şekilde saydam ekranların yapılması mümkün olur. OLED ekranların önündeki en büyük engellerden biri olan kısa yaşam süresi sorununun çözümü için bazı firmalar farklı piksel matrisleri geliştiriyorlar. Bunlar-





dan biri de Samsung'un geliştirdiği "PenTile" matris. Bu matriste mavi ve kırmızı alt piksellerin boyu büyük tutularak üzerlerinden geçen akım yoğunluğu azaltılıyor ve böylece yaşam süreleri daha uzun oluyor. Yeşil ışığı veren OLED'lerin yaşam süresi zaten daha uzun olduğu için bu işlem sadece kırmızı ve mavi alt pikseller için uygulanmış. Bu matriste her piksel iki alt pikselden oluşuyor. Yeşil alt pikseller her pikselde var ancak daha küçük boyutta, kırmızı ve mavi alt piksellerse daha büyük boyutta ve piksellerin sadece yarısında bulunuyor. Bu şekilde renklerin birbirine oranının eşit olması sağlanıyor.



Tabii ki daha büyük alt pikseller kullanmak görüntü kalitesinde düşüşe sebep olacaktır ancak yaşam süresindeki artış göze önüne alındığında bu düşüş çok da önemli derecede değil.

OLED ekranların anotları, katotları ve kaplama malzemelerinde de saydam ve esnek malzemeler kullanıldığında, bilim-kurgu filmlerinde gördüğümüz kâğıt gibi bükülebilir veya arkasını görebileceğimiz ekranlar yapılabiliyor. Tabii ki bu ürünlerin kullanılabilir olması için önlerinde maliyet ve dayanıklılık gibi birçok engel var, ancak bunlar hiç de aşılmayacak gibi durmuyor.

DLP Teknolojisi (Digital Light Processing - Sayısal Işık İşleme)

DLP birçok projeksiyon cihazında ve projeksiyon televizyonda kullanılan bir teknoloji. DLP teknolojisi kullanılarak geliştirilmiş birçok cihaz var. Bunların en çok kullanılanlarından bir tanesi, tek bir aynalama mekanizmasının kullanıldığı ekranlardır. Bu tek aynalama mekanizması bulunan DLP ekranlı televizyonun içerisinde ışık kaynağında üretilen beyaz ışık önce renk filtresinden geçer ve geçtiği filtreye göre kırmızı, yeşil ya da mavi renklerinden birini alarak mikro aynalara ulaşır. Burada ekranda yakılmak istenen piksellere göre aynalar ışığı merceğe ya da ışık emici kısma doğru yansıtır. Her piksel için bir mikro ayna bulunuyor. Daha sonra mercekten geçen ışık ekranda yansır. Bu şekilde piksellerin önce tek renk bileşeni oluşturulur, daha sonra renk filtresi döndürülerek diğer iki renk için de aynı işlem tekrarlanır. Böylece diğer ekran teknolojilerinde pikseller üç farklı alt pikselin birlikte yanmasıyla oluşmasından farklı olarak bu teknolojide renklerin tek noktada arka arkaya gösterilmesiyle oluşur. Bunun yanında üç renk için üç farklı mikro aynaların bulunduğu devreye sahip DLP cihazlar da bulunuyor ve piksellerde aynı anda tüm renkler yakılarak renk çok daha düzgün gösterilebiliyor.



Kaynaklar
<http://www.lgdisplay.com/>
http://en.wikipedia.org/wiki/Organic_LED
<http://electronics.howstuffworks.com/>

