

# GELECEĞİN EKRANLARI

OLED teknolojisinin  
hızlı gelişimi,  
taşınabilirlik  
kavramını yeniden  
şekillendirmeye hazırlanıyor.

Resimdeki küçük ekran,  
inkjet baskı tekniği uygulanarak  
üretilmiş çok renkli bir OLED cihazı.

Teknolojinin son zamanlarda hızla ivmelenen gelişimi, bilgi sağlayan cihazların taşınabilirliğini mümkün olduğu kadar artırmaya hedeflenmiş durumda. Dizüstü bilgisayarlardan cep telefonlarına kadar hemen her türden cihaz, dünyanın bilgisini ulaştırmak yolunda sürekli bir gelişim gösteriyorlar. Diğer yandan bu gelişim ne kadar hızlı olursa olsun, babadan kalma yöntemle bir şeyleri kağıda yazarak katlayıp cebinde taşımamanın rahatlığını hiçbir şeye değişmeyecek daha birçok kişi var.

Peki ya bilgi saklamada dünün yaklaşımını bugünün teknolojisiyle birleştirmek mümkün olsaydı? Gömlek cebinizdeki kalemin etrafına sarılmış esnek bir ekran üzerinden, aradığınız her türden bilgiye kolayca ulaşabileceğiniz bir teknolojiye sahip olmak istemez miydiniz?

Neyse ki ışık yayan organik materyaller sayesinde bu fikir artık pratikten fazla uzakta değil. Keşfi 1985 yılına uzanan ve 2002 yılından itibaren ucundan köşesinden gündelik hayata da girmeye başlayan OLED (Organic Light Emitting Diode) teknolojisi, bu hayali gerçeğe dönüştürme yolunda emin adımlarla ilerliyor.

## Günümüz Görüntü Teknolojileri ve OLED

Küçük boyutları ve yüksek verimliliği sayesinde OLED ekranlar, günümüzde LCD ekranların yaygın olarak kullanıldığı alanlar için oldukça ideal görünüyorlar. Tabii OLED'in günümüzdeki LCD ve CRT görüntü teknolojilerine kıyasla kendine özgü çok önemli avantajları var. Öncelikle OLED ekranlar kendi ışıklarını ürettikleri için LCD ekranlarda olduğu gibi bir arka aydınlatmaya ihtiyaçları yok. LCD ekranlar ise mutlaka bir harici veya dahili ışık kaynağıyla desteklenmek zorunda. Arka aydınlatmaya ihtiyaç duyulmaması OLED ekranların daha küçük, ince, daha az enerji tüketen ve daha ucuz olmasına olanak sağlıyor. Tabii OLED'in kendinden ışıklandırılmalı olmasının avan-

tajı bu kadar da değil. Bu özellik, OLED ekranların görüntülenme açılarının çok geniş olmasının yanında (165°) aydınlık ve kontrast değerlerinin de çok yüksek olmasını sağlıyor (>100:1). Bu değerler, gün ışığı altında görüntüyü korumakta problem yaşayan LCD ekranların ulaşamayacağı kadar yüksek.

Tüm bunların yanında OLED ekranların yüksek tazeleme hızları bu teknolojiyi video ve benzeri hareketli görüntüler için ideal bir ortam haline getiriyor. Ayrıca üretiminde kullanılan teknoloji, bükülebilir esnek yüzeylere uygulanabilmesi ve çok ince görüntüleme ürünlerinin ortaya çıkmasına zemin hazırlıyor.

## Geleceğin Görüntüsü

OLED teknolojisinin getireceği yenilikler sayesinde, önümüzdeki yıllarda kıvrıp rulo yaparak bir kenara koyabileceğiniz büyük ekran televizyonlar ve monitörler gerçeğe dönüşebilecek. Örneğin herhangi bir yerde kaleminizden, saatinizden ve hatta belki kol manşetinizden çıkacak bir ekran üzerinde günün hava durumunu ve önemli haberlerini görüntüleyebileceksiniz. Bükülemeyen materyaller üzerine uygulanan OLED ekranlar da inanılması güç bir inceliğe sahip ola-





OLED ekrana sahip konsept bir tasarım olan bu kalem, bükülebilir ekranların hayatımızın hangi noktalarında yer alabileceği konusunda hayal gücümüzü zorluyor.

caklar. Hatta işi ileri götürüp bunları iç dekorasyonda duvar ve tavan desenini dediğiniz zaman değiştirebileceğiniz duvar kağıtları olarak kullanma ihtimaliniz bile var. Olanaklar sizin hayal gücünüzle sınırlı.

OLED monitörler de henüz toplu üretime geçmemiş olmakla birlikte, 20" civarına kadar değişen boyalarda OLED monitörler farklı firmalara tarafından üretilip sergileniyor. Şu anda 100'den fazla firma ve üniversite bu teknolojiyi geliştirmek ve bir an önce günlük hayatın bir parçası haline getirmek için uğraşıyorlar. Aslında çevrenize baktığımızda bu teknolojiyi kullanan bazı cihazların piyasada satılmaya başladığını da görebilirsiniz. Benim

izleyebildiğim kadarıyla Türkiye pazarında da bulunabilen bazı cep telefonları, MP3 çalıcılar ve hatta traş makineleri arasında OLED ekrana sahip olanlar mevcut. Tabii gelişim de yerinde durmuyor; örneğin metalik olmayan şeffaf anotlar kullanılarak üretilen ve aktif olmadığında %85 şeffaflığa sahip OLED ekranlar, tıpkı bükülebilir ekranlar gibi beklenen bir diğer yenilik. Bu da ayna ve pencerelerin de yakın gelecekte pek boş kalmayacağı anlamına geliyor.

Görüntü teknolojisi üzerine piyasa araştırmaları yapma konusunda uzmanlaşmış iSuppli/Stanford Resources firmasından Kimberly Allen'e göre, 2003 yılında 219 milyon dolarlık hacmi olan



Sony'nin konsept olarak ürettiği bu dizüstü bilgisayar ekranının yandan görünüşü, OLED teknolojisinin izin vereceği incelik konusunda fikir veriyor.

organik tabanlı görüntüleme ürünleri pazarının 2009 yılında 3.1 milyar dolara ulaşması bekleniyor. Bilgisayarlardan fotoğraf makinelerine, televizyonlardan cep telefonlarına kadar hayatımızda görüntü üreten bu kadar çok cihaz varken, bu konuda yapılabilecek her büyük yeniliğin kuşkusuz kendine çok güzel bir yayılma ortamı bulacağını tahmin etmek pek zor olmasa gerek.

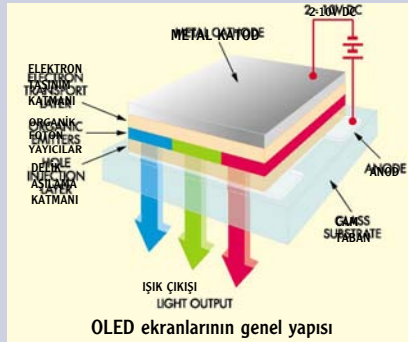
Levent Daşkıran

Kaynaklar  
http://www.sclam.com/article.cfm?articleID=0003FCE7-2A46-1FFB-AA4683414B7F0000&sc=1100322  
http://www.siliconchip.com.au/cms/A\_30650/article.html  
http://www.pcmag.com/article2/0,1759,1213197,00.asp  
http://www.universaldisplay.com

## OLED'in Çalışma Prensibi

OLED teknolojisinin ilk ortaya çıkışı, 1985 yılında Eastman Kodak araştırmacılarından Ching W. Tang'ın üzerinde çalışmakta olduğu organik güneş pili hücrelerinden yeşil bir ışık yayıldığını fark etmesine dayanıyor. Bu keşfin ardından, 1987 yılında Ching Tang ve Steve Van Slyke, düşük voltajla çalışan ilk OLED uygulamasına imza atmayı başardılar.

OLED'ler temelde yarıiletken katmanların üst üste getirilmesiyle oluşturuluyorlar. Yarıiletken, bakır gibi iyi iletkenlerle kauçuk gibi yalıtkan maddelerin arasında bir iletkenliğe sahip olan maddelere verilen genel bir isim. Silikon ve benzeri yarıiletkenler, bağlı elektronlarıyla serbest hareket edebilen elektronları arasında küçük bir enerji boşluğu barındırıyorlar ve elektronlar bu



boşluktaki hareketleriyle iletkenliği sağlıyorlar. Yani bu yapıya belli bir güç sağlayacak ölçüde voltaj uyguladığınızda, elektronların boşluklar arasında atlayarak elektrik akımı oluşturmalarını sağlayabilirsiniz. Bu yarıiletken katmanına farklı atomlar ekleyerek yarıiletkeni iletken çevirmek de mümkün. Eğer katmana eklediğiniz atomlar

yerini aldıkları atomlardan daha az sayıda elektron taşıyorlarsa, katmanda elektron yoğunluğu azalan bölgeler, diğer bir deyimle pozitif yükü temsil eden delikler oluşuyor. Böylece katman "p-tipi" katmana dönüşüyor. Eğer bunun tersini yaparsanız, yani yarıiletken katmanına elektron açısından zengin atomlar eklerseniz bu kez negatif yüklü alanlar elde etmiş oluyorsunuz. Bu katmana da "n-tipi" adı veriliyor. Bu durumda p-tipi katmana bir elektron aktardığınızda, elektron p-tipi katmandaki pozitif delikler üzerine yerleşip düşük bantta geçerken foton yayarak bir miktar enerjiyi açığa çıkarıyor. Ortaya çıkan bu fotonun ışıması, OLED'lerin çalışma prensibini oluşturuyor.

Günümüzde OLED görüntü cihazları, materyal üzerine ince organik katmanların uygulanma tekniğine göre ikiye ayrılıyor: Katmanların çok küçük moleküllerden oluştuğu küçük moleküler OLED veya Kodak tipi OLED, diğeri de çok daha büyük moleküler boyuta sahip polimerlerin kullanıldığı PLED. Kodak'ın OLED teknolojisi şu anda renk ayrımı ve renk zenginliği açısından en iyi sonuçlara sahip, ancak nispeten zor ve masraflı bir üretim süreci gerektiriyor. Diğer yandan PLED, yüzey üzerine polimer kaplama yoluyla kolayca uygulanabiliyor. Hatta öyle ki, çoğumuzun evinde bulunan mürekkep püskürtmeli yazıcıların kağıt üzerinde özel noktalara hassas biçimde mürekkep püskürtmesi gibi, katı yüzey üzerine polimeri püskürtmek yoluyla bu tarz ekranları üretmek ve üretim anında şeklini tasarlamak bile mümkün. Bu da maliyetin düşmesi anlamına geliyor.

