



# Böyle Çalışır...

LCD ekranlar yakın zamanda hayatımıza girdiler ve CRT (klasik tüplü) ekranlara göre çok daha az yer kaplamaları ve düşük elektrik tüketimleriyle hızla yaygınlaştılar. LCD ekranların çalışma ilkeleri, fizik ve kimyanın iç içe geçtiği ilgi çekici konuları kapsıyor.

## Polarizasyon ve Polarize Filtreler

Bilindiği üzere ışık dalgalar halinde yayılıyor. Bu dalgaların salınımı, ışığın yayılım yönüne dik olarak gerçekleşiyor. Salınımlar tek bir düzlemde gerçekleşiyorsa, ışığa "polarize ışık" deniyor. Güneş, lamba ya da mumdan çıkan ışık, rastgele ve farklı açılarda salınım yapan, polarize olmayan ışıktan oluşuyor. Işık, kuvvet vektörlerine benzer bir şekilde bileşenlerine ayrılabilir. Polarize filtreler, moleküllerin dizilimi sayesinde bu bileşenlerden yalnızca bir eksen boyunca olanlarının geçişine izin veriyor ve böylece polarize olmayan ışığı, tek yönde salınım yapan polarize ışığa indiriyor.

## LCD (Liquid Crystal Display) Teknolojisi

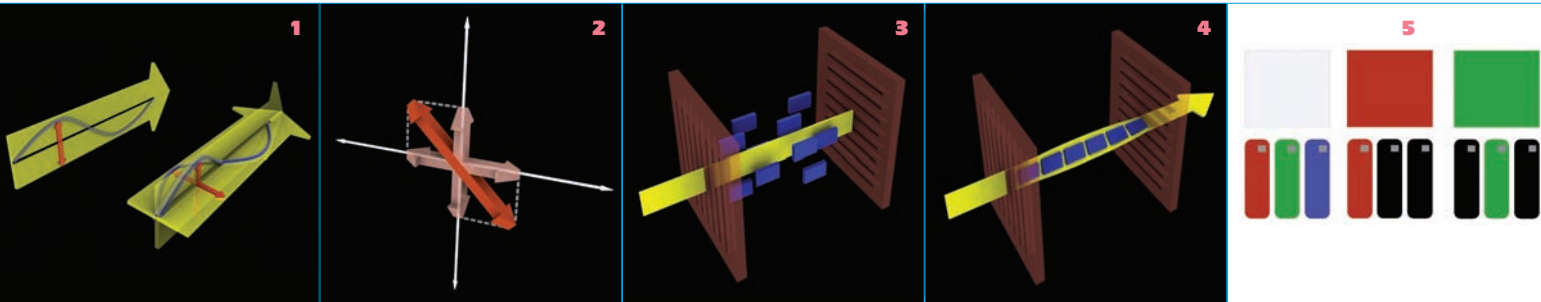
LCD ekranlarda polarize filtrelerden oluşan iki katman bulunuyor. Filtreler birbirlerine 90 derecelik açıyla yerleştiriliyorlar. Arada ek bir malzeme olmadığına ilk filtreye ulaşan polarize olmayan ışık, dikey polarize ışığa indirgeniyor. İndirgenen ışık, ikinci filtreye ulaştığında ışığın salınım yönü polarizasyon yönüne dik olduğundan, daha öteye geçemiyor. LCD ekranlarda ışık kaynağı ekranın arka kısmında bulunuyor. Bir dağıtıcı (difüzör) aracılığıyla ışığın homojen olarak yayılması sağlanıyor.

## Sıvı Kristal Diyotlar

İki katman arasındaki sıvı kristal diyotlar ve bu diyotlara uygulanan elektrik akımı, ışığın görüntünün olduğu ön kısma istenen zamanda ve istenen miktarda geçebilmesini sağlıyor. Herhangi bir gerilim uygulanmadığı durumda, kristal molekülleri şekilde görüldüğü gibi spiral şeklinde uzanıyorlar. Bu durumda, ekranın arka kısmından yayılan ışık, sıvı kristallerin yönlendirmesiyle 90 derece yön değiştiriyor ve ikinci filtreden geçebiliyor. Ortama elektrik akımı verildiğindeyse kristal molekülleri elektrik alanına paralel diziliyorlar ve ışık karşı tarafa geçemiyor. Bu durumda ekranı siyah renkte görüyoruz. Gerilim miktarını ışığın parlaklığı ayarlıyor. Böylece, ara tonlar elde edilmiş oluyor.

## Renkler Nasıl Oluşuyor?

Gri tonları elde edebildik. Peki farklı renklere nasıl ulaşıyoruz? Bunun için de kırmızı, yeşil ve mavi renklerden oluşan renk filtreleri kullanılıyor. Bilgisayar ekranındaki görüntüler satranç tahtası gibi dizilmiş bu üç rengin farklı kombinasyonda kullanılması sonucu oluşuyor. Bütün alt renkler açıksa, gözümüz bunu uzaktan (daha doğrusu çok küçük olduklarından) beyaz olarak algılıyor. Ara tonlar yine bu renklerin farklı oranlarda aydınlatılmasıyla oluşuyor.



- 1) Tek yönde salınım yapan (polarize) ve birbirine dik iki yönde salınım yapan ışık.
- 2) Varsayımsal bir yönde salınım yapan ışığın bileşenlerinin ayrılması.
- 3) Elektrik akımı, kristal diyotları elektrik alanına paralel konumlandırıyor. Işık ikinci filtreden geçemiyor.
- 4) Serbest durumda, sıvı kristal diyotlar ışığı çıkışa yönlendiriyor.
- 5) Her bir piksel kırmızı, yeşil ve mavi alt piksellerden oluşuyor. Her bir alt piksele bir elektrot bağlı.

**Korkut Demirbaş**

*Çözümler: Korkut Demirbaş*