

# YASSI EKLANLI, RENKLİ, MİNİ TELEVİZYON

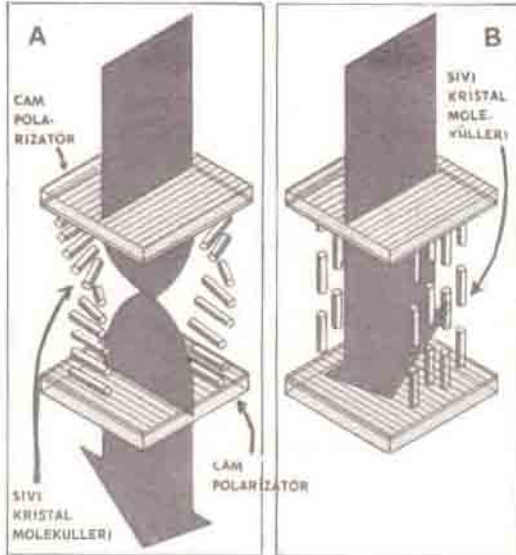
Herbert SHULDINER

Japon mühendisler, sıvı kristal göstergeli renkli televizyonun sorunlarının üstesinden gelebilecek yeni ince-film transistörler ve çabuk tepki gösteren sıvı kristaller yapmayı başardılar.

Cebe sığabilecek boyutlarda, sıvı kristal göstergeli (LCD) yassı ekranlı televizyonlar bir süredir üretilebilmekteydi. Bu güne kadar sadece



Yakında piyasaya çıkarılacak olan yassı, sıvı kristal ekranlı, renkli televizyonun prototipi.



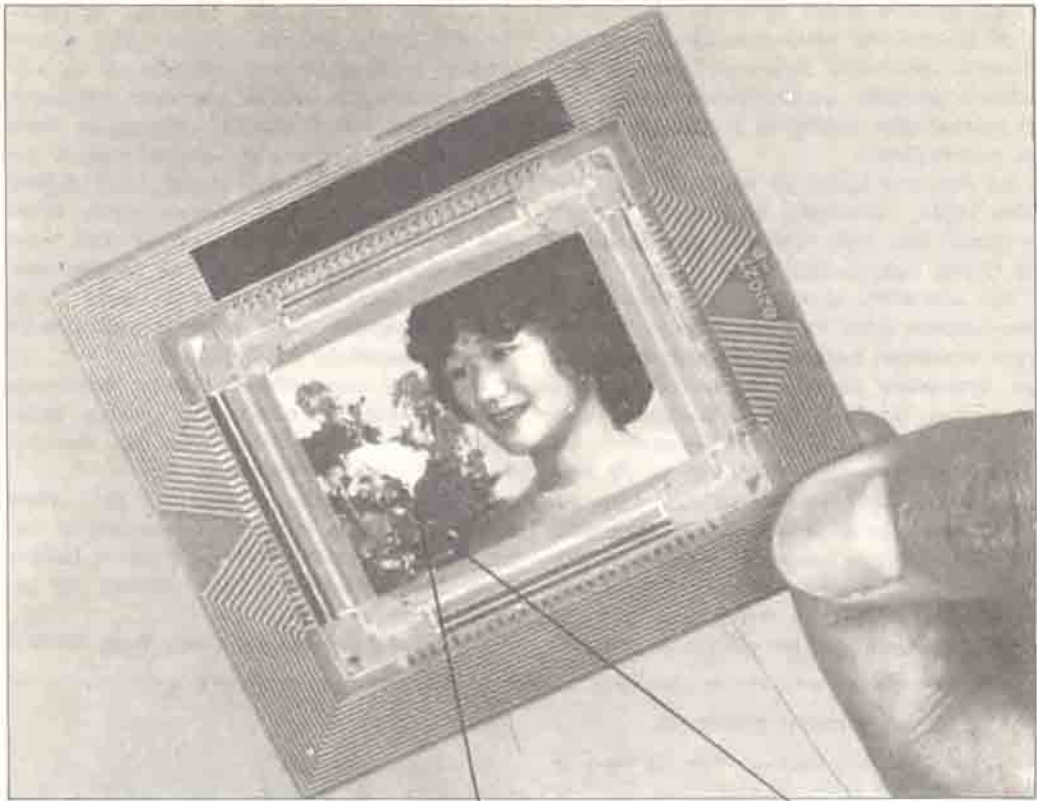
Yeni, hızlı tepki gösteren burulmuş tarak dişli şeklindeki sıvı kristaller; a) Bir gerilim uygulanmadığı zaman, polarize edilen ışığın düzlemini  $90^\circ$  çevirerek, diğer polarizatörden geçmesini ve renk filtresinin üstüne düşmesini sağlarlar. b) Bir gerilim uygulandığında, moleküller şekildedeki gibi dizilerek, polarize edilmiş olan ışığı etkilemezler ve ışığın ikinci polarizatör tarafından engellenmesine yol açarlar.

siyah-beyaz olarak üretilebilen bu televizyonlar, sıvı kristal kimyası ve transistör tasarımındaki yeni gelişmeler sonucu, renkli olarak üretilenler.

Saat ve hesap makinası gibi cihazlarda kullanılan sıvı kristal göstergeler, bugün çoğumuzca bilinmektedir. Sıvı kristal ekranlı yassı televizyonlarda da kullanılan prensipler aynıdır; iki cam levha arasına sıvı kristaller yerleştirilirler ve bir elektrik gerilimi ile uyarılan noktalardaki sıvı kristaller, elektronik saatlerde olduğu gibi siyahlaşırlar. Bugün dış piyasada bu tür televizyonları, kol saati-TV şeklinde bile satın alabilirsiniz.

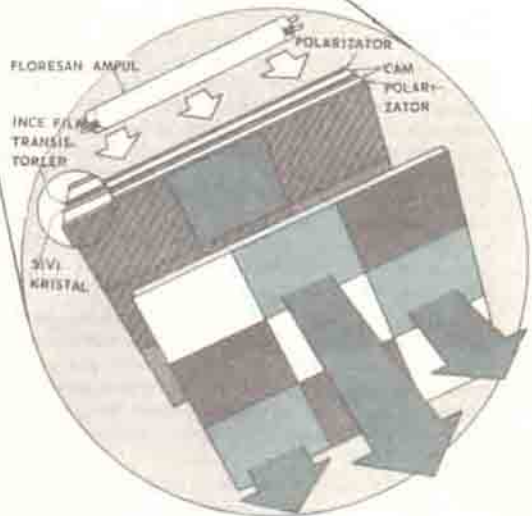
Televizyon ekranlarında kullanılan sıvı kristallerin tepki hızı, en önemli sorunlardan birini oluşturmaktadır. Bugüne kadar kullanılan sıvı kristallerin tepki hızı, 100 mili saniye civarındadır ve kontrast düşüktür. Bu tür sıvı kristalli televizyon ekranlarında görüntü, adeta akar gibidir; yani ekranda seyrettiğiniz bir oyunda fırlatılan top, kuyruklu yıldız gibi görünür.

Yeni yassı ekranlı, renkli cep televizyonlarında kullanılan sıvı kristaller, yoğun organik kimya araştırmaları sonucu bulunmuşlardır. Yüksek kontrast, düşük güç tüketimi ve bugüne kadar kullanılan sıvı kristallerin tepki sürelerinin yarısından daha az bir tepki hızına (50 mili saniyeden az) sahip olan yeni sıvı kristaller, burulmuş bir tarağın dişleri şeklindedirler.



### PLAKA EKRANDA, RENK NASIL OLUŞUYOR?

Şekil 2: Yeni, yassı, sıvı kristal ekranlı cep televizyonunun en önemli kısmını oluşturan plaka ekran, iletken cam levha arasına sıkıştırılmış sıvı kristaller ve ince-film transistör dizilerinin oluşturduğu 57.600 resim elemanından oluşmaktadır. Açılmış şekilde, ekran üzerinde yeşil rengin nasıl oluşturulduğu açıklanmaktadır. Uygulanan elektrik geriliminin kontrolü ile resim elemanlarının koyulukları, saydamdan siyaha kadar değiştirilebilir. Şekilde açık ve koyu tıramlı olarak gösterilmiş olan siyah resim elemanları, ışığın geçmesini engeller. Yeşil rengi verecek resim elemanları ise saydamdır ve ışığın geçerek, yeşil renk filtresi elemanları üzerine düşmesini ve ekranda yeşil rengin oluşmasını sağlarlar.



Yeni yassı ekranlı, renkli cep televizyonun 43.2 mm'ye 34.2 mm. boyutlarında olan sıvı kristal ekranı, 200 yatay çizgi ayırım gücüne sahiptir ve 57.600 resim elemanına bölünmüştür. Her

resim elemanı, ince bir film transistör tarafından yönetilmektedir. Bugüne kadar, kadmiyum selenit veya amorf silikon'dan yapılan ince-film transistörler, sıvı kristal ekranlı renkli televiz-



yon için gereken yeterli kararlılık, tekrarlayabilme ve güvenilirliğe sahip olmadıkları için, yeni televizyon ekranında kullanılan ince-film transistörler, neredeyse görülemeyecek kadar ince (0.3 mikron) olan polikristal bir silikon tabakasına yapılmışlardır.

Bu yeni sıvı kristal ve ince-film transistörlerden başka, televizyon ekranındaki görüntü için gerekli tüm renk tonlarını oluşturacak bir renk filtresi kullanılmaktadır.

Sıvı kristallerin ekrandaki görüntünün oluşumuna katkıları Şekil 1'de gösterilmiştir. Polarizasyon düzlemleri birbirine göre 90° olacak şekilde ayarlanmış iki cam polarizatör arasına yerleştirilmiş, burulmuş bir tarağın dişleri şeklindeki sıvı kristal molekülleri, kendilerine bir elektrik gerilimi uygulanmadığı zaman, ilk cam polarizatörden geçen polarize edilmiş ışığın salınım düzlemini Şekil 1a'daki gibi 90° çevirerek, ikinci polarizatörden geçmesini ve bir renk filtresi üzerine düşmesini sağlarlar. Sıvı kristal moleküllerine, kendilerine bitişik olan ince-film transistörler tarafından bir gerilim uygulanıldı-

ğında, Şekil 1b'deki gibi dizilerek, ilk polarizatörden geçen polarize edilmiş ışığın salınım düzlemi üzerinde bir etki göstermezler ve böylece ışık ikinci polarizatör tarafından engellenir. Böylece, bu sıvı kristallerle oluşturulan resim elemanlarının renkleri, uygulanan elektrik gerilimine göre, saydamdan siyaha kadar değiştirilebilir. Bu şekilde renk filtreleri üzerine düşen ışık denetlenebilir. Kırmızı, mavi ve yeşil temel renkli filtre elemanlarının bileşimi ile tüm renkler ekran üzerinde oluşturulabilir. Şekil 2'deki açılmış görüntüde ekran üzerinde yeşil rengin nasıl oluşturulduğu açıklanmaktadır.

İnce-film transistörlerin büyük boyutlarda üretilmesi çok zor olduğundan, duvara asılan büyük ekranlı tablo televizyonlar, bu teknoloji ile şimdilik üretilmemektedir.

Yakında piyasaya çıkacak olan yeni yassı ekranlı renkli cep televizyonlarında renkler, katot tüp ekranlı televizyonlarda görünen renkler kadar canlı olmamakla birlikte, görüntü, gün ışığında parlak ve nettir.

Popular Science'dan Çev. : Ergin NOYAN

## DÜŞÜNME KUTUSU YANITLARI :

(195. Sayımızdaki Düşünme Kutusu köşemizde yer alan soruların yanıtları.)

**SATRANÇ :** Bir oyunu kazanma şansınız p, kaybetme şansınız q olsun,  $p + q = 1$ 'dir. 5 oyundan 3'ünü 10 şekilde kazanabilirsiniz, oyunlara 1'den 5'e kadar sıra numarası vererek kazandığınız 3 oyun şunlardan biri olmalıdır: (1, 2, 3), (1, 2, 5), (1, 4, 5), (3, 4, 5), (1, 2, 4), (1, 3, 5), (2, 4, 5), (1, 3, 4), (2, 3, 5) ve (2, 3, 4). Bunlardan herbirinin olasılığı  $p^3q^2$ 'dir (p.p.p.q.q). (Olasılıklar VE ile eklendiğinde çarpılır, VEYA ile eklendiğinde toplanır). Toplam olasılık  $10p^3q^2$  olur. 5 oyunun 4'ünü kazanmanız 5 şekilde mümkündür: (1, 2, 3, 4), (1, 2, 3, 5), (1, 2, 4, 5), (1, 3, 4, 5) ve (2, 3, 4, 5). Herbirinin olasılığı  $p^4q$  ve toplam olasılık  $5p^4q$ . Arkadaşınızın söylediğine göre  $10p^3q^2 = 5p^4q$  veya  $2q = p$ .  $p + q = 1$  idi. Bu iki denklemden  $p = 2/3$  ve  $q = 1/3$  bulunur. Bir oyunu kazanma şansınız  $p = 2/3$  ise 5 oyunu kazanma şansınız  $p = (2/3)^5 = 32/243$ 'dür.

**SAAT :** Siz saatınızı 25 dakika ileri sandığınızdan 7.55'de garde olmak için kendi saatinizle 8.20'de gara gelirsiniz. Oysa o sırada saatiniz 10 dakika geri olduğundan gar saati 8.30'u gösterir, tren çoktan gitmiştir. Arkadaşınız saatini 10 dakika geri sanarak gara 7.45'de gelir, oysa aslında saati 5 dakika ileri olduğundan gara 7.40'da gelmiştir.

**BU ÜÇGEN ÇİZİLEBİLİR Mİ?** Kenarlar kendilerine inen yükseklikle orantılıdır, o halde kenarlar a, a/2 ve a/3 olmalıdır. a/2 ile a/3'ün toplamı 5/6 a yapar, 5/6 a < a olduğundan bu üçgen çizilemez. Bir üçgenin çizilebilmesi için iki kenarın toplamı üçüncüden büyük olmalıdır.

**AYAKLAR :** "6.000 kişinin hepsi" çocukları ve bebekleri de kapsıyordu.

## İNANILMAZ ÖRGÜ :



**ESRARENGİZ ALIŞVERİŞ :** Sokak kapısına çıkmak için ev numarası, Sayın hanesi başına 20 lira alındığından 4 haneli bir sayı olan 1111 80 liradır vb.

**RADYO İSTASYONU :** Kenarları 2 km, olan bir eşkenar üçgenin köşelerinden geçen daireyi çizin. Yükseklikler  $h = \sqrt{3}$  dür. ve birbirlerini 1/3h, 2/3h şeklinde keser. Dairenin yarıçapı  $r = \frac{2\sqrt{3}}{3}$  dür. Birbirinden uzaklığı km'yi geçmeyen evler, şekildedeki beyaz alan içinde olmak zorundadır. (Köşelerden geçen büyük dairelerin yarıçapı 2 km'dir). Radyo istasyonu üçgenin köşelerinden geçen dairenin merkezinde olmalı ve  $\frac{2\sqrt{3}}{3}$  km. yarıçaplı bir yayın yapmalıdır.

**DİZİ :** Aritmetik dizi kurulduğundan :

$$p(p+1) = 1979$$

$$p^2 + p - 1979 = 0$$

Bu denklemin tam sayı kökü yok O halde verilen ifade mümkün değil.

