

<http://physicsweb.org/article/news/6/5/2>

2002/05/01

آینده ای درخشان برای نمایش‌گرهای بلورمایع

نمایش‌گرهای بلورمایع را این‌طور می‌سازند که یک لایه ی بلور - مایع را بین - دو تکه شیشه می‌گذارند. دیک بُرُور [1] و هم‌کاران - ش از فیلیپس [2] در هلند، نمایش‌گر - بلورمایع ی ساخته اند که شبیه - یک ساندویچ - یک طرفه است. آن‌ها با استفاده از نور - فرابنفش یک لایه ی نازک - بلور - مایع را بین - یک لایه ی شیشه و یک لایه ی یک پلی‌مر به دام انداختند. با این فناوری می‌شود نمایش‌گرهای بزرگ ی روی دیوار نقاشی کرد، یا نمایش‌گرهای انعطاف‌پذیر ی ساخت که بشود آن‌ها را در پارچه جاسازی کرد [3].

نمایش‌گرهای بلورمایع در جاهای زیاد ی به کار می‌روند، از ساعت و ماشین حساب گرفته تا تله‌ویزیون‌ها ی صفحه‌تخت. سال 2000 تقریباً دو میلیارد نمایش‌گر - بلورمایع، به ارزش - 20 میلیارد دلار تولید شد. اما روش‌های فعلی ی ساخت نسبتاً گران‌اند و اندازه و شکل - نمایش‌گرهای یی که می‌شود با آن‌ها ساخت محدود است. روش - بُرُور و هم‌کاران - ش، بالقوه ارزان‌تر و انعطاف‌پذیرتر است. با این روش می‌شود نمایش‌گرهای یی بزرگ‌تر و نازک‌تر ساخت، که می‌شود روی تقریباً هر سطح ی پهن - شان کرد.

یک بلور - مایع مثل - مایع جاری می‌شود، اما از مولکول‌ها ی میله‌مانند ی تشکیل شده که در راستای خاص ی هم‌جهت شده‌اند. در نمایش‌گرهای ی معمولی ی بلورمایع، یک میدان - الکتریکی عمود بر صفحه ی یک لایه ی بلور - مایع اعمال می‌کنند، که راستای مولکول‌ها و ویژه‌گی‌ها ی گذرنور - شان را تغییر می‌دهد. زیرلایه‌ها ی شیشه با لایه ای از یک ماده ی رسانا پوشش داده شده‌اند.

گروه - فیلیپس یک لایه ی شیشه را با یک لایه ی نازک شامل - مخلوط ی از بلور - مایع، یک منومر (سازنده ی پلی‌مر)، و یک رنگ - جاذب فرابنفش پوشش داد. ابتدا این

مخلوط را از طریق یک پالایه تحت تابش فرابنفش با طول موج 400 nm گذاشتند. این نور باعث شد مولکول‌ها ی منومر به هم بپیوندند و یک پلی‌مر جامد تشکیل دهند. به این فرآیند پلی‌مری شدن می‌گویند. به این ترتیب، درون لایه یک شبکه از دیواره‌ها ی پلی‌مری درست شد، که شکل آن متناظر با نقش پالایه بود.

سپس پالایه را برداشتند و مخلوط را تحت تابش فرابنفش با طول موج 340 nm گذاشتند. در نتیجه سطح مخلوط هم پلی‌مری شد. پلی‌مری شدن به عمق نمونه نفوذ نمی‌کرد، چون رنگ نور را جذب و شدت آن را کم می‌کرد. نتیجه ی این مرحله این بود که پلی‌مر و بلور مایع به دو لایه ی جدا تفکیک شدند. نتیجه ی کل این فرآیندها این بود که یک شبکه از جعبه‌ها ی پلی‌مری درست شد، که هر کدام شامل مقدار کم ی بلور مایع بودند. اندازه ی هر جعبه 500 μm در 500 μm در 10 μm (ارتفاع)، و روی هر جعبه پوشش ی به کلفتی ی حدوداً 10 μm بود. کلفتی ی دیواره‌ها ی نگه‌دارنده ی نمایش‌گر حدوداً 100 μm بود.

اما بُرُور و هم‌کاران اش می‌پذیرند که برای تجاری‌کردن روش شان باید موانع ی را برطرف کرد. چون همه ی الکترودها ی لازم برای به‌کارانداختن نمایش‌گر بلور مایع باید روی یک زیرلایه باشند، میدان الکتریکی ی حاصل در صفحه ی بلور مایع خواهد بود نه عمود بر صفحه ی آن. به این خاطر هم راستاشدن مولکول‌ها ی بلور مایع دشوار می‌شود. از آن مهم‌تر، نفوذپذیری ی پلی‌مرها نسبت به آلاینده‌ها ی جوی (مثل اکسیژن و آب) بیش‌تر است. بنابراین، احتمالاً عمر نمایش‌گرهای بلور مایع قابل‌نقاشی، از عمر نمایش‌گرهای بلور مایع معمولی کم‌تر خواهد بود.

[1] Dick Broer

[2] Philips

[3] Nature 417 55