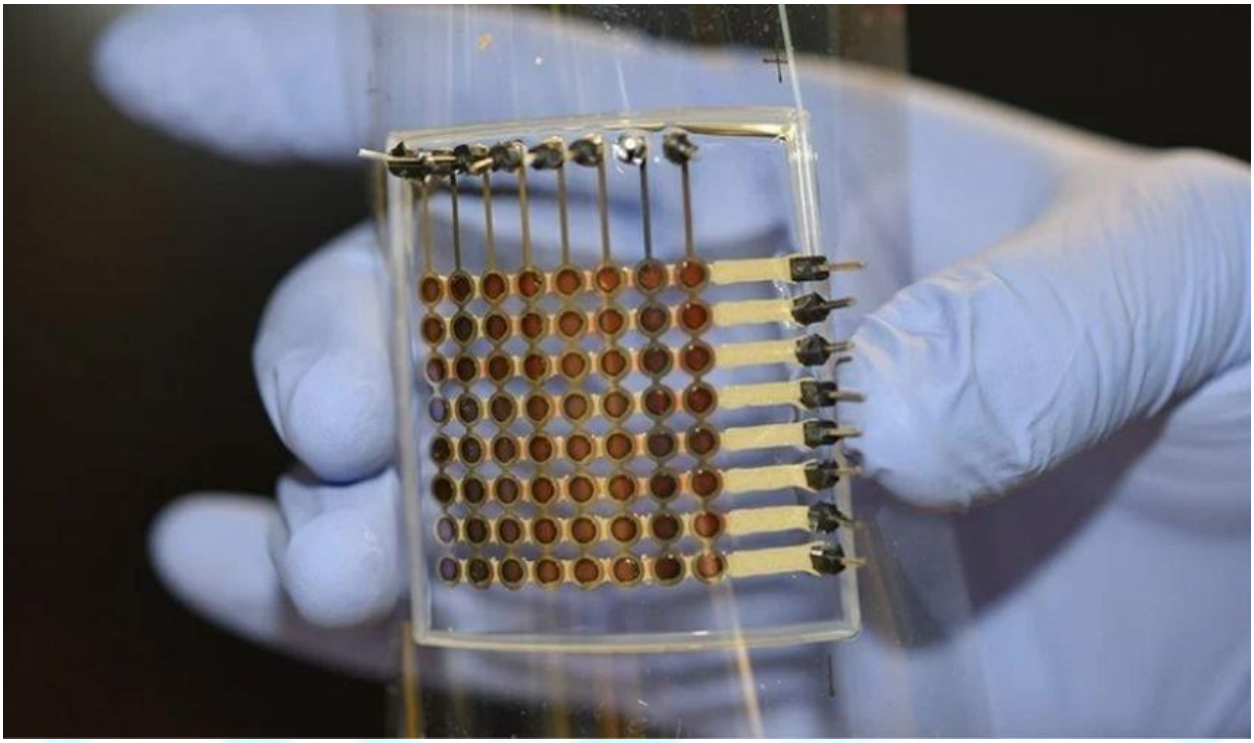
پرینت سه بعدی نمایشگر OLED

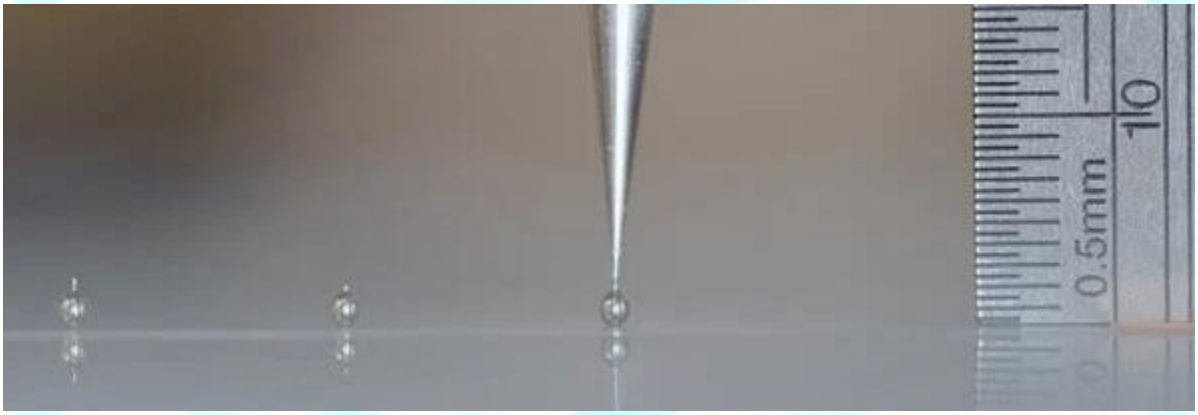


تیمی از محققان دانشگاه مینه سوتا اولین نمایشگرهای **OLED** با ابعاد۳/۸ در ۳/۸ سانتیمتر با ۶۴ پیکسل را توسعه داده اند. نکته قابل توجه در این پروژه انعطاف پذیر بودن این صفحه نمایش است که می تواند برای تا کردن صفحه نمایش تلفن های هوشمند یا تلویزیون با هزینه مقرون به صرفه تر مورد استفاده قرار گیرد. برای توسعه این محصول از دو فناوری مختلف پرینتر سه بعدی و یک چاپگر سفارشی استفاده شده است.

ساخت نمایشگر OLED با استفاده از تکنولوژی پرینت سه بعدی

نمایشگرهای **OLED** بر خلاف نمایشگرهای **LCD** که از مواد کریستالی شبه هادی استفاده می کنند، برای انتشار نور به مواد الکترولومینسانس آلی متکی هستند. بنابراین **OLED** ها جایگزینی برای **LCD** ها هستند که ویژگی های جالبی شامل راندمان انرژی بالاتر به علت عدم نیاز به نور پس زمینه، نسبت کنتراست بالا،

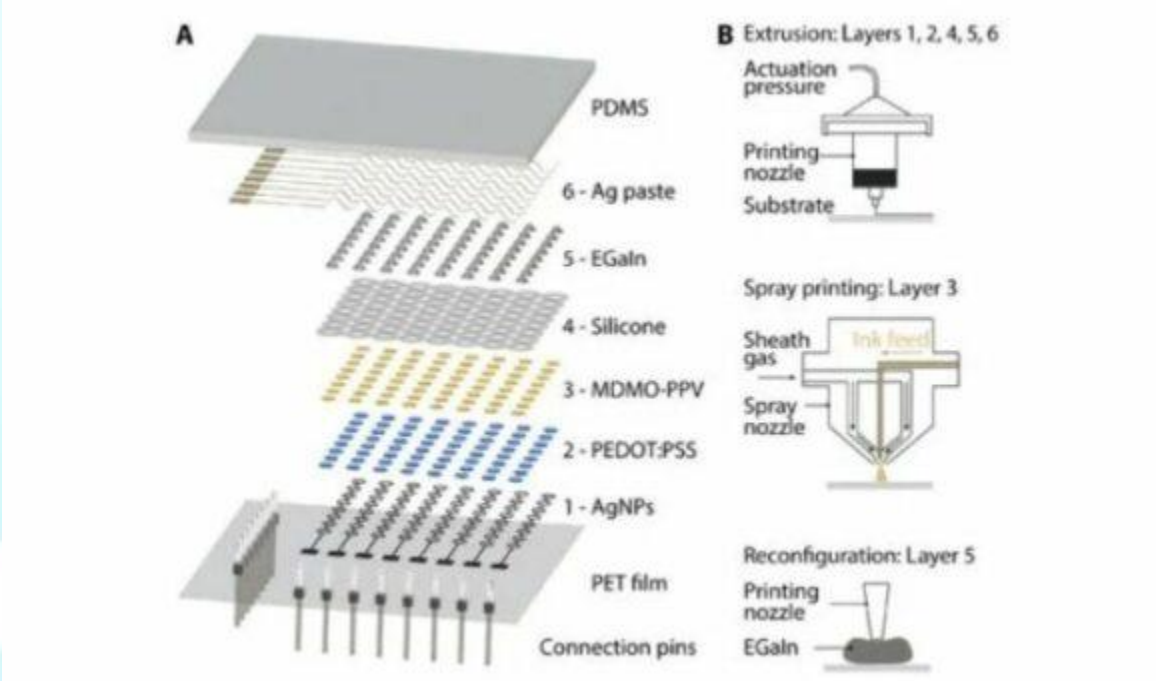
انعطاف پذیری مکانیکی، زاویه دید بیشتر و مقاومت بهتر در برابر شکستگی دارند. با این حال، پرینت سه بعدی چنین دیودهایی تاکنون چالش های زیادی را به همراه داشته است. فناوری نمایشگر **OLED** مبتنی بر تبدیل الکتریسیته به نور با استفاده از لایه ای از مواد آلی است. ایجاد این لایه دشوار است زیرا نیاز به یکنواختی کامل دارد که دستیابی به آن با استفاده از تکنولوژی پرینت سه بعدی پیچیده تر است. علاوه بر این، پیوندهای پلیمر-فلز ساخته شده با استفاده از فناوری چاپ سه بعدی نیز ناپایدارتر هستند.



فرایند پرینت سه بعدی صفحه نمایشگر OLED

این تیم از دو فرآیند چاپ سه بعدی برای غلبه بر این چالش ها و ایجاد شش لایه نمایشگر استفاده کردند. آنها با استفاده از یک دستگاه اکستروژن، الکترودها، عایق، اتصالات و پوششدهی را ایجاد کردند. سپس از همان چاپگر سه بعدی برای ایجاد لایه ها با استفاده از فرآیند چاپ اسپری استفاده شد. لایه ها به طور خاص و بسته به عملکرد لایه مورد نظر، به طور متوالی با استفاده از مواد مختلف چاپ شده اند. به عنوان مثال، لایه اول بر روی یک غشای **PET** انعطاف پذیر و نانو ذرات نقره تزریق شده است. لایه چهارم یک لایه سیلیکونی است که مواد رسانای زیرین را می پوشاند. در نهایت، دستگاه با یک ریخته گری پلیمری در یک قالب سیلیکونی پرینت سه بعدی شده پوشانده می شود.

به طور کلی، عدم یکنواختی در لایه های فعال باعث تغییرات زیادی در انتشار نور در نواحی فعال می‌شود، که نشان دهنده نیاز به جایگزین هایی برای چاپ اکستروژن جهت ساخت نمایشگر ها با مقیاس بزرگ است. بنابراین ما به منظور بهبود یکنواختی لایه های فعال، از یک روش پرینت اسپری برای تزریق **MDMO-PPV** استفاده کردیم. نازل اسپری در سیستم پرینت سه بعدی ما ادغام شد که به موجب آن در زمان سرعت نسبی بالا بین جوهر و غلاف گاز تحت فشار، جوهر در روزنه اتمیزه می شود. قطر قطرات اتمیزه شده در حدود ۳۰ تا ۵۰ میکرومتر بوده است که پس از برخورد با بستر به سرعت تبخیر شدند و در نتیجه انتقال جرم در جهت جانبی سرکوب شد. این تیم توضیح دادند که در ناحیه فعال چاپ سه بعدی شده با اسپری، ریز قطرات به طور یکنواخت در سراسر منطقه هدف توزیع شده و کاهش قابل توجهی در تغییر ضخامت مشاهده شده است. در نتیجه یک نمونه اولیه انعطاف پذیر با ابعاد ۳/۸ سانتیمتر توسعه یافت.



محققان خاطرنشان کردند که دستگاه مورد استفاده به صورت سفارشی ساخته شده است و بنابراین دارای نازل های مختلفی می باشد که بسته به لایه ای که قرار است شکل گیرد تغییر می کند. این نازل ها بر روی یک

سیستم رباتیکی گانتری نصب شده اند. به گفته **Michael McAlpine**، مدرس ارشد دانشکده مهندسی مکانیک در دانشگاه مینه سوتا گفت: "این روش چاپ باید تکامل یافته و گسترده تر شود. نمایشگرها معمولاً در کارخانه های بزرگ، گران قیمت و فوق العاده تمیز تولید می‌شوند. این در حالی است که ما این نمایشگر را در آزمایشگاه تولید کرده ایم".

منبع: **https://www.3dnatives.com**