



## مروری بر فناوری های چاپ دیجیتال برای مواد الکترونیکی



## مروری بر فناوری های چاپ دیجیتال برای مواد الکترونیکی

### خلاصه

روشهای چاپ مستقیم به دلیل مقرون به صرفه بودن به عنوان ابزار تولید برای کاربردهای الکترونیک چاپی مورد استفاده قرار گرفته اند. در این بررسی، جوهر افشان پیزو محور به تفصیل مورد بحث قرار می گیرد، زیرا این یک فناوری بالغ است و برای چاپ در تولید لوازم الکترونیکی چاپی مناسب است. علاوه بر این، روشهای دیگر چاپ برای استفاده از جوهر ویسکوزیته بالاتر و برای تولید اندازه ویژگی چاپ شده کوچکتر در نظر گرفته شده است. روشهای مختلف چاپ مستقیم از نظر مکانیسم جت، الگوریتم چاپ و کاربردهای آنها مقایسه می شود. به ویژه روشهای چاپ با وضوح بالا با استفاده از جوهرهای با ویسکوزیته بالا، مانند جت الکترو هیدرو دینامیکی، جت آنروسل و میکرو پلاتر مورد بررسی قرار می گیرد. برای درک وضعیت اخیر برنامه های چاپ صنعتی، صفحه نمایش (صفحه نمایش کریستال مایع و دیود ساطع کننده نور ارگانیک) و مسائل مربوط به چاپ مورد بحث قرار می گیرد. در نهایت، مروری کوتاه بر جوهرهای رسانا بر پایه فلزات نانو ذره ای ارائه شده است زیرا این جوهرها به طور گسترده ای در برنامه های الکترونیکی چاپی مورد استفاده قرار گرفته اند.

### ۱. معرفی

فناوری های چاپ دیجیتال از تصاویر بیت مپ یا الگوهای تولید شده توسط کامپیوتر برای قرار دادن جوهر بر روی لایه های مورد نظر استفاده می کنند و چاپ دیجیتال برای دهه ها به طور گسترده ای برای چاپی های چاپ عمدتاً مربوط به



گرافیک و اسناد مورد استفاده قرار گرفته است. تحولات اخیر در فن آوری چاپ تولید از طریق اجرای روشهای کم هزینه ، سریع (پرتاب فرکانس بالا) و وضوح بالا است. در کنار پیشرفت های اخیر، تلاش زیادی برای استفاده از چاپ دیجیتال برای رسوب مستقیم مواد کاربردی انجام شده است.



فن آوری های چاپ مستقیم می توانند مزایایی نسبت به فرایندهای معمولی تولید سنگ نگاری داشته باشند، زیرا هزینه های تولید مربوطه را می توان به دلیل ویژگی های تولید افزودنی آن به میزان قابل توجهی کاهش داد. اگرچه می توان از فناوری چاپ یکسانی برای اهداف مختلف استفاده کرد، اما الزامات از نظر هد چاپ، جوهر و الگوریتم چاپ برای استفاده در برنامه های مختلف متفاوت است. در این بررسی ، ما فناوری های چاپ مبتنی بر نازل را برای کاربردهای الکترونیک چاپی ارزیابی می کنیم. در طول این مقاله، پنج جزء اصلی چاپ مورد بحث قرار می گیرد ، از جمله: (الف) سر توزیع ، (ب) تجهیزات چاپ ، (ج) بستر ، (د) فرآیند قبل (بعد) و (ه) جوهر کاربردی.

در میان فناوری های مختلف چاپ، روش چاپ جوهر افشان مورد توجه اصلی صنعت بوده است زیرا می توان آن را به راحتی برای تولید انبوه افزایش داد. هد چاپ جوهر افشان دارای قابلیت کارایی بالایی است زیرا هزاران نازل با چگالی بالا در هد های چاپ مدرن طراحی شده اند که می توانند برای چاپ استفاده شوند. با چیدمان آرایه سر چاپ جوهر افشان، تعداد نازل های مورد استفاده برای چاپ را می توان بیشتر افزایش داد. ویژگیهای توان بالای فناوری جوهر افشان ابتدا برای چاپ گرافیکی ایجاد شد. این ویژگی ها در حال حاضر برای کاربردهای الکترونیکی چاپ شده در حال تطبیق هستند. بنابراین، ارزشمند است که پیشرفتهای اخیر در فناوریهای چاپ جوهر افشان برای چاپ گرافیکی را مرور کرده و همچنین



در مورد ویژگیهای اضافی یا متفاوت فناوریهای جوهر افشان مورد نیاز برای کاربردهای الکترونیک چاپ شده بحث کنیم. در بخش ۲، ما فناوری های اخیر جوهر افشان را از نظر سخت افزار و فرآیند بررسی می کنیم. به منظور استفاده از فناوری جوهر افشان به عنوان یک ابزار تولید، جوهر باید به طور مداوم به سر چاپ عرضه شود. برای این منظور، سیستم های هد جوهر افشان اخیر برای اهداف صنعتی دارای سیستم تامین جوهر خودکار با سنسورهای سطح جوهر هستند. علاوه بر این، هد چاپ های اخیر دارای قابلیت گردش مداوم جوهر از طریق منی فولد هد چاپ هستند. با استفاده از سیستم گردش جوهر، قابلیت اطمینان جت را می توان با حذف حباب های هوا و افزایش ثبات تعلیق جوهر به میزان قابل توجهی افزایش داد. در اکثر کاربردهای الکترونیک چاپی، نیاز به دقت برای قرار دادن قطره بیشتر از چاپ گرافیکی است. قرارگیری قطرات می تواند به دلایل مختلف، از جمله تراز سخت افزاری و جهت جت، از موقعیت مورد نظر منحرف شود. با افزایش سرعت چاپ و فرکانس پرتاب، مسائل مربوط به دقت چاپ بوجود می آید. چاپ با سرعت بالا معمولاً به پرتاب فرکانس بالا نیاز دارد.







روند اخیر چاپ سر این است که حداکثر قابلیت چاپ جت را بیش از ۴۰ کیلوهرتز افزایش دهد، اگرچه عملکرد جت به طور قابل توجهی به فرکانس پرتاب بستگی دارد. برای افزایش یکنواختی چاپ بدون در نظر گرفتن فرکانس پرتاب، روش های طراحی شکل موج برای سرکوب امواج فشار باقی مانده در داخل لوله پیشنهاد شده است. علاوه بر این، باید توجه داشت که سرعت چاپ بالا می تواند منجر به انحراف محل قرارگیری قطره شود مگر اینکه حرکت نسبی سر چاپ با توجه به بستر در نظر گرفته شود. جریان هوا بین سر چاپ و بستر نیز می تواند باعث پرتاب مستقیم و قطرات جوهر کوچکتر مانند "ماهواره" شود و نه به جای رسوب بر روی سطح، پرواز کنند. علاوه بر این، صفحات نازل سر چاپ جوهر افشان گاهی اوقات به دلیل حرکت ناپایدار ماهواره ها می توانند خیس شوند. تلاش هایی برای بررسی چگونگی تأثیر جریان هوا بر جهت گیری جت انجام شده است.



عملکرد مناسب پرتاب از سر چاپ جوهر افشان، مرحله مهم برای اجرای چاپ جوهر افشان است. برای به دست آوردن جت گیری مناسب از سر چاپ جوهر افشان، مواد کاربردی (جوهر) باید دارای ویژگی های خاصی باشند. برای اطمینان از یک فرآیند جوهر افشان قابل اطمینان، شرایط جت زدن باید بهینه شود. روشهای اندازه گیری دید معمولاً برای ارزیابی عملکرد جتینگ مورد استفاده قرار می گیرند. اخیراً، تلاش هایی برای استانداردسازی روش های اندازه گیری بینایی انجام شده است.





نگرانی فزاینده ای در مورد قابلیت اطمینان پرتاب شدن هد چاپ با نازل های زیاد وجود دارد. برای اطمینان از فرایند چاپ قابل اطمینان، درخواست هایی برای نظارت بر وضعیت جت بر روی تمام نازل ها وجود داشته است. الگوهای از پیش تعیین شده را می توان برای بازرسی بینایی و شناسایی نقاط از دست رفته به دلیل نشست نازل ها چاپ کرد. با این حال، این روش های قبلی بر اساس نظارت بر زمان واقعی نبود. به تازگی، روشهای نظارت بر زمان واقعی مبتنی بر خودآزمایی پیزو توسعه یافته است و یک مطالعه اخیر نشان داد که هد چاپ جوهر افشان با بیش از ۱۰۰۰ نازل را می توان در عرض چند ثانیه کنترل کرد، که می تواند به طور بالقوه قابلیت اطمینان دستگاه را افزایش دهد.

در برخی از کاربردهای الکترونیک چاپی، چاپ الگوهای ظریف با اندازه مشخصه چند میکرومتر مورد نیاز است، که فراتر از توانایی چاپگرهای معمولی پیزو جوهر افشان است. به عنوان مثال، وسایل الکترونیکی صفحه نمایش اغلب به الگوهای رسانا با عرض کمتر از ۵ میکرون نیاز دارند که برای چشم غیر مسلح قابل مشاهده نیستند. با این حال، در عمل، دستیابی به اندازه نقطه های چاپ شده کمتر از ۳۰ میکرومتر با استفاده از چاپ جوهر افشان معمولی بدون درمان سطحی مناسب یک بستر دشوار است.



علاوه بر این، برنامه های اخیر نیاز به رسوب مواد ویسکوزیته بالا برای عملکرد بهتر دارند. استفاده از جوهر با گرانیوی بیشتر توصیه می شود زیرا محتویات جامد بیشتری حتی پس از تبخیر حلال باقی می ماند. مزایای اضافی استفاده از جوهر های ویسکوزیته بالاتر این است که الگوهای چاپ شده کمتر تحت تأثیر شرایط بستر قرار می گیرند. از جمله انواع مختلف توزیع کننده جوهر با ویسکوزیته بالا، چاپ جت آئروسول (AJP)، چاپ میکروپلات، و پرتاب الکترو هیدرودینامیک (EHD). برای استفاده مناسب از روش های چاپ برای برنامه های خاص، مهم است که مزایا و محدودیت های هر روش را درک کنید. هدف مطالعه مروری ما افزایش درک وضعیت فعلی روشهای چاپ است تا محققان و توسعه



دهندگان فرآیند چاپ بتوانند روشهای چاپ مناسب را برای کاربردهای خاص خود انتخاب کنند.

در برنامه های گرافیکی، از پردازشگر تصویر شطرنجی (RIP) برای تولید اطلاعات چاپ بر اساس الگوریتم نیم تن استفاده شده است. به این ترتیب می توان تصویر رنگی و مقیاس خاکستری را برای چاپ به تصویر باینری تبدیل کرد. با این حال، الگوریتم های نیمه تن برای اتصال خط یا پوشش سطح مواد الکترونیکی در نظر گرفته نشده است. بیشتر الگوریتم های چاپ گرافیکی برای ایجاد نقاط پراکنده برای درک بهتر چشم انسان در نظر گرفته شده است. با این حال، در اکثر برنامه های الکترونیکی چاپ شده، ابعاد دقیق و قرار دادن قطرات دقیق در محل مورد نیاز از ضروریات هستند. به منظور برآوردن این الزامات، معمولاً از ابزارهای طراحی رایانه (CAD) برای طراحی الگوها استفاده می شود. مزیت اضافی استفاده از اطلاعات CAD این است که اطلاعات لایه در نرم افزار CAD می تواند به طور موثری مورد استفاده قرار گیرد و وقتی الگوهای مواد مختلف به هر لایه اختصاص داده شود. الگوهای طراحی شده CAD را می توان به طور موثر به تصاویر bitmap تبدیل کرد، که دارای اطلاعات ابعاد دلخواه است. ابعاد طراحی شده در تصاویر bitmap را می توان با ابعاد فیزیکی یک پیکسل در تصویر چاپ شده تعریف کرد. متناوباً، به جای استفاده از تصاویر bitmap، اطلاعات بردار از CAD اغلب در مورد سیستم های سر نازل مانند EHD و سایر سیستم های توزیع استفاده می شود.  
[hamedprint](http://hamedprint.com) ارائه دهنده خدمات آنلاین:

**چاپ لیوان . چاپ روی تیشرت . چاپ سنگ . چاپ یازل . چاپ کوسن . چاپ ساعت . چاپ کریستال . چاپ تابلو**  
**فرش . چاپ بشقاب**  
**ساخت انواع مهر ژلاتینی، چندرنگ، برنجی، دسته اتومات؛ طراحی و چاپ انواع بنر، کارت ویزیت، تراکت، کاتالوگ،**  
**بروشور و... و تایپ و ترجمه تخصصی متون**

و... را با بالاترین کیفیت و مناسب ترین قیمت برای شما عزیزان فراهم آورده است. میتوانید سفارشات آنلاین خود را برای ما ارسال نموده تا درب منزل تحویل بگیرید.