

Optics and Photonics
Society of Iran



OPSI

ماهنامه علمی تخصصی انجمن اپتیک و فوتونیک ایران

سال ششم • شماره هشتم • آبان ۱۳۹۹



پروژکتور می لیزر ۱۵۴K شیائومی عرضه شد
تنوع چاپ الکترونیکی با تکنولوژی فرآوری مواد با استفاده از لیزر
ماشین کاری با استفاده از لیزرهای فمتوثانیه توسط ناسا

ماهنامه علمی تخصصی انجمن اپتیک و فوتونیک ایران

Optics and Photonics Society of Iran (OPSI) Newsletter



صاحب امتیاز :

انجمن علمی اپتیک و فوتونیک ایران

مدیر مسئول :

سیده مهري حميدي سنگدهي (عضو هیئت علمی دانشگاه شهید بهشتی)

گرافیسٲ، صفحه آرا و تهیه خبر:

سعید خزائی

با استفاده از پروب اپتیکی بر مشکل پراکندگی نور در تصویربرداری‌های عمیق از مغز

۱

غلبه شد

۳

پروژکتور می لیزر ۱S۴K شیائومی عرضه شد

۴

استفاده از فرآیند نانو سوراخکاری با لیزر فوق سریع برای برش سه بعدی شیشه

۶

تنوع چاپ الکترونیکی با تکنولوژی فرآوری مواد با استفاده از لیزر

۱۰

ماشین کاری با استفاده از لیزرهای فمتوثانیه توسط ناسا

۱۲

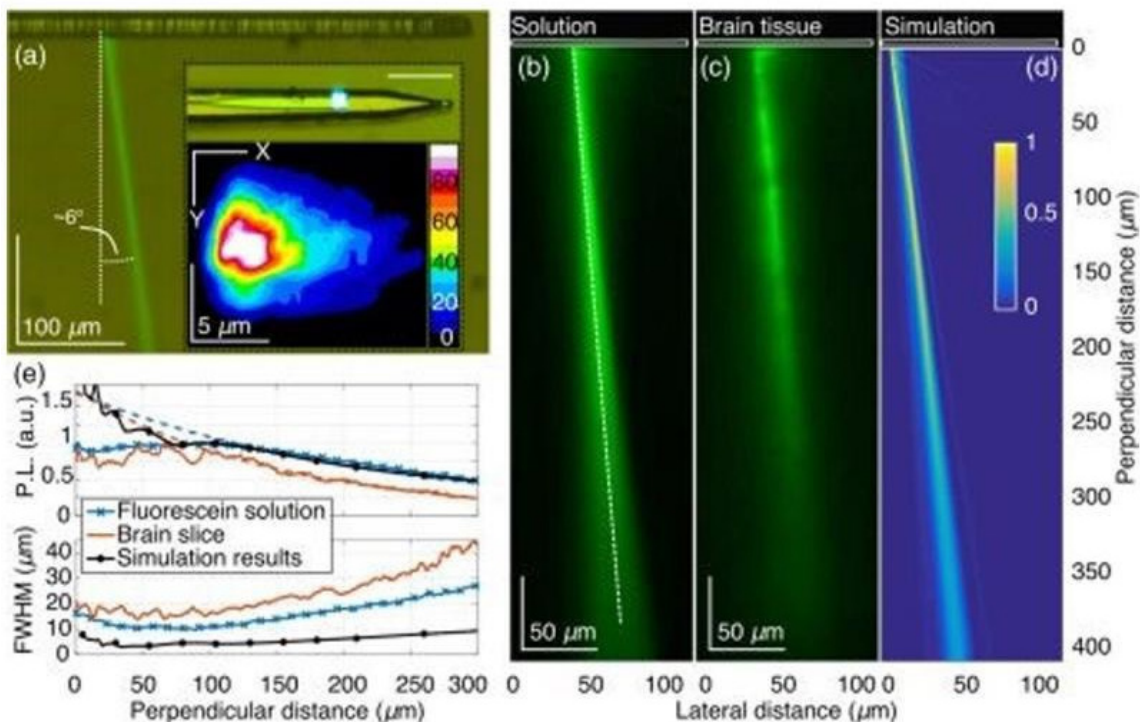
عکس منتخب این شماره

۱۴

معرفی کتاب

۱۵

پوستر کنفرانس OPTO ۲۰۲۱



با استفاده از پروب اپتیکی بر مشکل پراکندگی نور در تصویربرداری‌های عمیق از مغز غلبه شد

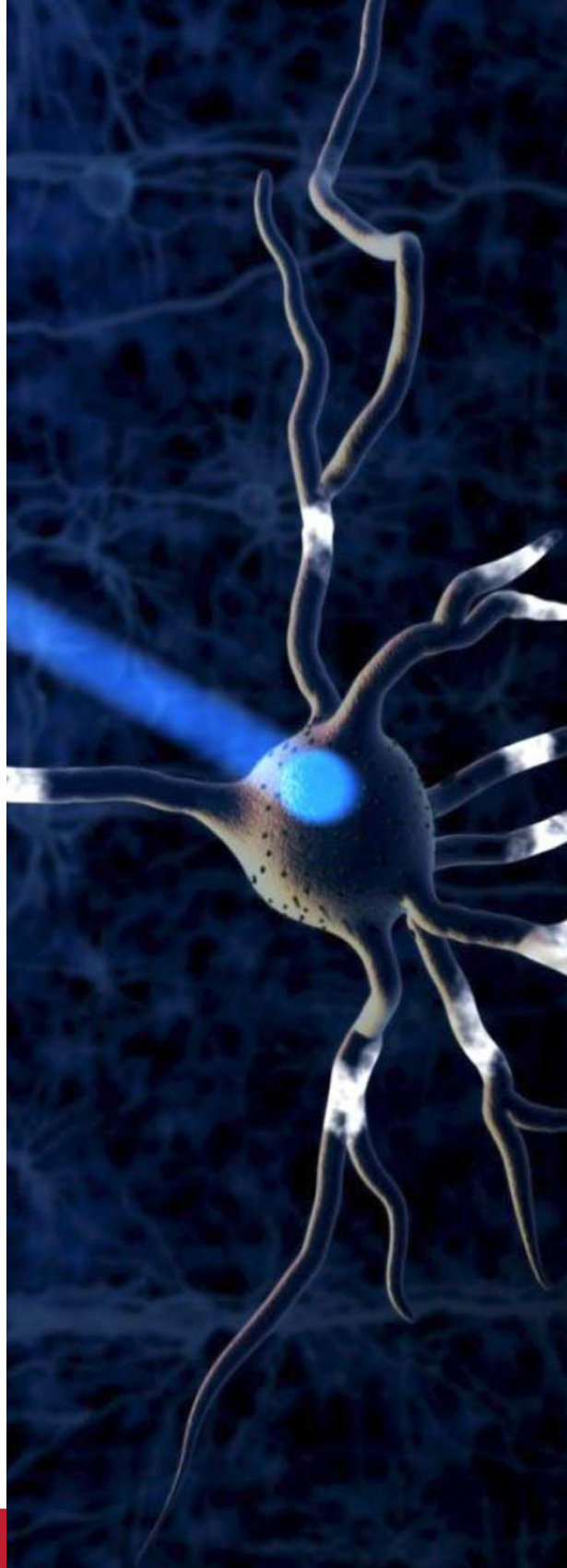
بر مبنای سیلیکان، قابل کاشت و فوق باریک ترکیب میکنند تا نور را به اعماق بافت مغز انتقال دهند. این تکنیک با حداقل تهاجم، از جابه جایی بزرگ بافت در طول کاشت جلوگیری میکند. تعیین مشخصات روشنایی پیکسل-E، شامل ریزنگار اپتیکی نمایش دهنده نمای جانبی از یک ستون غوطه ور شده در محلول فلورسئین-آب تا پروفایل روشنایی پیکسل-E را نشان دهد (a)، اندازه گیری طرح شدت PL سبز، در یک فاصله ۴۱۰ میکرونی، تولید شده با باریکه روشنایی آبی

پراکندگی و جذب نور در بافت‌های عصبی سبب میشود که نفوذ نور به شدت کاهش یابد و در نتیجه به کارگیری روش‌های اپتیکی فضای آزاد مانند اپتوژنتیک برای کاوش نواحی مختلف مغز تا عمقی بیش از حدود ۲ میلیمتر را غیرممکن سازد. با در نظر گرفتن این موضوع، یک تیم تحقیقاتی از مؤسسه تکنولوژی کالیفرنیا و دانشگاه استنفورد (CA) راهکار جدیدی را توسعه داده اند که سیستم‌های میکروالکترومکانیکی (MEMS) و نانوفوتونیک را در یک پروب فوتونیک

(۴۷۳ نانومتر) انتشار یافته از پیکسل- E فوتونیکی (b و c)، پروفایل شدت روشنایی پیکسل- E شبیه سازی شده در آب (d)، و تحلیل پروفایل باریکه (e). با استفاده از تکنیکهای اپتوژنتیک، یک پروتئین در مغز به عنوان یک گیرنده حساس نور عمل میکند و میتواند با طول موجی خاص از نور کنترل شود. این تکنیکهای ترکیبی روش جدیدی را برای برانگیزش مدارهای مغز با تفکیک پذیری قابل توجه، قابلیت مشاهده و کنترل تک به تک نورونها ارائه میدهند.

برانگیزش غشای عصبی به همراه تصویربرداری تابع اپتیکی دو فوتونی، شامل طرح شماتیکی از چیدمان آزمایشگاهی (a)، تصویری از دنباله برانگیخته نور (b)، نمایشی از سطح تجلی محرکهای اپتوژنتیکی و گزارش دهنده های مکان تصویربرداری در لایه بیرونی موش (c)، و نتایج مربوط به برانگیختگی عصبی (d-f). این پیشرفت غیرمنتظره، زمینه های کاربردی گسترده و امیدبخشی را برای جوامع تحقیقاتی علوم اعصاب و پزشکی اعصاب ارائه میدهد.

اپتوژنتیک با استفاده از مشخص کردن نقش نورونهای خاص و تشخیص مدارهای عصبی مسئول رفتار جهت توانمند ساختن روشهای جدید اصلاح کنشگر از طریق فعالیت های شرطی ساز، راهی جدید برای دانشمندان عصب شناس که به دنبال پیشرفت در توانمندی های تحقیقاتی هستند ایجاد کرده است.





پروژکتور می لیزر ۴K ۱S شیائومی عرضه شد

از فاصله ۵/۵ اینچی از پرده و برای نمایش دادن صفحه ۱۵۰ اینچی باید دستگاه را از فاصله حداقل ۱۹ اینچی از پرده قرار دهید. این دستگاه یک پردازنده H-T۹۶۸، رم ۲GB و حافظه داخلی ۳۲ گیگابایتی دارد. این دستگاه مجهز به سه فن خنک‌کننده است و اصلا داغ نمی‌شود. همان‌طور که از نام این پروژکتور مشخص است، رزولوشن تصویر نمایش داده شده توسط این دستگاه ۴K است. به راحتی می‌توان از این دستگاه نور طبیعی روز استفاده کرد و نیازی به تاریک کردن محیط ندارید.

شیائومی یک پروژکتور لیزری جدید را در چین رونمایی کرد که می لیزر ۴K ۱S نام دارد. قیمت این دستگاه ۹۹۹/۱۲ یوان و تقریباً ۸۳۸/۱ دلار است.

به گفته شرکت شیائومی، تصویر حاصل از این پروژکتور از مدل قبلی خود ۳۰ درصد روشن‌تر است. این دستگاه از قابلیت تمرکز کوتاه استفاده می‌کند و به همین دلیل می‌تواند صفحاتی از ۸۰ تا ۱۵۰ اینچ را تنها از فاصله چند سانتی‌متری از پرده نمایش دهد.

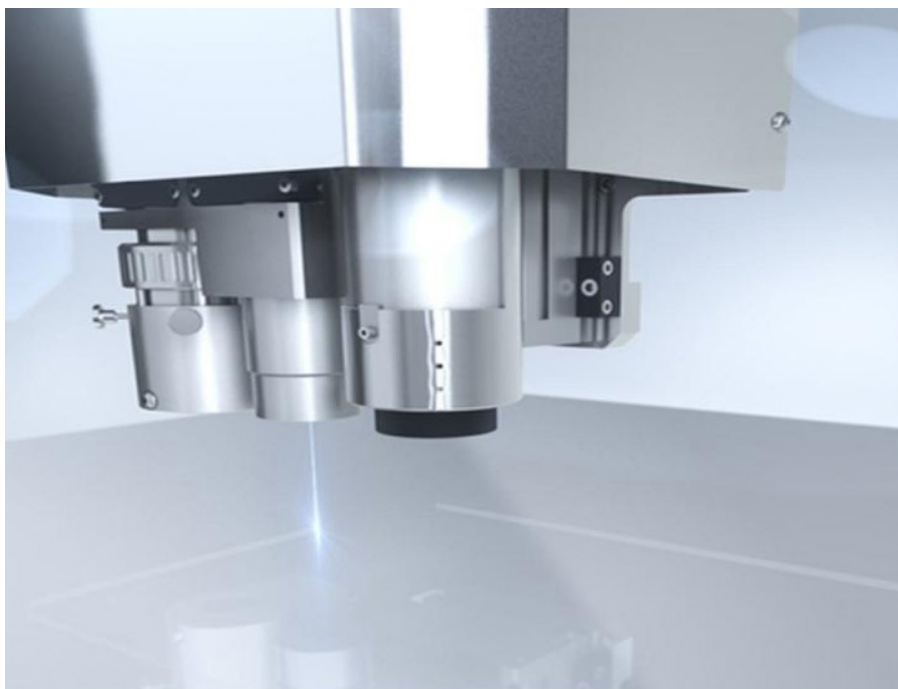
برای نمایش دادن صفحه ۸۰ اینچی، پروژکتور می لیزر ۴K ۱S شیائومی را باید

استفاده از فرآیند نانو سوراخکاری با لیزر فوق سریع برای برش سه بعدی شیشه

شرکت کرنینگ تکنولوژی برش شیشه نانو سوراخکاری شده را به منظور بهبود کاربردهای برش سه بعدی ارتقاء داده است. قابلیت های جدیدی که با تکنولوژی لیزری کرنینگ (CLT) توسعه یافته است به طراحان امکان بکار گیری سطوح انحنا دار شیشه ای در صنایع مختلف مانند دستگاه های تلفن همراه و یا استفاده درون اتومبیل را خواهد داد.

شرکت کرنینگ، با استفاده از لیزرهای فوق سریع برای برش شیشه، فرآیندهایی که با حکاکی مقصور نیستند و به تجهیزات ماشینی آسیب می رسانند را امکان پذیر ساخته است.

روش جدید برش شیشه نانو سوراخکاری شده، بر جنبه های چالش برانگیز و بسیار مشکل برش اجسام بی شکل و سه بعدی که با روشهای متداول حکاکی مکانیکی و



نانو سوراخکاری به روش CLT نه تنها بسیار انعطاف پذیر است بلکه اجازه طراحی های ابتکاری و جدید را می دهد.

به گفته آقای میشل مولر مدیر تجاری CLT: "دستگاه ۴۳D CLT، با توانایی برش سه بعدی شیشه، در بسیاری از کاربردها یک درجه آزادی اضافی در اختیار طراحان صنعتی قرار می دهد. این راه حل آخر، تجارب بیش از ۲۰ سال آزمایش در ماشین کاری لیزری دقیق و همچنین تخصص بیش از ۱۵۰ سال کارشناسی علم مواد است که به خریدارانمان عرضه می کنیم."

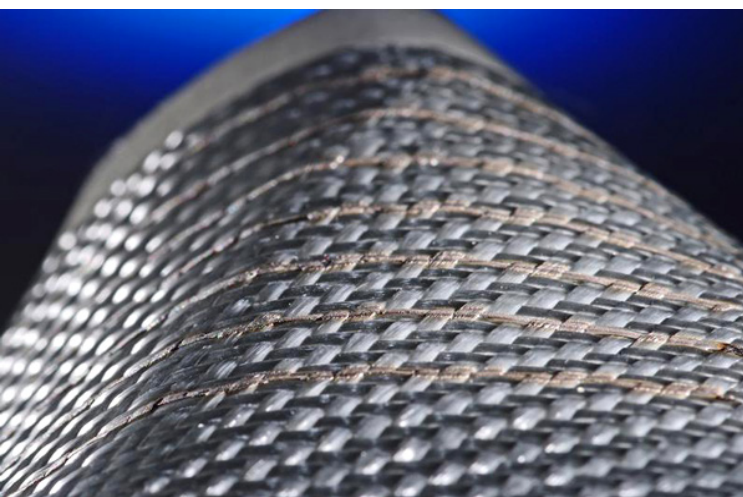


خردسازی (MS&B) یا فرآیندهای سائیدن انجام می شده، فایق آمده است.

در تکنولوژی پیشرفته کرنینگ از لیزرهای پالسی بسیار سریع استفاده می شود و شیشه را با ایجاد سوراخ های متمرکز به جای کنده کاری ماده، برش می دهد. همانطور که بطور موفقیت آمیزی در کاربردهای متعدد شیشه دو بعدی نشان داده شده، این روش سبب ایجاد برش های صاف و بسیار با کیفیت در فرآیندهای با سرعت بالا و دقیق می شود. شرکت کرنینگ مفتخر است که توسعه نانو سوراخکاری که اکنون قادر به برش شیشه شکل دار سه بعدی شده است را اعلام کند.

به منظور دستیابی به برشهای عمودی، یک سیستم حامل باریکه ۵-محوری CLT سریع و بسیار دقیق توسعه یافته است. این سیستم، دو محور چرخشی فوق سریع را با یک سیستم حرکتی X، Y و Z ترکیب می کند. این سیستم جدید سه بعدی ۴۳D CLT، به سکوی برش شیشه ای شرکت کرنینگ متصل می شود تا شیشه های شکل دار سه بعدی با اندازه های تا ۳۰۰ mm x ۷۰۰ mm x ۱۲۰۰ mm را به دقت برش دهد. روش CLT توانایی برش کاری دقیق اجسام سه بعدی که فرآیندی با گام های بهینه و پیچیدگی کم است را ممکن می سازد. به دلیل کیفیت لبه ای بالا در فرآیند نانو سوراخکاری دیگر به فرآیندهای پس از پردازش [۲] نیازی نیست یا کمتر نیاز است.

تنوع چاپ الکترونیکی با تکنولوژی فرآوری مواد با استفاده از لیزر



گروه فرآوری لایه نازک در مؤسسه تکنولوژی لیزر فرانسه (Fraunhofer ILT)، یک روش پرداخت نهایی سطوح لایه نشانی شده با استفاده از لیزر با کانون خاص را برای صنعت هوا فضا ارائه کرده است.

تنوع چاپ الکترونیکی با تکنولوژی فرآوری مواد با استفاده از لیزر لایه های الکتریکی می توانند به طور

افشان، پد یا چاپ غوطه وری و بسیاری روش های دیگر، برای قرار دادن اجزای مورد نیاز بر روی المان ها به منظور مجتمع کردن مدارهای الکتریکی به آن ها مورد استفاده قرار می گیرند. بسته به نوع فرآیند، لایه های مختلفی می توانند به کار گرفته شوند که در ضخامت، عرض یا ساختار متفاوت هستند.

تمامی لایه ها نیاز به پرداخت نهایی حرارتی دارند که علاوه بر زمان بر بودن آنها، از آنجایی که همه المان ها باید گرم

مستقیم روی یک فیبر شیشه ای پیاده شوند. این کار در ساخت قطعات کامپوزیت فیبر با استفاده از چاپ و تکنولوژی لیزر بکار می رود. این سنسورها یا المان های حرارتی می توانند به بال های هواپیما متصل شوند.

یکی از روش های فرآوری لیزری که این گروه پیشنهاد داده است، عملیات لیزری روی مدار چاپی نازک الکترونیکی است. فرآیندهای لایه نشانی مرطوب مانند جوهر

شوند، نیاز به صرف انرژی زیادی است. با روش لیزری این گروه توانستند با استفاده از باریکه لیزر که دقیق و سریع عمل می کند، ساختارهای کوچک هر المان را در یک زمان کوتاه فرآوری کرده و لایه نازک روی المان را با درجه حرارت بالاتر از آستانه تخریب آن و بدون آسیب رساندن به المان به صورت ناحیه ای گرم کنند. در این روش ابتدا باریکه لیزر، لایه را خشک می کند تا حلال ها زوده شوند. در این حالت فقط ذرات کاربردی به عنوان مثال تنها نقره و یا طلا باقی می مانند. سپس لیزر این میکرو و یا نانو ذرات را به طور کامل یا جزئی ذوب کرده و آنها را به هم متصل می کند به طوری که می توانند به طور مثال رسانای الکتریکی شوند.

مؤسسه Fraunhofer ILT همچنین از یک کشش سنج برای اندازه گیری کشش المان ها رونمایی کرده است. این محققین روشی را برای نصب مستقیم سنسور یافته اند تا جایگزینی باشد برای کشش سنج فویلی قدیمی که معمولاً به صورت دستی به المان متصل می شد. برای رسیدن به این هدف، دانشمندان یک لایه عایق را بر روی یک المان فلزی که در آن شبکه اندازه گیری شامل مسیرهای رسانا با استفاده از جوهر افشان یا جت های آئروسول چاپ شده است، لایه نشانی می کنند. در صورت لزوم، یک فرآیند کپسوله سازی نهایی با یک لایه

عایق دیگر نیز انجام می شود. مؤسسه فرانهورفر در حال کار بر روی لایه های کاربردی الکترونیکی در بخش های خودرو، حمل و نقل هوایی و نورپردازی است. با استفاده از این تکنولوژی جدید، می توان المان های چگال مانند درها را با استفاده از چاپ دیجیتال و فرآوری لیزری از سایر المان ها مجزا کرد و به نحوی حالت منحصر بفرد به هر جزء اختصاص داد. در آینده نیز ارتباط سیگنال های الکتریکی و اتصالات برقی در ساختار اتومبیل های مختلف ممکن است به طور مستقیم و خودکار در المان ها برقرار شود. همچنین علاوه بر چاپ رساناهای الکتریکی، این تکنولوژی ادغام سنسورهای جدید و نورپردازی را در ساختار سطح با استفاده از کنده کاری لیزری امکان پذیر می کند. در این روش می توان حفره هایی با شکل های متفاوت تولید کرد که در مرحله بعد با یک لایه عایق الکتریکی با چاپ دیجیتال لایه نشانی شوند. پرداخت نهایی این لایه عایق با استفاده از لیزر، ابتدا شامل چاپ یک لایه الکتریکی رسانا و یا سنسور و سپس پرداخت نهایی بر پایه لیزر است. به دلیل نیاز به کاهش وزن قطعات مورد استفاده در صنعت هوا فضا، از ساختار فیبر کربنی یا شیشه ای استفاده می شود. محققین با استفاده از ترکیب چاپ و تکنولوژی لیزر می توانند لایه های کاربردی الکتریکی را به طور مستقیم روی ساختارها



پیاده کنند به طوری که در مرحله بعد آن ها را در المان ها بگنجانند. بنابراین با این روش می توانند قطعات اصلی را در بستری از کامپوزیت فیبر محافظت کنند. علاوه بر اتصالات الکتریکی مربوط به سنسورها و المان های نورپردازی، ساختارهای حرارتی در بال های هواپیما نیز می توانند به این شکل تولید شوند.

مؤسسه Fraunhofer ILT همچنین نشان داد که چطور می توان مکان اتصالات را با استفاده از طلا به صورت انتخابی لایه نشانی کرد. در این روش طلا تنها در نقاطی که تماس الکتریکی لازم باشد بکار می رود و در نتیجه مقدار طلای مصرفی در مقایسه با یک سطح کامل طلا کاهش می یابد.

تولیدکنندگان باتری نیز به یک روش مبتنی بر لیزر برای خشک کردن لایه های الکتروود باتری که قبلاً با چسب به فویل های مسی چسبانده می شدند، علاقه مند هستند. این روش سبب صرفه جویی در انرژی و فضای نصب می شود.

مؤسسه Fraunhofer ILT همچنین از نور لیزر برای ایجاد لایه های کاربردی در شتاب سنج های میکروالکترونیکی استفاده کرده است. از یک محرک پیزوالکتریک بدلیل تغییر شکل هنگام اعمال ولتاژ، برای تولید حرکت استفاده شده است. محققین در این مؤسسه در حال بررسی چگونگی استفاده از نور لیزر در کریستاله کردن لایه های پیزوالکتریک به منظور صرفه جویی در هزینه هستند.



ماشین کاری با استفاده از لیزرهای فمتوثانیه توسط ناسا

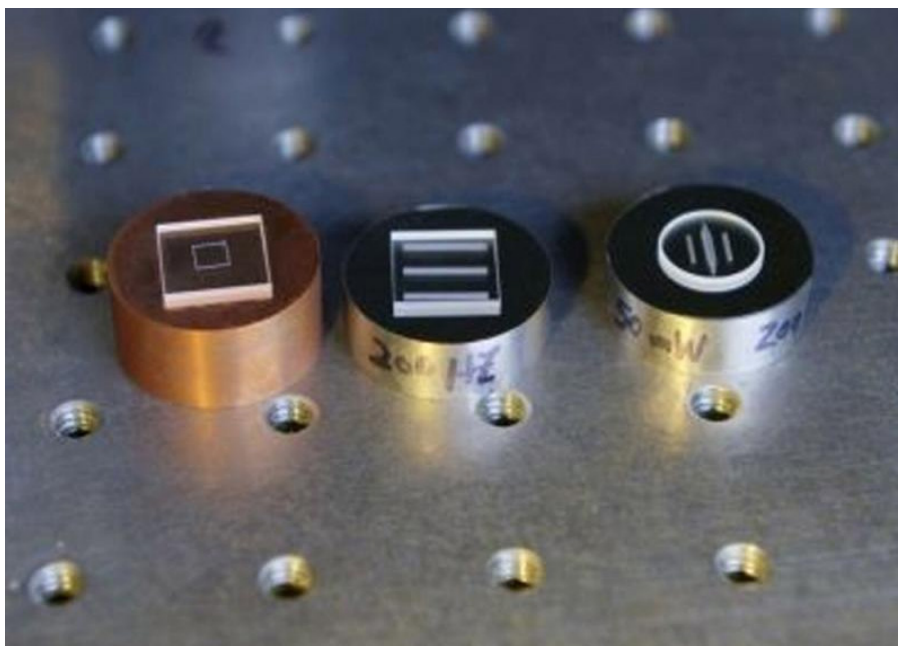
به بدنه محافظ لیزر و قطعات اپتیکی به مانند های فلزی به طور مؤثر کاربرد دارد. تیم مرکز تحقیقاتی گودارد با هدف حذف اپوکسی های آزاد شده که اجزای حساس فضایی را آلوده می کنند، در حال استفاده از یک لیزر فوق سریع برای اتصال مواد غیر مشابه به یکدیگر است. در این شکل چند نمونه نشان داده شده است (از چپ به راست) سیلیس چسبیده به مس، سیلیس چسبیده به اینوار و یاقوت چسبیده به اینوار. انرژی لیزر ماده هدف را ذوب نمی کند بلکه آن را بدون گرم شدن مواد اطراف، تبخیر می کند. در نتیجه، تکنسین ها می توانند با استفاده از لیزر به

تیمی از محققین مرکز فضایی گودارد نشان داده است که برای جوش شیشه به مس، شیشه به شیشه و دریل سوراخ هایی با قطر مو در مواد مختلف و برای کاربردهای فضایی می توان از لیزر فمتوثانیه استفاده کرد. این تیم تحقیقاتی به سرپرستی رابرت لافون در حال گسترش تحقیقات خود به سمت شیشه های ناشناخته تر مانند یاقوت و زردور و فلزاتی مانند تیتانیوم، اینوار، کوار و آلومینیوم (موادی که در صنایع فضانوردی بیشتر استفاده می شوند) است. هدف نهایی، جوش قطعات بزرگ تر و اثبات اینکه تکنولوژی لیزر فمتوثانیه در اتصال دریچه ها



موجبرها اجازه می دهند مایعات از میان دستگاه های میکروفلوئیدیک و تراشه های مورد نیاز برای آنالیزهای شیمیایی و ادوات خنک سازی، عبور کنند. در ادامه، این تیم قصد دارد مجموعه ای از قابلیت های جوشکاری و میکروماشین کاری را جمع آوری کند. آقای لافان می گوید "ما تلاش خواهیم کرد برای چالش های موجود در مرکز تحقیقاتی گودارد این قابلیت ها را به کار بگیریم. بررسی اولیه ما نشان می دهد که این تکنولوژی برای تعداد زیادی از پروژه های ناسا، قابل کاربرد است."

طور دقیق هدف گیری کنند و مواد غیرمشابه ای که بدون استفاده از اپوکسی به هم نمی چسبند، را به هم متصل کنند. یکی دیگر از کاربردهای مهم لیزر فوق سریع در حوزه میکروماشین کاری است. آقای لافان می گوید: "توانایی حذف حجم های کوچک مواد بدون تخریب مواد اطراف، به ما اجازه ماشین کاری در ابعاد میکروسکوپی را می دهد". ماشین کاری در ابعاد میکروسکوپی شامل همه چیز است از سوراخ های دریل شده به قطر مو در فلزات (کاربردی که این تیم قبلاً نشان داده است) تا سونش کانال های میکروسکوپی یا موجبرهایی که در مدارهای مجتمع فوتونیکی و فرستنده های لیزری، نور از میان آنها عبور می کند. این

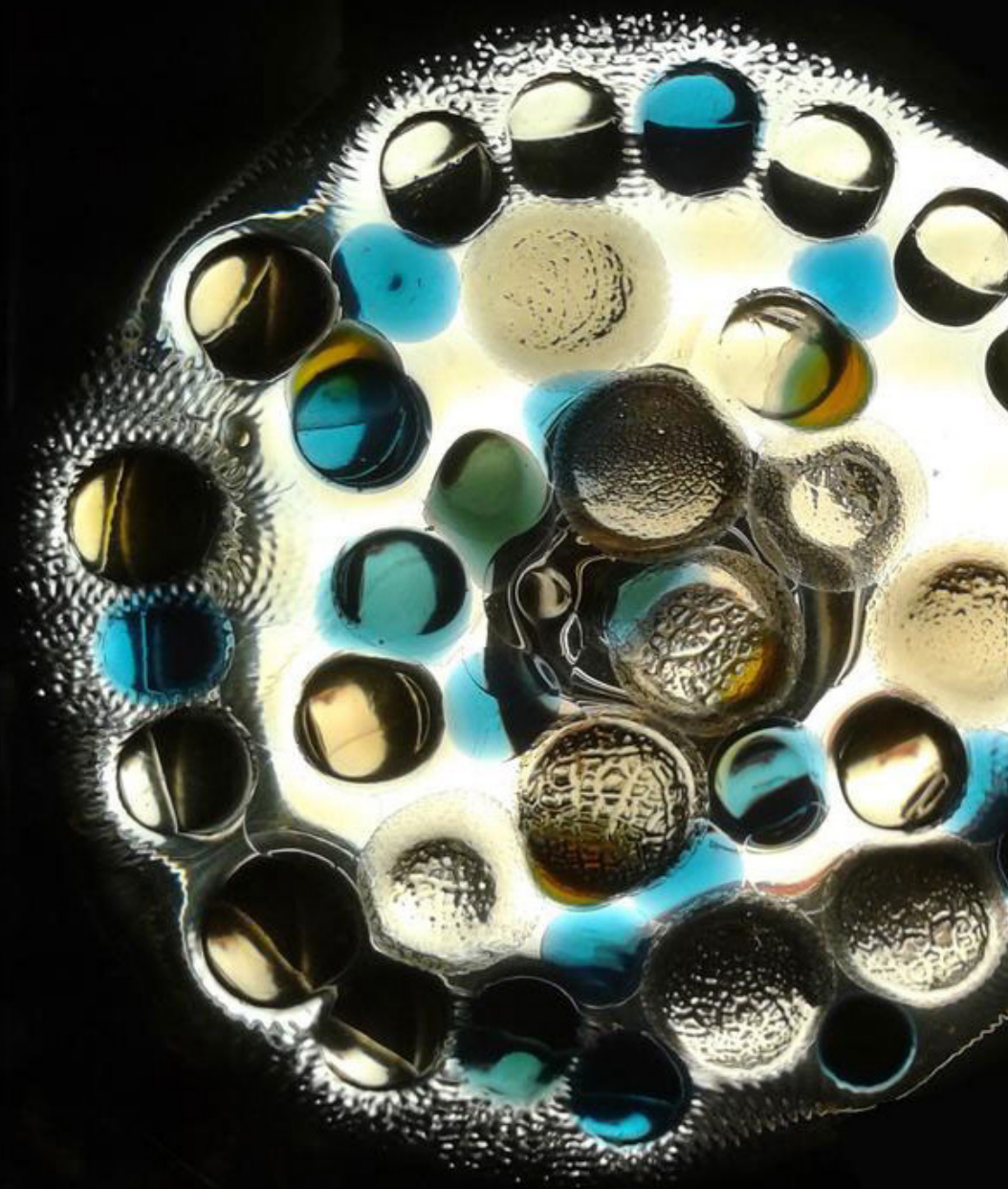


عکس منتخب این شماره

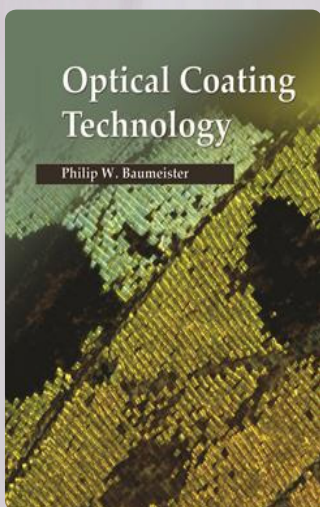
دانه‌های ژل در یک لیوان شراب با LED
فوق العاده روشن. تصویر در حالی که شیشه
مرتعش است گرفته شده است.

منبع عکس: Tim M. Platt, Sigma, USA





معرفی کتاب



Optical Coating Technology

تکنولوژی لایه‌نشانی اپتیکی

انتشارات: SPIE

نویسنده: Philip W. Baumeister

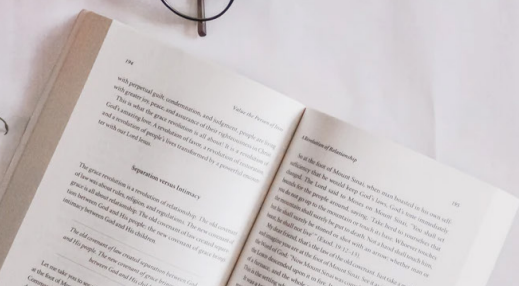
سال انتشار: ۲۰۰۴

قیمت: ۱۱۵ دلار

تعداد صفحات: ۱۲۳

چکیده کتاب:

باثومیستر این کتاب را پیرامون موضوعات کلیدی مرتبط با عملکرد فیلم نازک نوری سازماندهی کرده و منبع ارزشمندی در زمینه فن آوری فیلم نازک فراهم کرده است. این اطلاعات با استناد به حق ثبت اختراع و ادبیات منتشر شده به طور گسترده پشتیبانی می‌شود. نویسنده از ۲۵ سال تجربه کلاسهای تدریس در برنامه الحاقی UCLA و در شرکت‌های سراسر جهان برای پاسخگویی به سؤالاتی، از جمله: کنوانسیونهای مربوط به فرمالیسم تجزیه و تحلیل داده شده، چیست؟ و چه رویکردهای دیگری برای طراحی مورد استفاده قرار گرفته است؟، استفاده کرده است.



SPIE. PHOTONICS
WEST
OPTO

OPTO 2021 CALL FOR PAPERS

2021

OPTO CALL FOR PAPERS

IMPORTANT NEWS:
Photonics West moves
to 6-11 March

Submit abstracts by 26 August 2020

6-11 March 2021
The Moscone Center
San Francisco, California, USA

spie.org/opto21call
#PhotonicsWest