

Optics and Photonics
Society of Iran



OPSI

ماهنامه علمی تخصصی انجمن اپتیک و فوتونیک ایران

سال ششم • شماره دوازدهم • اسفند ۱۳۹۹



ردیابی علایم حیاتی توسط تاتو موقت گرافنی
توانایی اولین لیزر سفید جهان در تحول تکنولوژی روشنایی و نمایش
تازه ترین روش خنک سازی مولکول ها با لیزر

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)

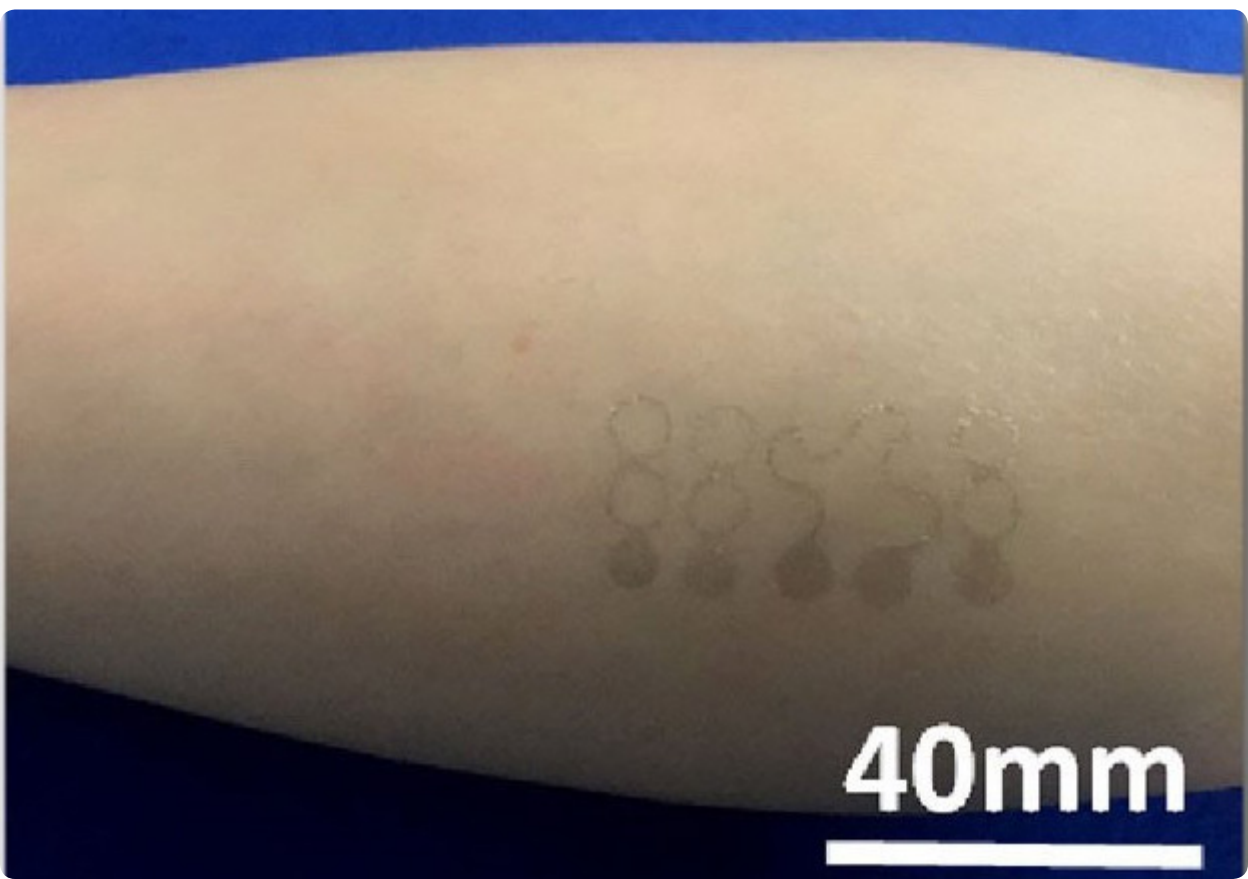
گرافیکست، صفحه آرا و تهیه خبر:

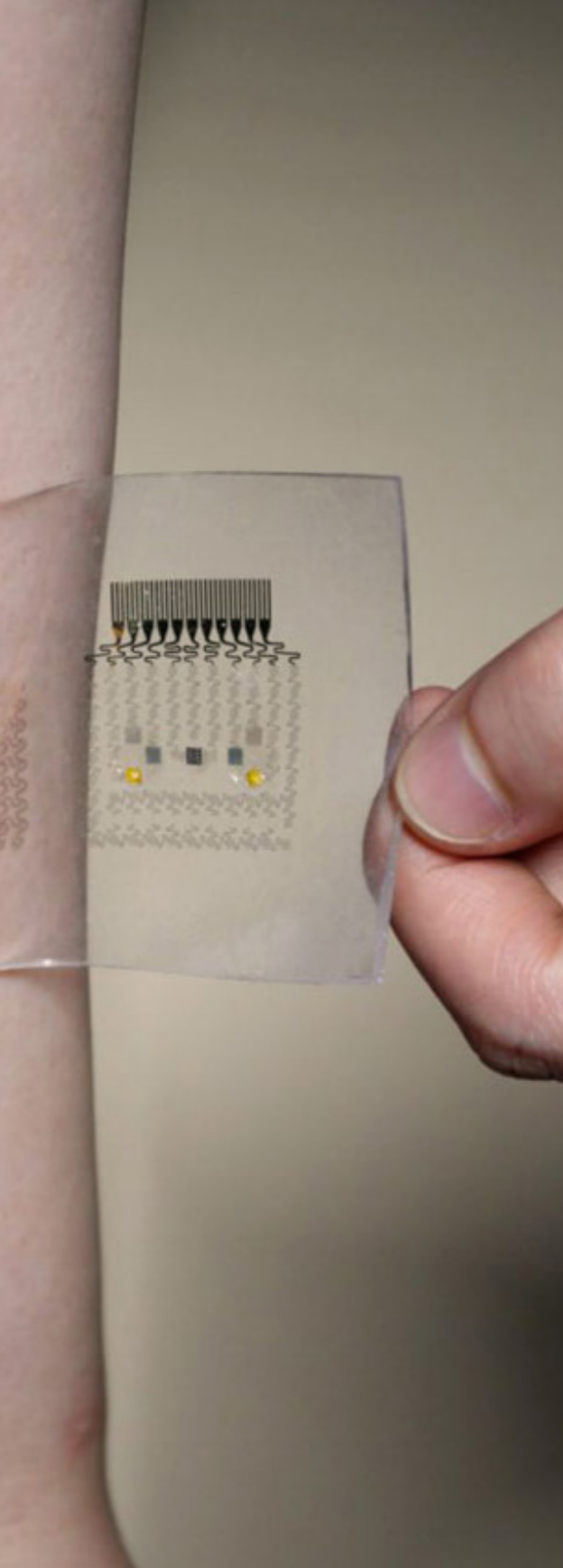
سعید خزائی

-
- | | |
|----|--|
| ۱ | ردیابی علایم حیاتی توسط تاتو موقت گرافنی |
| ۴ | تولید نخستین تصاویر سونوگرافی از راه دور از بدن انسان‌ها |
| ۶ | توانایی اولین لیزر سفید جهان در تحول تکنولوژی روشنایی و نمایش |
| ۸ | استفاده از ارتعاشات مولکولی برای ایجاد لیزرهایی با بهره وری بالاتر |
| ۱۰ | تازه ترین روش خنک سازی مولکول ها با لیزر |
| ۱۲ | عکس منتخب این شماره |
| ۱۴ | معرفی کتاب |
| ۱۵ | پوستر |

ردیابی علائم حیاتی توسط تاتو موقت گرافنی

یک سنسور تست سلامت مبتنی بر گرافن که بر روی پوست به صورت موقت تاتو می‌شود، می‌تواند با همان دقتی که سیستم‌های بزرگ پزشکی تشخیص می‌دهند، اندازه‌گیری کند. از تاتوهای گرافنی برای اولین بار در نشست بین‌المللی ابزارهای الکترونی در شهر سان‌فرانسیسکو رونمایی شد. در واقع، تاتوهای گرافنی باریک‌ترین تجهیزات هستند که توسط الکترونیک پزشکی ساخته شده‌اند؛ آن‌ها می‌توانند دمای پوست، وضعیت هیدراتاسیون و سیگنال‌های الکتریکی قلب، ماهیچه‌ها و مغز را اندازه‌گیری کنند. پژوهشگران دانشگاه تگزاس در شهر آستین به تحقیق و توسعه این‌گونه سنسورها





پرداخته‌اند و امیدوارند تا بتوانند آن‌ها را برای استفاده در لوازم بهداشتی توسعه دهند. همچنین، آن‌ها امیدوارند تا بتوانند سنسورهای فوق‌باریک را به عنوان جایگزینی برای تجهیزات پزشکی کنونی ارائه کنند. امروزه اگر پزشکی بخواهد تا ضربان قلب شما را در دوره زمانی بلندمدت به‌منظور تشخیص نارسایی‌های قلبی بسنجد، شما با یک دستگاه بزرگ مانیتورینگ کنترل‌کننده EKG به مدت ۲۴ ساعت در منزل خود بستری خواهید شد. پژوهشگران تگزاس امیدوارند تا یک سیستم با همان کیفیت اندازه‌گیری و یا حتی بهتر از آن، اما به صورتی کاملاً ساده و پنهان بسازند. آقای Akinwande یک مهندس برق با تخصص مواد دو بعدی است که در این پروژه با خانم LU با تخصص الکترونیک پزشکی همکاری دارد. سالهاست مشخصات و خواص جذاب الکتریکی و مکانیکی گرافن برای دانشمندان علم مواد حائز اهمیت است. به گفته آقای Akinwande، تنها موردی که هنوز ناشناخته مانده است، ضخامت لایه تک اتمی گرافن است که از لحاظ مکانیکی قابل رویت نیست. این لایه به صورت کاملاً صاف روی پوست قرار نمی‌گیرد، بلکه در مقیاس میکرو بر اساس زبری پوست تغییر حالت می‌دهد. با توجه به اینکه این لایه با سطح پوست سازگار است، شما آنرا احساس نخواهید

کرد. بدین منظور، محققان دانشگاه تگزاس کار خود را با رشد دادن تک لایه گرافن روی یک صفحه مسی آغاز کردند. سپس صفحه دو بعدی کربنی را با یک لایه چسبنده پلیمری پوشش داده و مس را حذف کردند. بعد از آن، صفحه پلیمر-گرافن را بر روی برگه‌های تاتو موقت قرار دادند. گرافن به منظور ایجاد الکترودها با اتصالاتی به شکل مارپیچی چسبنده بین آنها حک گردیده و گرافن اضافی حذف می‌شود. در این مرحله سنسور آماده شده‌است تا بر روی پوست قرار گیرد. هدف پژوهشگران از این ابداع، استفاده از تاتوهای گرافنی برای دستیابی به ۵ شاخص اندازه‌گیری و مقایسه آن‌ها با نتایج سنسورهای مرسوم است. الکترودهای گرافنی می‌توانند تغییرات مقاومت الکتریکی را که به علت فعالیت الکتریکی بافت‌های زیرین بدن ایجاد می‌شود، شناسایی کنند. هنگامی‌که این سنسور بر روی قفسه سینه فرد قرار داده می‌شود می‌تواند توسانات بسیار کم را که حتی با الکترودهای معمولی دستگاه EKG قابل شناسایی نیست،

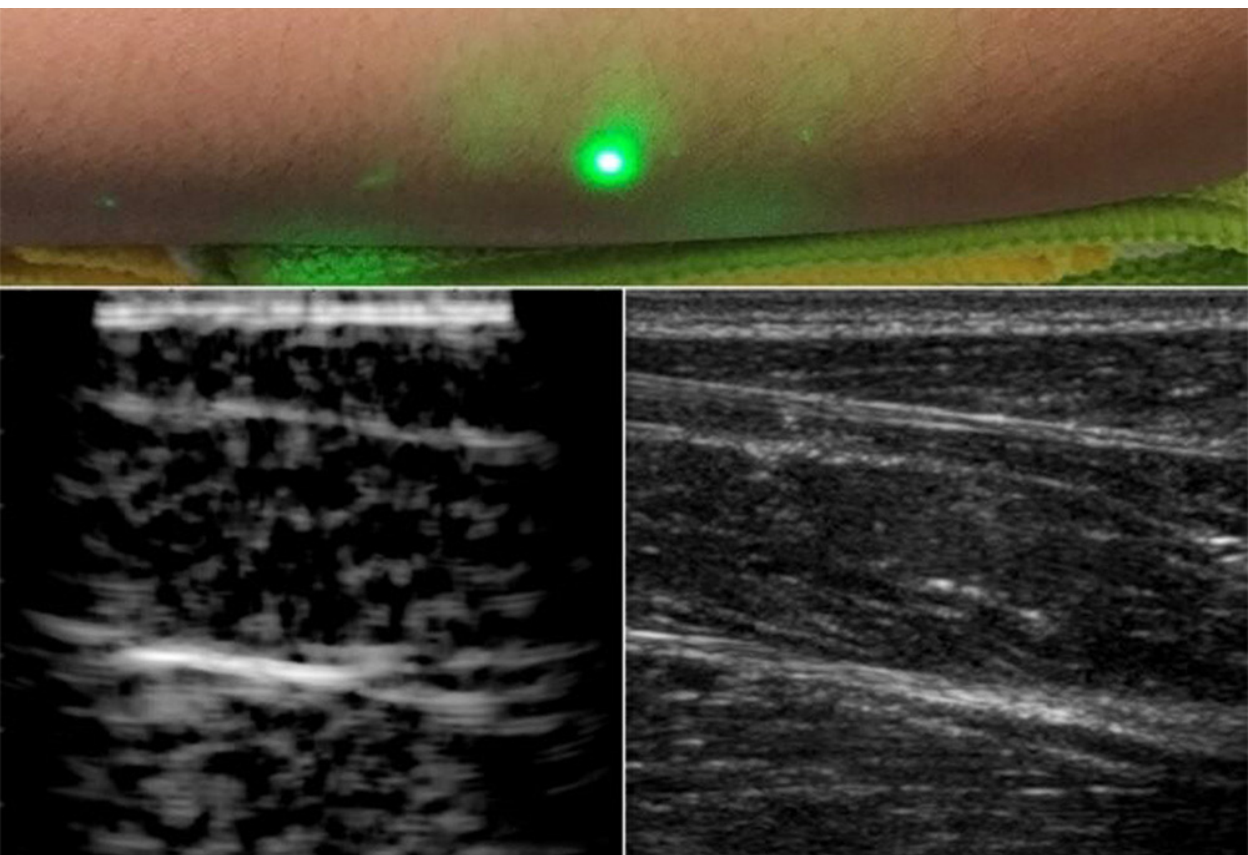
تشخیص دهد. خروجی سنسور گرافنی می‌تواند برای نوار مغزی (EEG) و نوار اعصاب (EMG) با کیفیت خروجی خوب استفاده شود. همچنین، این سنسور می‌تواند دمای پوست و هیدراتاسیون را اندازه‌گیری کند. انطباق گرافن به سطح پوست امکان اندازه‌گیری با کیفیت بسیار بالا را فراهم می‌آورد. فاصله هوایی بین سطح پوست و الکترودهای بسیار بزرگ دستگاه‌های پزشکی مرسوم، کیفیت سیگنال خروجی آن‌ها را کاهش می‌دهد. سنسورهای جدید به سطح پوست چسبیده و با زبری و کشش آن با فاصله بسیار کم هوایی انطباق می‌یابند. زمانی که پوست چین‌دار می‌شود، با توجه به اینکه سنسور گرافنی دارای ضخامت بسیار کم در مقیاس میکرومتر است و از صدها الکترودها از جنس طلا با ضخامت نانومتری استفاده می‌کند، اتصال با پوست را از دست می‌دهد. ضخامت گرافن ساخته‌شده توسط پژوهشگران دانشگاه تگزاس ۰.۳ نانومتر است. این در حالی است که بیشتر برگه‌های تاتو از ۴۶۳ نانومتر پلیمر پوشانده ساخته شده‌اند. به گفته آقای Akinwande، گام بعدی در طراحی سنسور گرافنی، اضافه کردن آنتن به ساختار سنسور است؛ بنابراین سیگنال‌ها می‌توانند به تلفن یا رایانه انتشار یافته و آنالیز یابند.

منبع: mehnews.com



تولید نخستین تصاویر سونوگرافی از راه دور از بدن انسان‌ها

پژوهشگران موسسه "ام.آی.تی" (MIT) اخیراً موفق به ایجاد نخستین تصاویر لیزری فراصوت (سونوگرافی) از راه دور از بدن انسان‌ها شده‌اند. به گزارش ایسنا و به نقل از تک اکسپلوریست، این روش می‌تواند بسیار کاربردی باشد و به پزشکان در تصویربرداری از راه دور و ارزیابی سلامت نوزادان، قربانیان سوختگی و بازماندگان تصادف در مکان‌های دورافتاده کمک کند. امواج فراصوت نسبت به سایر روش‌های تصویربرداری مزایایی از جمله تابش غیریونساز، هزینه نسبتاً کم و قابل حمل بودن، دارد. تابش غیریونساز (Non-ionizing radiation) امواج الکترومغناطیسی با طیف ۴۰۰ نانومتر تا بالاتر از یک متر هستند که توان یونیزه کردن اتم‌ها را ندارند.



تجهیزات فعلی فناوری فراصوت، سیستم سونوگرافی قدیمی و دستگاه‌های قابل حمل دستی هستند. این روش برای انتقال و سپس تشخیص امواج صوتی منعکس شده و پراکنده در سطح بدن نیاز به قرارگیری مبدل‌های پیزوالکتریک بر روی بدن بیمار دارد. البته از این روش پزشکان نمی‌توانند در مواردی مانند نوزادان، قربانیان سوختگی یا سایر بیماران با پوست حساس، استفاده کنند.

اکنون دانشمندان موسسه ام.آی.تی راه حلی برای این امر پیدا کرده‌اند. آنها یک تکنیک جدید سونوگرافی با لیزر ایجاد کرده‌اند که می‌تواند جایگزینی برای سونوگرافی و برای دیدن درون بدن بیمار استفاده شود و مزیت آن نسبت به روش‌های پیشین این است که نیاز به حضور بیمار نیست و از راه دور نیز این امر امکانپذیر است.

این روش از یک سیستم لیزر برای تصویربرداری از راه دور و برای مشاهده درون بدن یک فرد استفاده می‌کند.

برای آزمایش، دانشمندان بازوان چند داوطلب را تصویربرداری کردند و ویژگی‌های بافت مشترک مانند ماهیچه، چربی و استخوان را تا حدود شش سانتی‌متر زیر پوست مشاهده کردند. این تصاویر در مقایسه با تصاویر سونوگرافی معمولی با استفاده از لیزرهای از راه دور متمرکز بر یک داوطلب و از فاصله نیم

متری ایجاد می‌شوند.

"برایان دابلیو آنتونی" (Brian W. Anthony) دانشمند اصلی این مطالعه از دانشکده مهندسی مکانیک MIT گفت: ما اکنون سیستمی توسعه داده‌ایم که می‌توانیم کار سونوگرافی را راحت‌تر و از راه دور انجام دهیم.

برای توسعه این تکنیک، دانشمندان لیزرهای ۱.۵۵۰ نانومتری را انتخاب کردند. دانشمندان این ایده را با استفاده از یک لیزر پالس شده در ۱.۵۵۰ نانومتر برای تولید امواج صوتی و یک لیزر مداوم تنظیم شده به همان طول موج، آزمایش کردند تا از راه دور امواج صوتی منعکس شده را تشخیص دهد. سیستم مذکور دارای یک ردیاب حرکتی حساس نیز است که ارتعاشات روی سطح پوست ناشی از امواج صوتی را که باعث می‌شود عضلات، چربی‌ها و سایر بافت‌ها افزایش یابد، اندازه‌گیری می‌کند. حرکت سطح پوست که توسط امواج صوتی منعکس شده ایجاد می‌شود، باعث تغییر در فرکانس لیزر می‌شود که می‌تواند اندازه‌گیری شود. با اسکن مکانیکی لیزرها بر روی بدن، دانشمندان می‌توانند داده‌های مکان‌های مختلف بدن را بدست آورند و تصویری از منطقه مورد نظر ایجاد کنند.

یافته‌های این مطالعه در مجله "Nature" منتشر شده است.

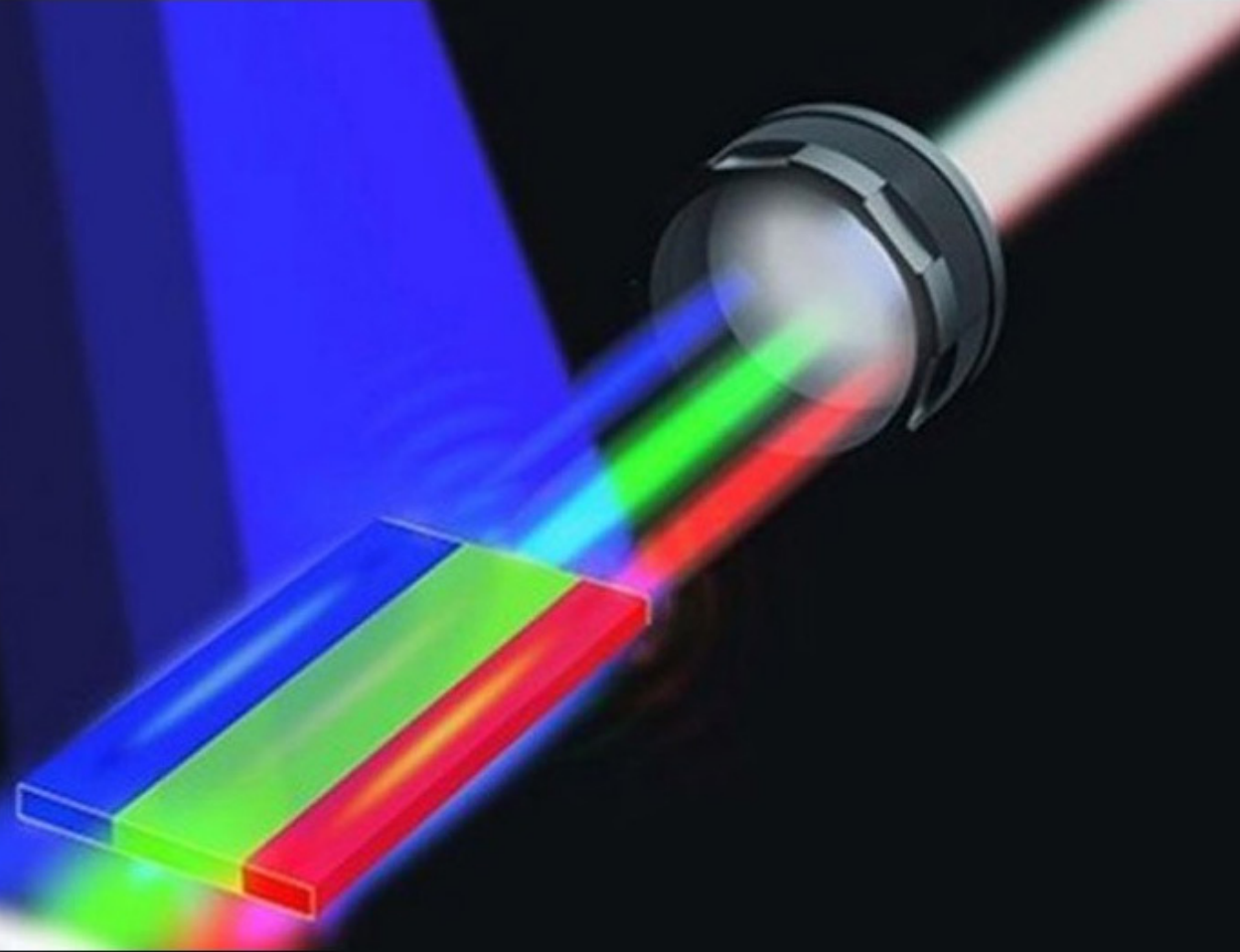
منبع: isna.ir

توانایی اولین لیزر سفید جهان در تحول تکنولوژی روشنایی و نمایش

باشد تولید کرده است. در واقع هنوز هم راهی برای تولید لیزر سفید نیست ولی این دستاورد با ترکیب ۳ باریکه، ما را به همان هدف می‌رساند. همانطور که ممکن است انتظار داشته باشید، این‌ها درست شبیه اجزای پیکسل درون یک نمایشگر LCD یا AMOLED، آبی و قرمز و سبز هستند. برای اجرای این کار، این تیم باید لیزر نیمه هادی را طراحی کند که توانایی کار در همه‌ی طیف رنگی را داشته باشد، کاری که ساده نیست. آن‌ها سرانجام با نیمه هادی به ابعاد نانو برپایه آلایژ ZnCdSSe به این موفقیت رسیدند. این که نیمه هادی کوچک پذیر باشد و رنگ صحیح را با مقدار متناسب تولید کند، تضمین فوق‌العاده‌ای است. این کار با کنترل دقیق فاصله‌ی بین اتم‌ها در نیمه هادی که معروف به "ثابت شبکه" است، انجام می‌گیرد. تولید بخش آبی طیف، دشوار است و نیازمند استفاده از تکنیکی دارد که ابتدا شبکه را تشکیل داده و سپس اجازه‌ی تشکیل آلایژ مطلوب را دهد. نتیجه همه‌ی این‌ها نور لیزر سفید

لامپ‌های روشنایی CFL و LED وجود دارند، اما دیگر این تکنولوژی‌های روشنایی به سمت پایان‌شان نزدیک می‌شوند. یک تیم از محققان در دانشگاه ایالت آریزونا، لیزری را توسعه داده‌اند که توانایی تولید نور سفید خالص درخشان‌تر و پربازده‌تر از بهترین LED‌ها را دارد. از لحاظ تکنیکی، لیزر به تنهایی از اول سفید نیست بلکه استفاده‌ی هوشمندانه از نانومتریال‌ها، این اجازه را می‌دهد که از ترکیب سه باریکه‌ی رنگی، یک باریکه‌ی سفید تولید شود.

لیزرها به دلیل اینکه خیلی درخشان هستند، توانایی استفاده در مسیرهای طولانی را دارند و همچنین پربازده هستند، همیشه برای گسترش در تکنولوژی روشنایی ترغیب‌کننده بوده‌اند. مشکل همیشه این بوده است که لیزر نمی‌تواند سفید باشد. این پروژه بر مبنای لیزری ساخته شده در آزمایشگاه ملی سانديا در ۲۰۱۱ پایه‌گذاری شده است. گرچه آن لیزر اثبات‌کننده مفاهیم علمی بود، ولی یک دستگاه کاربردی نبوده است. در این راستا تیم لیزر سفید ASU، به اندازه‌ی کافی نوری که نسبت به چشم انسان مرئی



شود. امروزه هنوز منابع سنتی لیزر به عنوان منابع توان مطرح هستند اما نیاز است که نیمه هادی هایی که توانایی گرفتن الکترون از باتری ها را دارند فراگیر و کاربردی تر شوند. وقتی که این امر محقق شود ما می توانیم به خوبی در مسیر روشنایی و نمایشگرهای لیزری قرار بگیریم.

منبع: opn.com

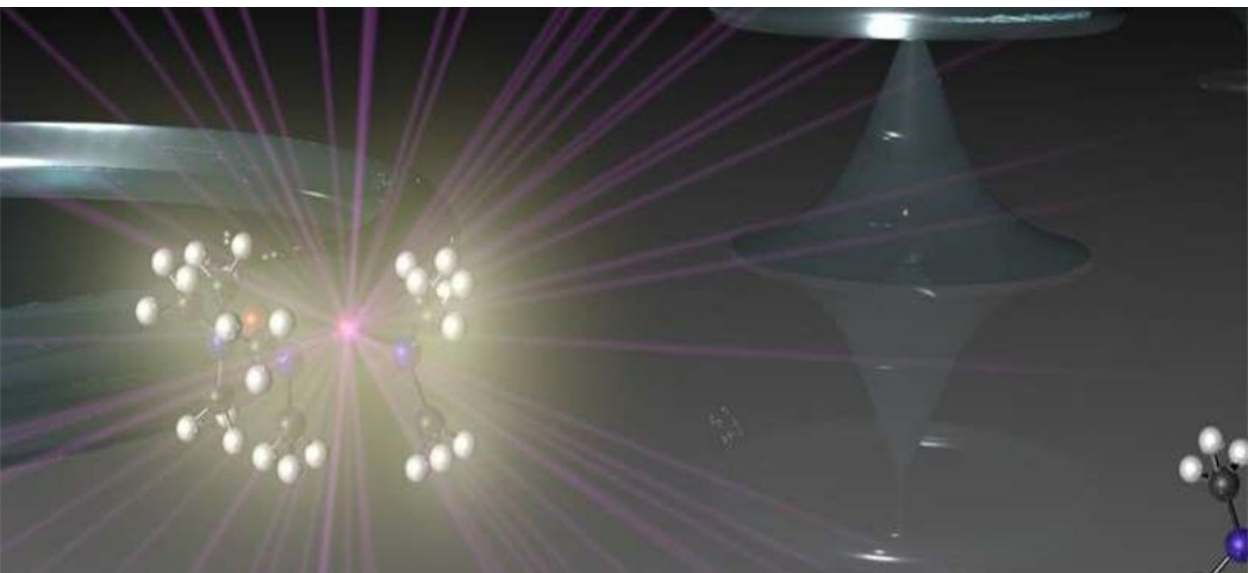
است، اما طبیعت کوک پذیر نیمه رسانا باعث می شود که این لیزر بتواند هر رنگی را در طیف با کم یا زیاد کردن شدت کانال های قرمز و سبز و آبی تولید کرد. این لیزر محدوده ی رنگی ۷۰ مرتبه پهن تر دارد و از LED دقیق تر است. درحالی که ساده ترین کاربرد روشنایی است ولی این پیش پا افتاده ترین است. این تیم معتقد است که این لیزر سفید بتواند در تکنولوژی نمایش مورد استفاده قرار گیرد.

قبل از اینکه هر کدام از آن ها بخواهد اتفاق بیافتد، طراحی باید بهینه

استفاده از ارتعاشات مولکولی برای ایجاد لیزرهایی با بهره وری بالاتر

حلقه شیشه ای بر روی ویفر سیلیکانی و تنها یک لایه از مولکول های سیلوکسان چسبیده به سطح، ساخته شده است. سیلوکسان ها یا سیلیکان ها ترکیبات آلی مشتق از سیلیسیوم بوده و شامل پیوند سیلیسیوم-اکسیژن-سیلیسیوم (Si-O-Si) هستند. سیلوکسان ها را می توان به متیل سیلوکسان (ms) و دی متیل سیلوکسان ها (DMS) تقسیم کرد. نتایج کار دکتر آرمانی و همکاران وی در Nature Photonics منتشر شده است. محققین تیم دکتر آرمانی، از گروه های مولکول هیدروکسیل موجود در سطح حلقه شیشه ای برای اتصال مولکول ها به سطح، طی فرآیند سیلانیزاسیون،

امروزه لیزر در زندگی روزمره ما حضور چشمگیری دارد، از سرگرم کردن گربه های ما گرفته تا رمزگذاری ارتباطاتمان. متأسفانه بسیاری از این لیزرها با استفاده از مواد سمی مانند آرسنیک و گالیوم ساخته می شوند و برای اینکه لیزرهای بهتری داشته باشیم، باید مواد جدید و مکانیسم های لیزینگ جدیدی کشف کنیم. در دانشکده مهندسی ویتربی، دانشگاه کالیفرنیا جنوبی (USC)، استاد آندرا آرمانی و همکارانش پدیده جدیدی را معرفی کردند. آنها از روشی جدید برای ایجاد لیزری با بیش از ۴۰٪ بازده استفاده کردند. این بازده تقریباً ۱۰ برابر بیشتر از لیزرهای فعلی است. این لیزر از یک



داشت که آنها دریافتند که با استراتژی های متفاوت، ممکن است بتوان لیزرهای رامان با کارایی بالاتر و از مواد پایدار مانند شیشه به دست آورد. به گفته وی چالش اصلی کار آنها ایجاد لیزری بود که در آن همه نور فرودی به نور ساطع شده تبدیل شود. در حالی که در یک لیزر معمولی رامان حالت جامد، مولکول ها با یکدیگر برخورد می کنند و بهره وری را کاهش می دهند. برای غلبه بر این مشکل، آنها سیستمی ایجاد کردند که این برخوردها را کاهش دهد. وی افزود اگر لیزرهای معمولی رامان را مثل لامپ های قدیمی که بسیاری از ما با آن بزرگ شده ایم تصور کنیم، این فناوری جدید معادل لامپ های LED است که بسیار پرنورتر و کم مصرف تر است. تیم دکتر آرمانی که متشکل از شیمی دانان، دانشمندان مواد و مهندسان برق بود، با ترکیب علم شیمی سطح و علم نانو، روشی را برای شکل دادن دقیق مولکول های تک لایه بر روی نانو ابزار ارائه دادند. هنگامی که پایه مولکول به دستگاه وصل می شود، حرکتشان محدود شده و نمی توانند در همه جهات ارتعاش کنند. با محدود کردن حرکت مولکول ها، بازده حرکت آنها افزایش می یابد و در نتیجه می توانند به عنوان لیزر عمل کنند.

منبع: phys.org

استفاده کردند. گروه های مولکول هیدروکسیل ترکیباتی با فرمول OH یعنی اکسیژن متصل به هیدروژن هستند. سیلانیزاسیون پوشش سطح با مولکول های آلکوکسی سیلان است. مواد معدنی مانند شیشه و اکسید فلزات همه قابل سیلانیزاسیون هستند، زیرا حاوی گروه های هیدروکسیل هستند که با گروه های آلکوکسی بر روی سیلان واکنش داده و جایگزین می شوند و به این ترتیب پیوند کووالانسی -Si-O-Si- تشکیل می دهند. این واکنش، تک لایه ای از مولکول ها را ایجاد می کند که دقیقاً جهت دهی شده اند. لیزر سطحی رامان نشان می دهد که چگونه ارتعاشات مولکولی بر اثر تعامل بین ماده و نور ایجاد می شود و اینکه چگونه این ارتعاشات سبب انتشار نور می شوند. یکی از ویژگی های منحصر به فرد این نوع لیزرها این است که طول موج ساطع شده با گذار الکترونیکی مواد مشخص نمی شود بلکه با فرکانس ارتعاش مواد تعیین می شود. به عبارت دیگر با تغییر دادن نور فرودی، می توان نور لیزر ساطع شده را به راحتی تنظیم کرد. پیش از این محققین لیزرهای رامانی را ساختند که از اثر رامان در محیط های غیر سطحی و دارای حجم استفاده می کرد، مانند فیبرهای نوری و سیلیکانی. دکتر آرمانی، رئیس ایرانی دانشکده مهندسی شیمی و علوم مواد USC، اظهار

تازه ترین روش خنک سازی مولکول ها با لیزر

واکنش شیمیایی مشاهده می شوند. در حال حاضر، تقریباً در تمام آزمایش های کوانتومی با اتم ها، دمای فراسرد مورد نیاز با استفاده از سرمایش لیزر حاصل می شود. این روش پراکندگی مکرر فوتون های لیزر از یک گاز اتمی را برای تأمین یک نیروی میرایی ویسکوز به کار می گیرد. این نیرو که بسیار شبیه اصطکاک است، در برابر حرکت اتم ها مقاومت کرده و گاز را خنک می کند. اما این کار را نمی توان به راحتی با مولکول ها انجام داد زیرا مولکول ها دارای ساختار داخلی هستند. بدان معنی که پراکندگی فوتون می تواند تنها باعث چرخش یا ارتعاش مولکول شود. به عبارت دیگر، انرژی به مولکول منتقل شده و سرمایش را متوقف می کند. در دهه گذشته، چندین گروه (از جمله گروه یی) بر این چالش غلبه کرده و توانسته اند با سرمایش لیزری، مولکول های فلوراید استرانسیوم (SrF)، فلوراید کلسیم (CaF) و اکسید ایتیریم (YO) را به دام بیاورند. همگی این مولکول ها دارای ساختار الکترونیکی ویژه ای برای سرمایش لیزری هستند. این مولکول ها دارای الکترون ظرفیتی هستند که به نظر می رسد تنها به یک اتم فلزی مفید

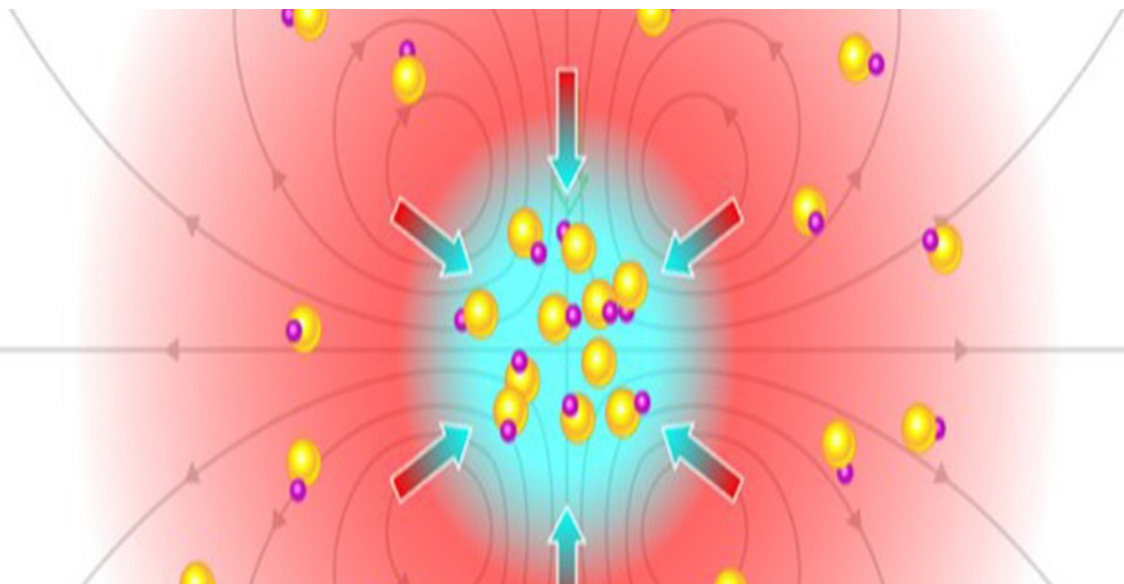
محققین از ساختار ویژه مونوکسید ایتیریم برای خنک کردن گاز تا دمای بسیار پایین و دستیابی به بالاترین میزان چگالی استفاده کردند.

خنک کردن مولکول ها تا رژیم کوانتومی (دماهایی که در آن حالت های کوانتومی حساس، از اثرات حرارتی تصادفی محافظت می شوند) کاربردهای زیادی در شیمی کوانتومی، فیزیک بس ذره ای و فیزیک محض دارد. به عنوان مثال، مولکول های قطبی به سبب داشتن تکانه دوقطبی الکتریکی، برهم کنش های قوی و قابل تنظیمی دارند و یک پلت فرم امیدوار کننده برای شبیه سازی کوانتومی ارائه می دهند. آنها همچنین به اثرات فیزیک انرژی بالا حساس هستند. میدان های بزرگ الکترومغناطیسی داخلی آنها فرضیات برهم کنش های الکترومغناطیسی را تقویت می کند که پیش بینی می شود بتواند عدم تقارن ماده و ضد ماده را حل کند. همچنین پیوندهای شیمیایی مولکول های قطبی، توانایی مطالعه شیمی کوانتومی کنترل شده را به دانشمندان می دهد. در شیمی کوانتومی کنترل شده حالت های کوانتومی کاملاً تعریف شده به شکل یک

مجدداً منتشر می گردند، گرم می شوند. این فرآیند، حد پایینتری (به نام حد داپلر) در دمای قابل دستیابی، با استفاده از سرمایش ساده لیزری را ایجاد می کند. بر اساس اصل عدم قطعیت زمان- انرژی هایزنبرگ، حالت های مانتری که بین این انتشار تصادفی خود به خودی ایجاد می شوند، نیازمند دریافت انرژی کمتر و بنابراین دمای پایین تر هستند. بنابراین روش های سرمایشی که زیر حد داپلر قرار دارند، متکی به حالت های کوانتومی همدوس مانتر از حالت الکترونیکی برانگیخته ناپایدار، هستند. میدان های مغناطیسی می توانند توابع موج مولکول ها را تغییر داده و این همدوسی را از بین ببرند، یعنی تله های مغناطیسی نوری (MOTS) که از میدان های مغناطیسی برای محصور کردن و فشرده سازی مولکول ها استفاده می کنند، در دمای بالاتر مورد استفاده قرار می گیرند.

منبع: phycis.aps.org

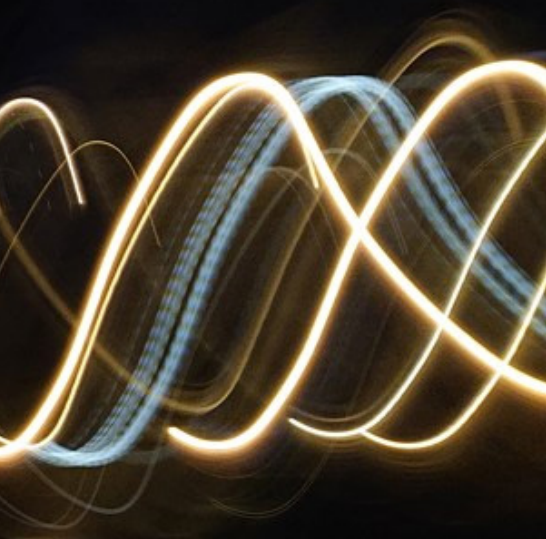
شده است. نتیجه این جایگذاری الکترون این است الکترون تا حد زیادی مستقل از حرکت مولکولی است و انتقال الکترونی که توسط لیزر برانگیخته می شود مدهای داخلی ناخواسته ایجاد نمی کند. برخلاف اتم های فلزی در SrF و CaF ، اتم Y دارای اسپین هسته ای است، که حاصل برهم کنش الکترون- هسته ای قوی است. این برهم کنش مغناطیسی بین الکترون و هسته اتم که برهم کنش "تماسی فرمی" نام دارد، در مقایسه با SrF و CaF ساختار الکترونیکی نسبتاً متفاوتی ایجاد می کند و باعث تغییر خواص مغناطیسی کل مولکول می شود. بی و همکارانش از این خصوصیات مغناطیسی متفاوت برای طراحی یک روش سرمایش جدید استفاده کرده اند. مولکول هایی که در برخورد با فوتون ها سرد شده اند، هنگامی که حالات برانگیختگی آنها به طور خود به خود واپاشیده می شود و فوتون های جذب شده در جهات تصادفی

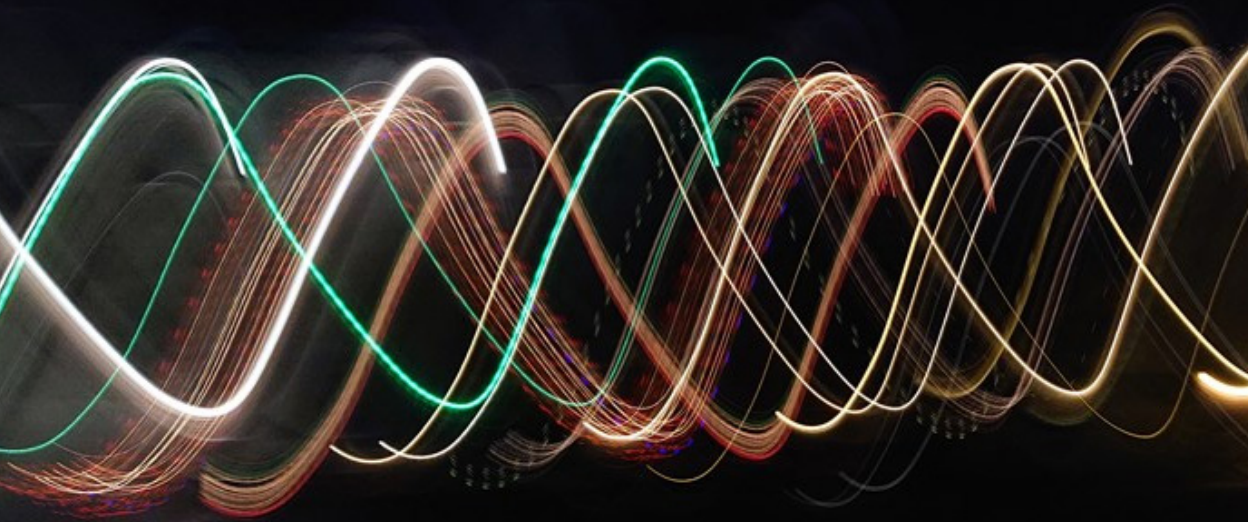


عکس منتخب این شماره

یک نقاشی نوری از لامپ‌ها عادی که با تلفن همراه با استفاده از نوردهی ۱ ثانیه در شب گرفته شده است. الگوی سینوسی در هنگام نوردهی و با دست ایجاد شده است.

منبع عکس: Christina CC Willis, Colorado General Assembly, CO, USA





معرفی کتاب

Computational Photonic Sensors

حسگرهای فوتونی محاسباتی

انتشارات: Springer International Publishing

ویراستاران: Hameed, Mohamed Farhat O., Obayya, Salah (Eds)

سال انتشار: ۲۰۱۹

قیمت: ۱۱۷ یورو

تعداد صفحات: ۴۵۲

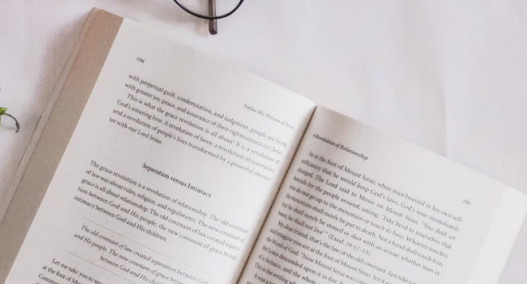
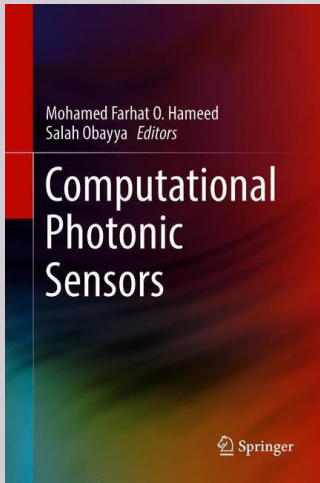
چکیده کتاب:

و فوتونیک سیلیکون است. قسمت دوم جزئیات تکنیک های مدل سازی محاسباتی را برای تجزیه و تحلیل و پیش بینی سنسورهای فوتونیک ارائه می دهد. بخش سوم و بخش چهارم، مکانیزم های مختلف و سناریوهای برهم کنش ماده سبک در پشت طراحی سنسورهای فوتونی شامل سنسورهای فیبر کریستال فوتونی و سنسورهای SOI را پوشش می دهد. این کتاب برای دانشجویان و محققان متخصص سنسورهای فوتونی، دانشجویان تحصیلات تکمیلی در مراحل اولیه و متوسط کار در زمینه های فوتونیک، حسگرها، بیوفیزیک و مهندسی پزشکی، و مهندسان پزشکی، محیط زیست و شیمی مناسب است.

این کتاب با پوشش دادن روشهای پلاسمونیک، کریستال فوتونی و SOI از تئوری تا کاربردهای سنجش واقعی، مروری جامع بر روی زمینه سنجش فوتونی دارد.

با ارائه مطالب بررسی حسگرهای فوتونیک بسیار حساس، از جمله طراحی و کاربرد آنها در صنعت، این منبع را به عنوان یک منبع مستقل و جامع برای انواع مختلف سنسورها، با ارزش بالایی برای بخش حسگرهای زیستی به ویژه در آورده است.

این کتاب به چهار قسمت سازمان یافته است: بخش اول شامل تئوری اساسی انتشار موج، اصول اساسی سنجش، تشدید پلاسمون سطحی





Optics and Photonics Society of Iran
Monthly Colloquium

04 March 2021

Investigation of Multi-frequency Raman Generated Spectra

Professor Donna Strickland
University of Waterloo
Canada



Nobel Prize in Physics 2018

Time: Iran: 17:30 UTC: 14:00

Open to all but pre-registration is required. Deadline: 02/03/2021.

For registration please visit <https://b2n.ir/147194>

For updates please join <https://b2n.ir/734175>



**Optics and Photonics
Society of Iran**



**Institute for Advanced Studies
in Basic Sciences**
Gava Zang, Zanjan, Iran

5