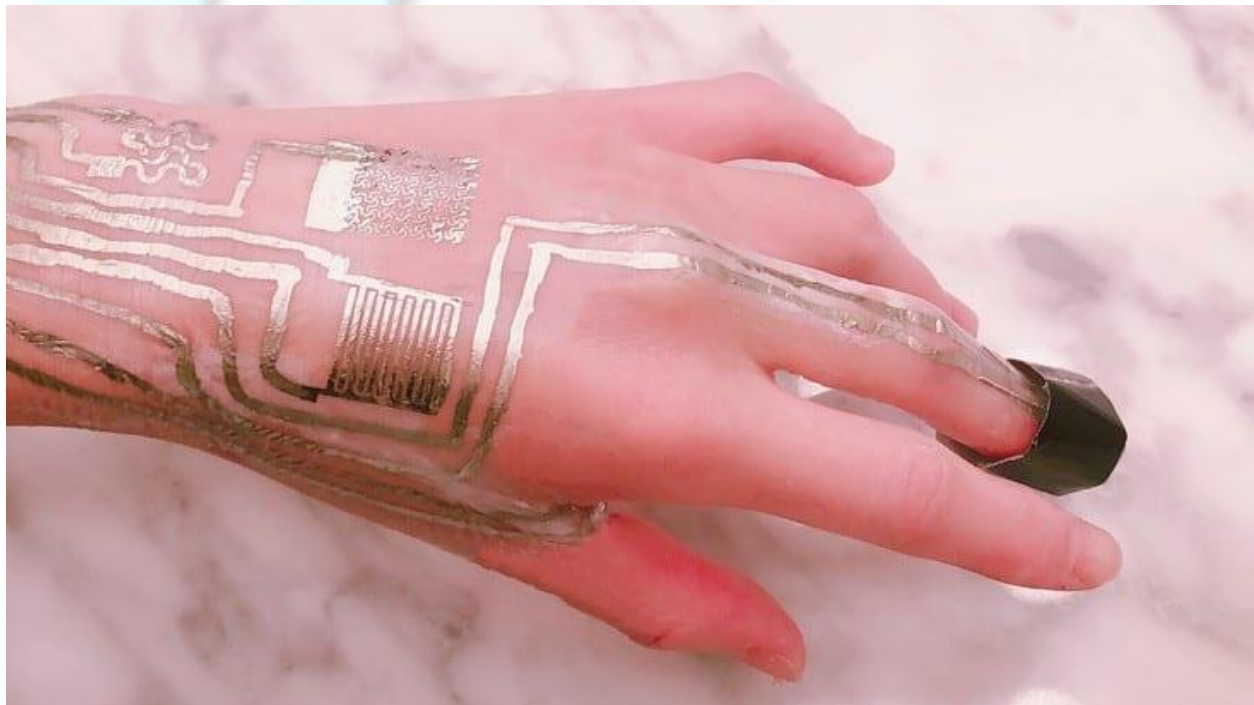


## چاپ حسگرهای پوشیدنی بر روی پوست

اینترنت اشیاء صنعتی (IIoT)

سنسورها یا حسگرهای پوشیدنی از ساعت ها و الکترودها به سمت دستگاه های قابل انعطاف در حال تکامل هستند به گونه ای که اندازه گیری های بیومتریک بسیار دقیق تر و راحت تر را برای کاربران فراهم می کنند. اکنون یک تیم بین المللی از محققان با چاپ مستقیم حسگرها بر روی پوست انسان و بدون استفاده از گرما، گامی فراتر از این تحول برداشته اند.



تیم بین المللی محققان با استفاده از یک لایه جدید برای کمک به ارتباط اجزای فلزی حسگر، حسگرها را مستقیماً روی پوست انسان چاپ کردند

تیم تحت هدایت Huanyu "Larry" Cheng، استاد توسعه شغلی Dorothy Quiggle در گروه علوم و مکانیک دانشگاه پنسیلوانیا (ایالت پن)، نتایج خود را در ACS Applied Materials & Interfaces منتشر کرد.

نویسنده ی اول مقاله Ling Zhang، محقق انستیتوی فناوری Harbin در چین و آزمایشگاه Cheng، گفت: "در این مقاله ما یک روش ساخت ساده و در عین حال قابل استفاده عمومی را با استفاده از یک لایه کمکی برای فرایند sintering (یکی از روش های شکل دهی مواد فلزی و سرامیکی است) جدید، به منظور امکان چاپ مستقیم حسگرها روی بدن را منتشر می کنیم."

Cheng و همکارانش قبلاً مدارهای چاپی قابل انعطافی را برای استفاده در حسگرهای پوشیدنی تولید کرده بودند، اما فرایند اتصال اجزای فلزی به حسگر، مانع چاپ مستقیم روی پوست شده بود.

این فرآیند که sintering نامیده می شود، معمولاً نیاز به دمایی در حدود ۵۷۲ درجه فارنهایت (۳۰۰ درجه سانتیگراد) دارد تا نانو ذرات نقره حسگر را به هم متصل کند.

Cheng گفت: "بدیهی است که سطح پوست نمی تواند چنین دمای زیادی را تحمل کند." او افزود: "برای غلبه بر این محدودیت، ما یک لایه کمکی برای فرآیند sintering پیشنهاد کردیم - چیزی که به پوست آسیب نرساند و بتواند در دمای پایین تر، مواد را با هم ترکیب کند."

با افزودن یک ذره نانو به مخلوط، ذرات نقره در دمای پایین تر، در حدود ۲۱۲ فارنهایت (۱۰۰ درجه سانتیگراد) sinter یا شکل دهی و سخت می شوند.

او گفت: "این فرآیند می تواند برای چاپ حسگرها روی لباس و کاغذ مورد استفاده قرار گیرد، که البته مفید و قابل استفاده است، اما هنوز هم دمای مورد نیاز برای این فرآیند بالاتر از دمای قابل تحمل روی پوست است." همچنین خاطرنشان کرد که حدوداً ۱۰۴ درجه فارنهایت (۴۰ درجه سانتیگراد) می تواند بافت پوست را بسوزاند.

او افزود: "ما فرمول لایه کمکی و مواد چاپ را تغییر دادیم و دریافتیم که می‌توانیم آنرا در دمای اتاق sinter یا شکل دهی کنیم."

لایه کمکی که متشکل است از خمیر پلی وینیل الکل (polyvinyl alcohol) - به عنوان ماده اصلی ماسک های آرایشی قابل انعطاف و لایه بردار صورت - و کربنات کلسیم - که پوسته تخم مرغ را تشکیل می‌دهد، در دمای اتاق sintering یا شکل دهی و سخت می‌شود.

این لایه ضخامت سطح چاپ را کاهش داده و اجازه می‌دهد تا یک لایه فوق العاده نازک از الگوهای فلزی ایجاد شود که در عین حفظ قابلیت های الکترومکانیکی می‌تواند خم شده و جمع شود. پژوهشگران هنگام چاپ حسگر از یک دمنده هوا مانند سشواری که روی سیستم خنک کننده تنظیم شده استفاده می‌کنند تا آبی را که به عنوان حلال به جوهر چاپ استفاده می‌شود از بین ببرند.

Cheng گفت: "نتیجه حاصله مهم است، ما برای sinter یا شکل دهی و سخت کردن به گرما و حرارت وابسته نیستیم."

طبق گفته Cheng، حسگرها قادر هستند به طور مداوم و دقیق، دما، رطوبت، سطح اکسیژن خون و سیگنال های عملکرد قلب را دریافت کنند. محققان همچنین حسگرهای روی بدن را به شبکه ای با قابلیت انتقال بی سیم متصل کردند تا بتوانند ترکیبی از سیگنال ها را به عنوان پیشرفت کنترل کنند.

این فرآیند همچنین سازگار با محیط زیست است. حسگر برای چند روز در آب ولرم مقاوم است و باقی می‌ماند ولی دوش آب گرم به راحتی آن را جدا می‌کند.

او گفت: "این لایه می‌تواند بازیافت شود زیرا برداشتن آن به دستگاه آسیبی نمی‌رساند." "و از همه مهمتر اینکه برداشتن و پاک کردن آن به پوست هم آسیب نمی‌رساند. این امر به ویژه برای افراد با پوست حساس مانند افراد مسن و نوزادان بسیار مهم است. این وسیله می‌تواند بدون بار اضافی برای شخصی که از آن استفاده می‌کند یا برای محیط مفید باشد."

در مرحله بعدی محققان قصد دارند این فناوری را تغییر دهند تا بتوانند در صورت لزوم برنامه های خاصی را مورد هدف قرار دهند، مانند یک شبکه حسگر دقیق روی بدن که برای نظارت بر علائم خاص مرتبط با ابتلا به COVID-19 تنظیم شده است.

این کار توسط ایالت پن (Penn)، بنیاد ملی علوم، صندوق تحقیقات نفت انجمن شیمی آمریکا، برنامه علوم و فناوری شنژن (Shenzhen)، دفتر صنعت و فناوری اطلاعات شنژن (Shenzhen) و بنیاد ملی علوم چین پشتیبانی شد.

تماس با ما:



شرکت عصر ارتباطات بین الملل پارس کار (ایکاسات)

آدرس: تهران، سعادت آباد، میدان بهرود، خیابان عابدی، پلاک ۱۵

ساختمان صبا، طبقه سوم واحد ۸ - کد پستی: ۱۹۸۱۸۶۳۶۹۵

تلفن: +۹۸۲۱۷۵۲۲۹۲۲۹ فکس: +۹۸۲۱۷۵۲۲۹۲۳۹

وبگاه: [www.icasat.org](http://www.icasat.org) پست الکترونیک: [cmo@icasat.net](mailto:cmo@icasat.net)