

چگونه با استفاده از نانو ذرات و بدون استفاده از مواد رنگزا، منسوج رنگی تولید کنیم؟

استفاده طبیعت از این مواد، موارد استفاده از این مواد را گسترش دهیم.

چگونگی سنتز و عملکرد رنگ‌های ساختاری

تحقیقات این گروه مبتنی بر استفاده از نانو ذرات برای احساس و پاسخ‌گویی به محیط پیرامون است. دکتر بی ون لی برای شبیه‌سازی ملانوزوم طبیعی، از پیوند شیمیایی دوپامین (مولکولی شبیه به ملانین) به یک توری استفاده کرد. دوپامین متصل شده یا پلی دوپامین به صورت ذرات کروی با اندازه تقریباً یک‌نواخت است. غلظت‌های مختلف از این ذرات برای ایجاد فیلم‌های نازکی از ذرات دوپامین کاملاً فشرده خشک شد. این فیلم‌ها با انعکاس نور، رنگ‌های خالص قرمز، نارنجی، زرد و سبز ایجاد می‌کنند. فام رنگی ایجاد شده به ضخامت لایه پلی دوپامین، نحوه قرارگیری ذرات فشرده در کنار یکدیگر و اندازه ذرات وابسته است. قابلیت‌های فراوان این مواد سبب ایجاد کاربردهای بالقوه‌ای شده است. فام خالص در حس گرهای رنگی بسیار ارزشمند است. برخلاف رنگ‌ها و نقاشی‌های ایجاد شده با رنگینه‌ها و رنگ‌دانه‌ها، رنگ‌های ساختاری دچار رنگ‌پریدگی نمی‌شوند. پلی دوپامین، مانند ملانین، نور فرابنفش را جذب می‌کند از این رو به راحتی می‌تواند خاصیت محافظت در برابر فرابنفش از خود نشان دهد. از سوی دیگر از آنجایی که دوپامین مولکولی زیست سازگار و زیست تخریب پذیر است، امکان استفاده از آن برای انتقال اطلاعات در اعصاب وجود دارد. ملانوزوم طبیعی موجود در پوست و موی پرندگان دارای اندازه و شکل‌های متفاوتی همچون میله، کره توپر یا توخالی است. مرحله بعدی تحقیقات، تغییر شکل نانو ذرات پلی دوپامین برای تقلید بهتر از ملانین پرندگان است. در واقع با تغییر شکل و اندازه این ذرات در ابعاد نانومتری می‌توان برهمکنش‌های متفاوتی با نور ایجاد کرد و در نتیجه با تغییر زاویه دید، رنگ‌های مختلفی را از جسم پوشش داده شده با این ذرات مشاهده کرد.



با الگو گرفتن از رنگ‌های ساختاری پرهای پرندگان، پژوهشگران به مواد جدیدی می‌اندیشند که رنگ آن‌ها با تغییر زاویه دید متغیر خواهد بود. فیلم نازکی از این مواد امکان به دست آوردن طیف گسترده از فام‌های قرمز تا سبز را فراهم نموده است. این فیلم جدید با ساختار فیزیکی ویژه، جایگزین رنگ‌دانه‌ها خواهد شد. شیمی‌دانان با سنتز نانو ذراتی مشابه ملانین پرندگان، در پی شبیه‌سازی ساختار طبیعی رنگ پرندگان هستند. رنگ‌های ساختاری از برهمکنش نور با مواد ایجاد می‌شود و الگوهای رنگی را در مقیاس‌های کوچک ایجاد می‌کنند. شکست یا بازتابش نور سبب تقویت یا تضعیف برخی از بخش‌های طیف نور می‌شود. ملانوزوم، بسته‌های کوچکی از ملانین است که در پرها، پوست و خز برخی حیوانات یافت می‌شود. این ماده هنگامی که میان لایه‌های جامد قرار گیرد سبب ایجاد رنگ ساختاری می‌شود، همان چیزی که در بال‌های برخی پرندگان دیده می‌شود. ناتان گیانسچی پروفیسور شیمی و بیوشیمی در دانشگاه کالیفرنیا در این باره گفت ما نانو ذراتی را با استفاده از ملانین مصنوعی سنتز کردیم تا به ساختاری مشابه ساختار طبیعی پرهای پرندگان دست یابیم و می‌خواهیم با آگاه شدن از چگونگی

در آینده از کاغذ باطله، فیلامنت سلولزی قوی تر از فولاد ساخته خواهد شد!

در مجله علمی Nature Communications منتشر شده است. بر طبق گفته پروفیسور فردریک لاندل از مرکز علوم چوب والنبرگ در موسسه فناوری KTH رویال سوئد در استکهلم، فیلامنت‌های تولیدی قوی تر از آلومینیوم و فولاد با وزن یکسان هستند. به هر حال چالش اصلی، تولید مواد زیستی با سختی بالا است که به طور مثال در پره‌های توربین بادی قابل استفاده باشد. با پیشرفت‌های بیشتر و به ویژه با آرایش‌مندی فیبریل‌ها، این امر ممکن خواهد بود. نانوفیبریل‌ها به شکل میله نشان داده شده است، انتشار یون سدیم ناشی از نمک افزوده شده به جریان آب به صورت فلش آبی نشان داده شده است.

فرایند تولید فیلامنت سلولزی

در این روش محققان فیبریل‌های سلولزی نانومقیاس را به کمک آب از کانال‌های کوچکی عبور دادند. دو جریان آب اضافی در راستای عمود از راست و چپ و به منظور تسریع جریان فیبریل‌ها به این کانال هدایت می‌شود. با شتاب گرفتن جریان آب، کمابیش نانو فیبریل‌ها با جریان آب هم‌راستا می‌شوند. این



یک گروه تحقیقاتی سوئدی-آلمانی در مرکز تحقیقات DESY در PETRA III موفق به آزمایش روش جدیدی برای تولید فیلامنت سلولزی فوق قوی شدند. در این روش جدید با استفاده از هم راستایی فیبریل‌های سلولزی بسیار کوچک، رشته‌های (فیلامنت) بسیار محکمی تولید می‌شود. این روش جدید

کنند. دکتر سودربرگ تأکید کرد که امروزه پژوهش با همکاری پژوهشگران در رشته‌های مختلف در حال انجام است. بدون توانایی‌های بی‌نظیر و امکانات مرکز آزمایشگاهی P03 گروه DESY دستیابی به این موفقیت امکان‌پذیر نبود. همان‌طور که این دانشمندان بیان کردند، این فیلامنت سلولزی قوی‌تر از تمام فیلامنت‌های مصنوعی از نانو فیبریل‌های سلولزی است که در گذشته تهیه شده بود. در حقیقت، این فیلامنت‌ها می‌توانند با قوی‌ترین الیاف حاصل از خمیر سلولز استخراج‌شده از چوب با همان میزان از هم راستایی نانو فیبریل‌ها رقابت کنند. لاندل می‌گوید، با استفاده از این روش ما قادر به ساخت فیلامنت سلولزی بسیار بلند هستیم. تا به حال نمونه‌ای به طول ده سانتی‌متر یا بیشتر توسط این گروه ساخته شده است، اما مشکل اساسی در افزایش طول فیلامنت‌ها، کمبود تجهیزات است.

محققان در آزمایش‌های اولیه از نانو فیبریل‌های استخراج‌شده از چوب تازه استفاده کرده‌اند. لیکن هدف اصلی این گروه تولید فیلامنت سلولزی از کاغذهای باطله است که برای دستیابی به این هدف تحقیقات بیشتری، مورد نیاز است.

پدیده را نویسنده دیگر مقاله دکتر استفان روث از DESY توضیح داده است. او رئیس مرکز آزمایشگاهی P03 در PETRA III است که آزمایش‌های مربوط به این پروژه در این مکان صورت گرفته است. علاوه بر این، به این جریان آب، نمک افزوده می‌شود. نمک باعث می‌شود تا فیبریل‌ها به یکدیگر بچسبند و به این ترتیب رشته‌های سلولزی را شکل دهند. رشته‌هایی که دارای فیبریل‌های هم‌جهت هستند، فیلامنت سلولزی فوق قوی را ایجاد می‌کنند.

به گفته دکتر دنیل سودربرگ از KTH، رشته‌های خیس در نهایت خارج شده تا در هوا خشک شوند. این رشته‌ها در حین خشک شدن دچار جمع شدگی شده و به شکل فیلامنت سلولزی فوق قوی درمی‌آیند. فرآیند خشک شدن در هوا چند دقیقه به طول می‌انجامد. از آنجایی که ساختار طبیعی سلولز در فیبریل‌ها حفظ شده است، این مواد کاملاً با محیط زیست و نسوج انسانی سازگار بوده و زیست‌تخریب‌پذیر هستند.

استفاده از پرتو ایکس دانشمندان را قادر ساخت تا فرآیند تشکیل فیلامنت سلولزی را دنبال کرده و پیکربندی فیبریل‌های نانو را در مراحل مختلف از جریان بررسی

تولید منسوجات با الهام از طبیعت

در ادامه تنها به دو مورد از موجوداتی که دانشمندان در دهه‌های اخیر از آن‌ها الهام گرفته‌اند پرداخته می‌شود.

ابریشم لیفی جادویی: از نخ جراحی تا تولید واکسن

الیاف ابریشم تولیدشده توسط کرم ابریشم و عنکبوت نمونه‌های سنتی از الیاف طبیعی با خواصی قابل توجه مانند استحکام کششی و کشسانی بالا هستند. گونه‌های مختلف عنکبوت، بیش از ۷ نوع مختلف از ابریشم را با خصوصیات فیزیکی متفاوت تولید می‌کنند. پرورش کرم ابریشم به منظور تولید پارچه بیش از ۵۰۰۰ سال پیش در چین آغاز شد و این امر ارتباط تاریخی منجر به تحقیقات گسترده در سراسر آسیا شد. به عنوان مثال گروه استاد یانگ داوین از دانشگاه ملی سنگاپور نقش مهمی در درک ساختار سه‌بعدی پروتئین ابریشم ایفا کردند. کاربرد ابریشم در زمینه‌های زیست پزشکی و مهندسی از نخ‌های جراحی و عناصر فوتونیک تا واکسن‌ها، می‌تواند میزان مرگومیر را کاهش دهد.

در حال حاضر چند شرکت در زمینه تولید ابریشم مصنوعی در مقیاس بزرگ راه‌اندازی شده که از این جمله می‌توان به شرکت ژاپنی Spiber اشاره کرد که معتقد است الیافش از کولار نیز محکم‌تر است. در این راستا شرکت North face نخستین ژاکت طلایی‌رنگ خود را که از ابریشم مصنوعی تولید شرکت Spider در ساخت آن استفاده شده، عرضه نموده است. نخ ابریشم مصنوعی برخلاف نایلون و پلی‌استر از مشتقات نفتی نیست و بنابراین در فرایند تولید این الیاف حجم زیادی از دی‌اکسید کربن به محیط زیست وارد نمی‌شود. پژوهشگران شرکت اسپایدر ژاپن با تحلیل توالی ژنتیکی موجود در الیاف ابریشم طبیعی و جمع‌آوری داده‌های حاصل از صدها نوع سنتز ژنی موفق به تولید این الیاف شده‌اند.



طبیعت سرشار از سازه‌های عجیب و جالبی است که مقاومت، انعطاف و خاصیت ارتجاعی بیشتری نسبت به سازه‌های بشر ساخت دارند. محققان با الهام از طبیعت در حال توسعه مواد مناسب برای استفاده در اهداف ویژه‌ای هستند، در حالی که طبیعت میلیون‌ها سال پیش ساخت این مواد را انجام داده است. در دو دهه گذشته دانشمندان علوم مواد، در جهت تکرار سازه‌های جالب با الهام از طبیعت پیشگام بوده‌اند و به این ترتیب زمینه‌ی نوین تحقیقاتی تحت عنوان تقلید زیستی به وجود آمده است. این روزها تصویربرداری، طیف‌سنجی و تعیین خواص مکانیکی در مقیاس نانو به یک فرایند معمول در آزمایشگاه‌ها تبدیل شده است. دستیابی به پیشرفت‌های شگرف در روش‌های تعیین توالی ژنتیکی به دانشمندان اجازه داده است تا از اسرار طبیعت پرده برداشته و امکان باز تولید دقیق را در آزمایشگاه فراهم نمایند. اگرچه این کاربردها با در نظر گرفتن جنبه‌های تجاری به وجود آمده است، در برخی موارد و به منظور درک کامل سازوکارها، مطالعات در سطح بنیادی در حال انجام است.

تحقق رویای پرواز با الهام از طبیعت بال حشرات

رباطی متشکل از این پروتئین منعطف و چسبناک به قفسه سینه متصل شده است. از سوی دیگر بال حشرات سرشار از ساختارهای میکرو و نانومقیاس است که به منظور به حداقل رساندن چسبندگی و اصطکاک طراحی شده‌اند. در هر جایی که آب و یا ذرات آلاینده حضور داشته باشد، خاصیت چسبندگی منجر به آلوده شدن سطح بال و افزایش اصطکاک در هنگام پرواز می‌شود.

اولین گام در راستای تکرار سامانه‌های پروازی با الهام از طبیعت؛ درک ویژگی‌های رزیلین ملخ‌ها و سنجاقک‌های صحرایی است. دکتر کریس الوین از سازمان پژوهش‌های علمی و صنعتی کشورهای مشترک‌المنافع (CSIRO) در استرالیا برای اولین بار توانست رزیلین را به‌طور موفقیت‌آمیزی با استفاده از فناوری نوترکیب تولید کند. با توجه به خواص مطلوب رزیلین، امروزه به‌منظور کاربرد در مهندسی بافت و به‌عنوان عضلات و غضروف مصنوعی مورد پژوهش قرار گرفته است. رزیلین هم‌چنین می‌تواند در theranostics که سامانه ترکیبی برای رهایش دارو و تشخیص بیماری است مورد استفاده قرار گیرد.



حشرات بال‌دار قدرت پرواز خود را مدیون وجود رزیلین (ماده منعطف موجود در پوست حشرات بخصوص در مفاصل و رباطها) هستند. بال حشرات از طریق

نانو سلولز و رفع چالش آلودگی پساب های رنگی نساجی

ثبت شده و پس از یک فرایند بررسی گسترده، ۵ طرح برتر انتخاب شدند. به گفته دکتر یونسنگ کیم، فرایندهای متداول رنگرزی منسوجات نیازمند مقدار زیادی آب بوده و پساب سمی ایجاد می‌کند که اصلاح آن می‌تواند بسیار پرهزینه باشد. پساب فرایندهای رنگرزی اغلب شامل رنگ‌زاهای مصنوعی و مواد شیمیایی سمی است که اثرات مخرب زیست‌محیطی از خود به جا می‌گذارند. مشکل اینجاست که بسیاری از این صنایع رنگرزی منسوجات در کشورهای درحال توسعه مستقر هستند که در آنجا مقررات و دغدغه‌های اجتماعی برای مسائل زیست‌محیطی در مقایسه با کشورهای توسعه‌یافته از جدیت کم‌تری برخوردار است.

این پروژه گروهی شامل تولید نانو ساختارهای سلولز و استفاده از نانو سلولز در یک فرایند رنگرزی پایدار است که به‌طور قابل توجهی مقدار پساب و مواد شیمیایی سمی را کاهش می‌دهد.

دکتر کیم به نمایندگی از دانشگاه جورجیا، طرح پیشنهادی گروه خود را در اجلاس شیمی سبز و پایدار در برلین ارائه کرد. او در این باره گفت: شرکت در این چالش شگفت‌انگیز بود و ما در حال حاضر فرصتی را برای توسعه پروژه خود به دست آوردیم و قادر خواهیم بود به مردم کشورهای درحال توسعه کمک کنیم.

چگونگی استفاده از نانو سلولز برای جذب پساب رنگی

این فرایند شامل استفاده از نانو سلولز برای رنگرزی مواد است. سلولز، یک پلیمر طبیعی آسان در دسترس که در دیواره سلول اولیه گیاهان سبز یافت می‌شود،



گروهی از محققان دانشکده علوم خانواده و مصرف‌کننده از دانشگاه جورجیا، با ارائه فناوری نوآورانه و دوستدار محیط‌زیست رنگرزی منسوجات با استفاده از الیاف نانو سلولز، موفق به کسب جایزه اول در چالش بین‌المللی شیمی پایدار و سبز شدند.

این مسابقه با حمایت مالی دانشگاه لئوفانای آلمان و موسسه الزویر ناشر پیشروی مجلات علمی و دانشگاهی انجام شد و در این رویداد پروژه‌های برتر در زمینه پیشنهاد فرایندهای پایدار، محصولات و منابع مناسب برای استفاده در کشورهای درحال توسعه حائز امتیاز شدند. نزدیک به ۵۰۰ طرح برای شرکت در این رقابت

اعضای هیئت علمی دانشگاه که در این پروژه شرکت کردند عبارتند از سوراج شارما استادیار دانشکده نساجی، بازاریابی و فضای داخلی، سرجی مینکو استاد پلیمر، الیاف و منسوجات جورجیا و ایان هاردین استاد بازنشسته علوم منسوجات جورجیا.

این پروژه اخیراً توسط مرکز پارچه‌های کاربردی پیشرفته آمریکا (کنسرسیوم ملی دولتی - خصوصی) معرفی شده که هدف این مرکز ایجاد تحول در صنعت نساجی از طریق تجاری‌سازی الیاف و منسوجات پیشرفته و با کارایی بالا برای بازار دفاعی و تجاری است. دستاورد این گروه تحقیقاتی در سازمان ثبت اختراعات آمریکا با شماره US 20160010275 A1 به ثبت رسیده است.

در طول فرایند همگن‌سازی به هیدروژلی متشکل از الیاف نانو سلولز تبدیل شد. الیاف نانو سلولز در مقایسه با الیاف پنبه، از مساحت سطحی ۷۰ برابر و واکنش‌پذیری بیشتر برخوردارند که این عوامل موجب جذب و اتصال مؤثر مولکول‌های رنگ به نانو سلولز می‌شود.

هیدروژل نانو سلولزی رنگ‌شده سپس با استفاده از روش چاپ معمولی به منسوج انتقال داده می‌شود. در این روش میزان آب و مواد کمکی فرایند رنگرزی مانند نمک معدنی و ماده قلیایی تا ده برابر کاهش می‌یابد. این گروه پژوهشی در حال تحقیق برای استفاده از دیگر ویژگی‌های نانو سلولز به عنوان یک حامل و ماده‌ای با سطح جانبی زیاد که تمایل زیادی به منسوجات پنبه‌ای دارد، هستیم.

افزایش کارایی ماشین آلات سنگین با فیلتر سوخت نانو

باورنکردنی ۱۰/۹/۵ کاهش یافت. آناندل اظهار داشت: این تمیزترین سوختی است که من تاکنون دیده‌ام و بر افزایش بازده ماشین‌آلات بسیار مؤثر خواهد بود. کامنز عملکرد فیلتر سوخت نانو کامیون‌های ۲۰۰، ۲۵۰ و ۳۰۰ تنی را که در معادن زغال‌سنگ مختلف مشغول کار بودند را مورد آزمایش قرار داد. هدف از این آزمون دستیابی به زمان کار ۱۰۰۰ ساعتی پیش از پاک‌سازی فیلتر بود؛ که پیش از آن تنها به میزان ۲۵۰ تا ۷۵۰ ساعت رسیده بودند. آناندل نشان داد که این محصول به راحتی تا ۱۰۰۰ ساعت کار تا پیش از پاک‌سازی فیلتر کارایی دارد؛ و در مورد فیلترهای نو این زمان به ۲۶۰۰ ساعت نیز رسیده است بنا به گفته‌ی او یک موتور معمولاً پس از ۲۵۰۰۰ ساعت کار به یک بازسازی کلی نیاز خواهد داشت. فناوری جدید فیلتر سوخت نانو می‌تواند این میزان را به بیش از ۳۳۰۰۰ ساعت افزایش دهد. این محصول منجر به افزایش بازده و کاهش هزینه شده و در ضمن از هزینه خدمات تعمیر و نگهداری نیز می‌کاهد.

مزایای فیلتر سوخت نانو FH239

این یک مزیت بزرگ برای عملیات استخراج معدن است که در پی کاستن از هزینه‌های به شیوه‌ای مؤثر هستند. یکی دیگر از مزیت‌های عمده سامانه‌های فیلتراسیون FH239 نسبت به نوع قدیمی‌تر FH234 مقرون به صرفه‌تر بودن، سهولت نصب و راه‌اندازی و استفاده آسان از آن است. FH239 دارای قابلیت تعمیر و نگهداری آسان و بخش بتونه‌کاری خودکار است. کاربران به سادگی با چرخاندن دریچه می‌توانند سوخت را ریخته و موتور را با سوختی پاک و تصفیه‌شده، مجدداً روشن کنند. این پوشش شفاف کاربران را از زمان تعویض فیلتر آگاه کرده و با استفاده از یک دریچه، از وضعیت سوخت و جریان آن باخبر می‌کند. فناوری دیدن و باور کردن (Seeing-is-Believing) توسط شرکت کامنز ثبت اختراع شده است و در از بین بردن آب و آلاینده‌ها از سامانه‌های سوختی بسیار مؤثر است. از سوی دیگر به کاربر اطمینان می‌دهد که فیلتر را می‌توان در عرض چند دقیقه تعویض کرد.



شرکت آمریکایی کامنز طراح و تولیدکننده‌ی تجهیزات فیلتراسیون، موتور و تولید نیرو، موفق به ارائه‌ی فناوری انحصاری فیلتر سوخت نانو پیشرفته‌ای شده است که با افزایش فواصل زمانی میان پاک‌سازی روغن از فیلتر، بازده کلی سامانه فیلتراسیون را بهبود بخشیده و هزینه‌های کلی را برای مالکان ماشین‌آلات و تجهیزات مشغول کار در معادن آفریقای جنوبی، به طرز چشم‌گیری کاهش می‌دهد. آخرین پیشرفت بخش فیلتراسیون شرکت کامنز، سامانه‌ی فیلتراسیون سوخت دیزلی سری صنعتی Fleetguard FH239 و جداکننده آب/سوخت است که در فوریه ۲۰۱۵ در معدن ایندایا راه‌اندازی شد و پس از طی مراحل آزمایشی در دیگر مناطق معدنی مورد استفاده قرار گرفته است.

بر طبق اعلام جرال آناندل مدیر فروش فنی شرکت فلیتگارد کامنز، فیلتر سوخت نانو بر روی ماشین‌آلات مختلف فعال در مناطق معدنی در سراسر آفریقای جنوبی آزمایش شده است. بر طبق استانداردهای پاکیزگی ISO 4406، سوخت باید در خط تولید و پیش از تخلیه، به منظور تعیین تمیزی در شرایط آزمایشگاهی بازرسی شود. حداقل سطح ۱۸/۱۶/۱۳ است، هر چند کاربران استخراج معدن سطح ۱۶/۱۴/۱۲ را ترجیح می‌دهند. در طول آزمایش‌های گسترده، سامانه سوخت دیزلی FH239 به سطح مطلوب ۱۲/۹/۶ رسیده بود و پس از آن به میزان

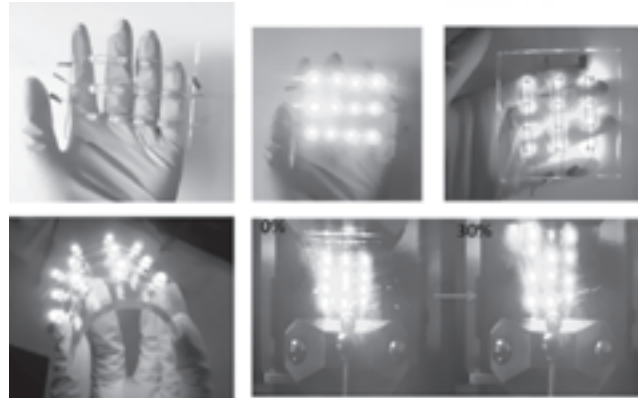
منسوجات رسانا و زیست سازگار به زودی درون بدن قرار داده خواهند شد.

منعطف همچون پلی یورتان است که با دو نخ پنبه‌ای تاب داده شده است. این رشته کشسان سپس در سوسپانسیونی از نانو سیم نقره به منظور ایجاد خاصیت رسانش الکتریکی و سپس در سیلیکون مایع برای روکش دادن همه قسمت‌ها، غوطه ور می‌شود.

فرایند تولید نخ رسانای الکتریسیته

با توجه به دستاورد این گروه پژوهشی که در مجله ACS Nano منتشر شده است، این نانو نخ نقره‌ای می‌تواند به اندازه اسپاندکس و تا ۵۰٪ طول اولیه کشیده شود و هدایت بالایی خود را به میزان ۶۸۸ زیمنس در سانتی‌متر حفظ نماید. نخ تولید شده به این روش نسبت به دستاورد قبلی این گروه که یک نانوسیم گرافنی بود، از نظر رسانش ۳۴ برابر و از نظر انعطاف ۵ برابر بهتر است.

رسانش الکتریکی این منسوجات رسانا حتی پس از ۱۰۰۰ بار خم کردن و یا پیچاندن دور انگشتان دست باقی خواهد ماند. این گروه از نخ‌های تولید شده برای پیوند دیوهای نورتاب با پلاستیک‌های تاشو استفاده کرده است به این معنی که الیاف ممکن است به‌عنوان سیم‌های منعطف در تلویزیون‌های منحنی نسل جدید، صفحه‌نمایش‌های دیجیتال کشسان و یا لباس‌های الکترونیکی به کار گرفته شوند. زیست سازگاری این نانوسیم‌ها با قرار دادن آن‌ها در پوست موش به مدت ۸ هفته آزمایش شد. عدم ایجاد التهاب پوستی نشان می‌دهد که امکان استفاده از این نخ نقره‌ای به‌عنوان سیم قابل کاشت زیستی در بدن وجود خواهد داشت.



در حال حاضر تولید منسوجات رسانا و هوشمند به منظور پایش وضعیت تناسب اندام و وسایل بیونیک مانند پوست الکتریکی شاید به نظر یک شوخی باشد و سخت به نظر برسد. یک دلیل این است که سیم‌های سخت پس از خم شدن تمایل به از دست دادن هدایت خود دارند که میزان انعطاف‌پذیری را برای ابزارهای قابل پوشیدن محدود می‌کند. در حال حاضر محققان از ایجاد یک مدار فوق‌العاده نازک از منسوجات رسانا خبر داده‌اند که هدایت بالایی خود را حفظ می‌کند حتی اگر کشش و پیچش به اندازه یک شلوار یوگا زیاد باشد.

فرایند تولید منسوجات رسانا و منعطف

هسته لیف از نحوه‌ی تولید اسپاندکس الهام گرفته شده و شامل یک نخ مصنوعی

پیش به سوی لباس‌های تغییر شکل دهنده با کمک الیاف دارای حافظه شکلی

است. پژوهشگران چینی الیاف ابر خازنی با قابلیت ذخیره انرژی را تولید نموده‌اند. این الیاف دارای حافظه شکلی، از قابلیت تطابق بر اعضای مختلف بدن برخوردارند. این الیاف پس از رهایی از کشش و خمش به راحتی به شکل اولیه خود بازمی‌گردند. هر دستگاه الکترونیکی که با منسوج تلفیق می‌شود، باید از قابلیت کشش و خم شدن برخوردار باشد. این امر در مورد ابر خازن‌ها با قابلیت ذخیره داده‌ها در سامانه‌های ذخیره‌سازی ایستا (SRAM) نیز مصداق خواهد داشت. SRAM ها نوعی سامانه‌ی ذخیره کننده هستند که مقدار کمی از اطلاعات را در خود نگهداری کرده و این داده‌ها به سرعت قابل بازیابی است. به همین علت است که اغلب به‌عنوان ذخیره‌ساز در پردازنده‌ها یا چیپس‌های دستگاه‌های الکترونیکی و بدون نیاز به منبع انرژی ثابت استفاده می‌شوند. چندی پیش، یک گروه تحقیقاتی به هدایت دکتر پنگ از دانشگاه فودان ابر خازن‌های لیفی با قابلیت کشش و انعطاف‌پذیری به‌منظور تلفیق با منسوجات الکترونیکی ارائه کردند. پنگ و همکارانش اکنون به پیشرفت‌های بزرگی در این حوزه از فناوری دست یافته‌اند و به رویای ابر خازن‌هایی



دیگر برای پوشیدن صفحه‌نمایش‌های تلفن همراه به صورت آستین لباس یا مجهز بودن به پوششگر نوار قلب (EKG) در کیت‌های ورزشی نیازی به تخیل نیست. منسوجات الکترونیکی قابل پوشیدن راهکاری برای رسیدن به این ایده‌های ذهنی

نانولوله‌های کربنی نقش الکترودها را در ابر خازن ایفا می‌کنند. وقتی دما از حد مشخصی فراتر رود، الیاف تولیدشده به این روش از قابلیت خم شدن و یا کشیده شدن تا دو برابر طول اولیه خود برخوردار خواهند شد. شکل جدید الیاف را می‌توان با سرد کردن تثبیت کرد. گرمایش مجدد الیاف دارای حافظه شکلی را به شکل و طول اولیه خود باز خواهد گرداند. عملکرد الکتروشیمیایی الیاف طی فرایندهای تغییر شکل پایدار باقی خواهد ماند بافت و تولید منسوج الکترونیکی هوشمند که قابلیت تطبیق بر اعضای بدن را دارد برای این الیاف پیشنهاد شده است. همچنین از این منسوجات می‌توان همراه با سامانه‌ها پایشگر وضعیت بیمار در بیمارستان‌ها استفاده کرد.

از جنس الیاف دارای حافظه شکلی جامع عمل پوشانده‌اند. نتایج تحقیقات ایشان در مجله *Angewandte Chemie* منتشر شده است.

فرایند تولید الیاف دارای حافظه شکلی

الیاف دارای حافظه شکلی از هسته‌ای از پلی‌یورتان دارای خاصیت حافظه شکلی تشکیل شده‌اند. این الیاف با لایه‌نازکی از نانولوله‌های کربنی موازی مانند یک کاغذ پیچیده شده‌اند. سپس پوششی از ژل الکترولیتی بر روی لیف قرار داده شده و مجدداً لایه‌ای از نانولوله‌های کربنی و ژل روی الیاف قرار داده می‌شوند. لایه‌های

نانو فیلتر سلولزی الهام گرفته شده از شیرینی ناپلئونی!!

دشوار است. امروزه ما به شدت به مواد شیمیایی ضد عفونی کننده، مانند کلر، متکی هستیم که ممکن است منجر به تولید محصولات جانبی سمی شده و کیفیت آب را تحت تاثیر قرار دهد. تصفیه روشی بسیار مؤثر، قوی، کارآمد از نظر مصرف انرژی و روش بدون اثر جانبی بر تولید آب آشامیدنی است که میکروارگانیسم‌ها به جای غیرفعال شدن، باید از آب حذف شوند؛ اما امروزه قیمت بالای فیلترهای کارآمد استفاده از آن‌ها را محدود کرده است.

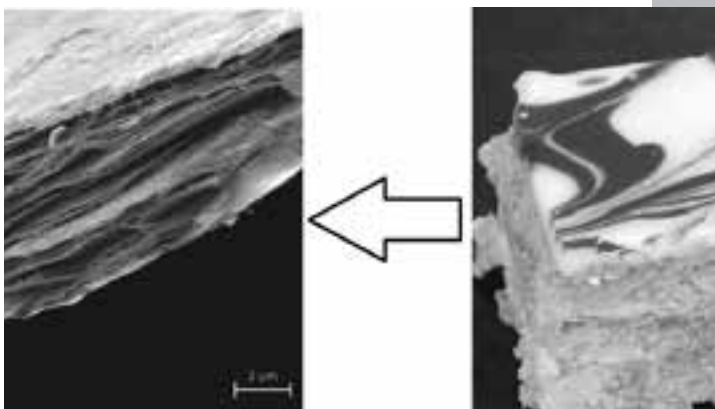
تولید آب آشامیدنی سالم فقط مشکل کشورهای کم‌درآمد نیست. بیماری‌های ویروسی در اروپا از جمله سوئد نیز در گذشته شیوع یافته‌اند. میهرانیان به شیوع بیماری‌های ویروسی عظیم در کلان‌شهر *Lilla Edet* سوئد در سال ۲۰۰۸ اشاره کرد، زمانی که بیش از ۲۴۰۰ نفر و یا تقریباً ۲۰ درصد از مردم محلی به دلیل آب آلوده دچار نوروویروس (ویروس عامل التهاب معده و دیواره روده‌ی بزرگ) شدند.

مزایای نانو فیلتر سلولزی هزار لا

سلولزی یکی از رایج‌ترین مواد در تولید فیلترهایی است که در زندگی روزمره از چای کیسه‌ای تا جاروبرقی مورد استفاده قرار می‌گیرد. با این حال، منافذ موجود در فیلترهای کاغذی بیش از حد برای حذف ویروس‌ها بزرگ هستند. در سال ۲۰۱۴، این گروه برای اولین بار فیلتر کاغذی تولید کردند که می‌توانست ویروس‌های بزرگی مانند ویروس آنفولانزا را حذف کند.

حذف ویروس‌های کوچک بسیار سخت‌تر است، چراکه آن‌ها نسبت به غیر فعال‌سازی فیزیکی و شیمیایی بسیار مقاوم هستند. یک نانو فیلتر سلولزی کارآمد نه تنها باید ویروس را حذف کند بلکه باید دارای ویژگی‌هایی همچون افت فشار اندک، رسوب‌گیری کم و عمر طولانی باشد که این عوامل توسعه فیلترهای پیشرفته را بسیار پرهزینه می‌کند. در حال حاضر، با دستیابی به فیلتر هزار لا انتظار طولانی برای رسیدن به راهکاری مقرون به صرفه برای فیلتراسیون پیشرفته پایان یافته و تبدیل به یک واقعیت شده است. یکی دیگر از کاربردهای این فیلترها تولید پروتئین درمانی و واکسن است.

نتایج تحقیقات این پژوهشگران در مجله *Materials Horizons* به چاپ رسیده است.



محققان در دانشگاه اویسالا با ابداع یک نانو فیلتر سلولزی ساده با قابلیت حذف ویروس‌های مقاوم در آب، می‌توانند کیفیت زندگی میلیون‌ها نفر را بهبود بخشند. فیلتر هزار لا که از خودآرایی نانو الیاف سلولزی به صورت یک نانو ورقه‌ی دوبعدی و با طراحی ویژه‌ی لایه‌های داخلی ساخته شده است، از خمیر پفدار فرانسوی *Mille feuille* (خمیر هزار لا) الهام گرفته شده است. این نانو فیلتر سلولزی نخستین منسوج بی‌بافت تهیه شده به روش *wet-laid* است که قادر به جداسازی ذراتی به ابعاد ۲۰-۱۸ نانومتر از آب است. آلبرت میهرانیان، استاد فناوری نانو در دانشگاه اویسالا که سرپرستی این پژوهش را به عهده دارد، در این باره گفت: «ما معتقدیم با فیلترهایی که مستقیماً از طبیعت و با یک روش ساده تولید شده‌اند، قادر هستیم که روش تصفیه آب به مقرون به صرفه‌ای را در سطح جهانی ارائه کرده و به نجات جان میلیون‌ها نفر کمک کنیم. هدف ما توسعه نانو فیلتر سلولزی است که می‌تواند حتی سخت‌ترین ویروس‌ها را به راحتی از آب خارج کند.

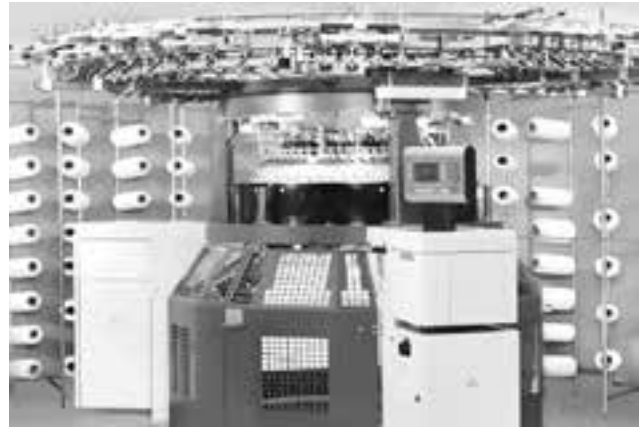
دسترسی به آب آشامیدنی سالم از اهداف توسعه پایدار سازمان ملل است. بیش از ۷۴۸ میلیون نفر به آب آشامیدنی سالم و بهداشت عمومی دسترسی ندارند. عفونت‌های قابل انتقال از طریق آب از علل مرگ‌ومیر جهانی به ویژه در کودکان زیر سن پنج سال است و خطرناک‌ترین ویروس‌ها در میان میکروارگانیسم‌های عفونی، از طریق آب منتقل می‌شوند. این ویروس‌ها می‌توانند در برابر مواد ضد عفونی کننده بسیار مقاوم بوده و به دلیل اندازه کوچکشان حذف آن‌ها با استفاده از فیلتراسیون نیز

آخرین ماشین آلات دو کمپانی Terrot و Pilotelli در نمایشگاه ITMA Asia + CITME 2016

صفحه نمایش نشان داده می‌شود. این ماشین آلات جدید در گنج های ظریف هستند از E28 به بالا، که امکان ایجاد طرح های متنوع در هر دو روی پارچه را می‌دهد. آخرین نسل از تکنولوژی، Pilotelli Machine Tessili Sinkerless، SL4، که تکنولوژی مهندسی جدید می باشد توسط شرکت Terrot به ثبت رسیده است. استفاده از آن آسان است، ماشین آلات Pilotelli Sinkerless (ماشین آلات بدون سینکر) گفته شده که توان خروجی بالا و نگهداری آسان را تضمین می‌کند. این ماشین پارچه‌های ظریف با گنج بالای E40 تولید می‌کند و درگیری حلقه‌ها در یک نقطه ثابت از سیلندر می‌باشد. این کمپانی گزارش می‌کند به تبع آن مشتری یکنواختی خیلی خوبی از نقاط اتصال (درگیری حلقه‌ها) به دست می‌آورد و خطوط عمودی به طور کامل حذف خواهد شد. با توجه به عدم وجود سینکرهای متداول، تعداد دفعات تمیز کردن ماشین کاهش پیدا می‌کند. در ماشین‌های متداول، سینکرها (پلاتین) بعد از یک دوره کاری باید تعویض شوند زیرا پارچه بافته شده باعث می‌شود در آن ناحیه ضربه بزنند. این ماشین برای تولید پارچه های کشفایی مناسب می‌باشد، مدل SL-4 در دو نوع بغل بسته و عرض باز موجود است و نیز همچنین تنظیمات خاصی برای تولید با سرعت بالا دارد.

Terrot

این کمپانی ۱۵۰ سال دانش و سابقه در تولیدات نوآورانه دارد. با همکاری حدوداً ۵۰ نماینده جهانی، شرکت‌های تابعه و مراکز خدمات Terrot با نمونه کارهای بازار محور از مشتریان حمایت می‌کنند تا بهترین راه حل را برای چالش های فنی و تجاری مشتریان پیدا کنند.



کمپانی Terrot یک شرکت آلمانی در زمینه تولید ماشین آلات گردبافی که به صورت مکانیکی و الکترونیکی کنترل می‌شوند، می‌باشد که امسال در نمایشگاه ایتما دو مدل ماشین آلات با برندهای Terrot و Pilotelli را رونمایی کرد. با محدوده‌ای از ماشین آلات برای کاربردهای خاص مانند ژاکارد کشفایی دورو Terrot، UCC548E، وسیله ای را برای تولید پارچه های کشفایی متنوعی با کاربردهای متعدد ارائه می‌دهد.

تولید پارچه کشفایی یکرو

این دو مدل ماشین آلات Double-Electronic Jacquard UCC548E2 (2-way technique) and UCC548E3 (3-way technique) می باشد که سلکشن یا انتخاب سوزن در صفحه و سیلندر الکترونیکی می‌باشد که بر روی

درمان صدمات مغزی با کمک سلول های رشد یافته در میکروالیاف ها

رشد سلول‌ها را پشتیبانی کند. این الیاف بسیار کوچک می‌تواند ابزار بسیار مفیدی برای اتصال مجدد اعصاب و بازسازی سایر بافت های آسیب دیده باشند. نستر هاشمی در این رابطه می‌گوید: سلول های بنیادی عصبی در الیاف پلیمری می‌تواند زنده بماند و رشد کند. وی در ادامه می‌افزاید: این سیستم کاربردی جدید الیاف برای برنامه‌های کاربردی درمانی از جمله هدایت رشد سلول های عصبی، سیستم‌های neurobiological، بازسازی رگ های خونی، تاندون ها و بافت های عضلانی می‌تواند به کار برده شود. وی می‌گوید این پروژه ایست که توسط دفتر تحقیقات نیروی دریایی در تلاش برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد آسیب های مغزی تامین می‌شود و ما علاقه مند به درک این موضوع هستیم که امواج شوک چگونه باعث ایجاد microbubbles در نزدیکی سلول های عصبی و آسیب به آن می‌شود.



پژوهشگران در حال آزمایش یک راه جدید برای ساخت میکروالیافی هستند که

آسیب کمتر به سلولها:

هیدرو دینامیکی برای نفوذ در جهت مولکولها برای ساخت سازه الیاف که دارای خواص و جهت مختلف هستند بهره می‌بریم. این گروه پژوهشی نشان داده است که سلولهای بنیادی عصبی قادر به متصل و تراز شدن بر روی داربست میکرو الیاف هستند. در این مطالعه مرگ سلولی حداقل بوده و تکثیر سلولی نیز با تغییر ویژگیهای داربست لیفی تحت تاثیر قرار می‌گیرد. این تحقیق به پژوهشگران و مهندسين بافت کمک می‌کند تا راه حلی برای بازسازی سلولهای عصبی و بافتها پیدا کنند. علاوه بر این الیاف PCL را می‌توان در بازسازی بافتهاى دیگر مانند عضلات و تاندونها و عروق خونی به کار برد.

نسترن هاشمی می‌گوید: رویکرد ما به ساخت الیاف منحصر به فرد است در اینجا نه ولتاژ بالا، فشار بالا و یا حتی درجه حرارت بالایی هم وجود ندارد بنابراین ما فکر میکنیم یک روز بتوانیم سلولهای درون محافظها را درون الیاف بدون آسیب رساندن به آنها قرار دهیم. رویکرد پژوهشگران آیووا توسعه استفاده از روش ساخت میکروسیالها به پمپ PCL (polycaprolactone) از طریق کانالهای کوچک برای تولید میکروالیافهاست. این الیاف قطری معادل ۲۶-۳۶.۵ میلیونیمتر دارند و شکل آنها قابل کنترل است. نسترن هاشمی می‌افزاید: ما از نیروهای

نرم افزار کنترل آسان ماشین آلات صنعتی گردبافی

اشکال سه بعدی

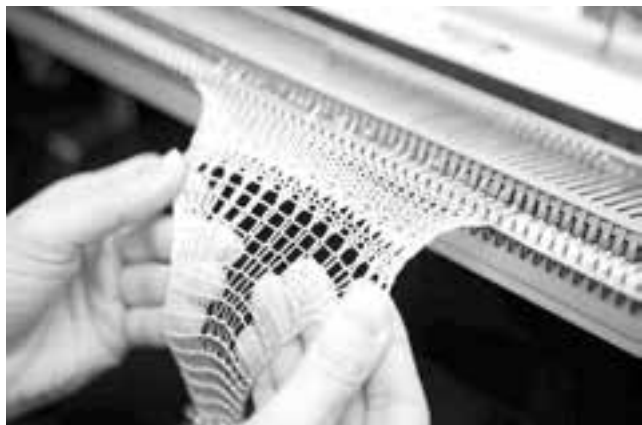
در ماشین آلات گردبافی از صدها سوزن استفاده شده است که با هماهنگی دقیق با یکدیگر کار می‌کنند برای اتصال حلقه‌های نخ، جزئیات ظریف و تولید پارچه‌های کشفافی. James McCann دانشمند محقق در تحقیقات دیزنی توضیح می‌دهد: اگرچه اینها قابل برنامه ریزی هستند اما معمولاً از این ماشین آلات برای تولید همان شکل ثابت پارچه استفاده می‌شود به جای تولید پارچه‌های کاملاً سفارشی. مزیت بزرگ گردبافی این است که دیگر مسطح نیست و با تغییر تعداد نواحی پیوستگی در بافت در یک دوره یا دوره‌های بخشی، گردبافی می‌تواند تنوع زیادی از اشکال سه بعدی را ایجاد کرد. اما با توجه کنترل پروسه‌های موجود، این نوع از تغییرات به یک کاربر نیاز دارد تا تنظیمات مرحله سوزن زنی را انجام دهد که این کار پیچیده و خسته کننده‌ای می‌باشد.

McCann و همکارانش نرم افزار کامپایلر خودشان را در کنفرانس بین المللی ACM که در رابطه با گرافیک کامپیوتری و تکنیک‌های تعاملی می‌باشد و در Anaheim کالیفرنیا برگزار شد، ارائه کردند.

کاربردها

تیم دیزنی تعدادی از اشکال هندسی اولیه توسعه دادند که می‌تواند از آنها برای مشخص کردن شکل و اندازه ی یک طرح بافت استفاده کرد و یک زبان گردبافی را ایجاد کردند که قابلیت‌های متداول را در ماشین آلات صنعتی ذخیره کنند. آنها همچنین یک رابط طراحی گرافیکی را برای مونتاژ شکل‌های هندسی اولیه ایجاد کردند. سپس این نرم افزار کامپایلر می‌تواند این مشخصات به دستورالعمل‌های لازم برای مرحله سوزن زنی ترجمه کند. آنها از این سیستم برای تولید کلاه، دستکش و سایر البسه استفاده می‌کنند.

ما باور داریم ماشین بافندگی سه بعدی یک روز باید به چاپ سه بعدی ملحق شود به عنوان یک فرم قابل دسترس برای کاربر تبدیل می‌شود. که اینکار نیازمند ابزارهای جدید، الگوریتم و فرمت‌های تبادل داده می‌باشد که این کامپایلر الگوریتم برنامه ریزی انتقال و مونتاژ زبان‌های بافندگی را انجام می‌دهد.



گروه تحقیقات Disney نرم‌افزاری را توسعه داد که قادر به کنترل آسان ماشین آلات صنعتی گردبافی شده است.

یک شبکه از تحقیقات آزمایشگاهی که توسط شرکت Walt Disney حمایت می‌شود، یک نرم‌افزاری را توسعه داد که به کمک آن کاربران به راحتی می‌توانند به ماشین آلات گردبافی صنعتی برنامه بدهند. گفته شده است که این نرم افزار به صورت انعطاف پذیری این امکان را به کاربران می‌دهد تا خروجی ماشین آلات پیچیده را کنترل کنند که این در حال حاضر در تمامی ماشین‌آلاتی که با کامپیوتر کنترل می‌شوند و نیز در چاپ‌های سه بعدی وجود دارد.

این نرم‌افزار مترجم این امکان را به کاربران می‌دهد تا طرحها را بر اساس شکل‌های ساده مشخص کنند و سپس این مشخصات را به صورت دستورالعمل لازم برای مرحله سوزن زنی برای کار کردن ماشین ترجمه می‌کند

Jessica Hodgins، از رؤسایان در تحقیقات دیزنی می‌گوید: ماشین‌های گردبافی از تکنولوژی‌های بالغانی می‌باشند که برای تولیدی هر چیزی از دستکش‌های باغبانی گرفته تا لباس‌های که مد هستند، مورد استفاده قرار می‌گیرند. اما ما نشان داده‌ایم تطبیق پذیری این ماشین‌آلات و توانایی مردم برای بیان خودشان از طریق ماشین‌آلات- با تغییر روش برنامه‌ریزی آنها به مقدار قابل توجهی افزایش پیدا می‌کند.

تقویت استحکام فوم ها و پارچه ها به کمک رنگدانه پوست

پلی اورتان باعث می شود که این مواد بمراتب قوی تر و مستحکم تر شوند. پلی اورتان ها در طیف وسیعی از محصولات از جمله صندلی های فوم دار و منسوجات استرچ بکار برده می شود و هنوز نیز جا برای کاربردهای دیگر بسیار دارد. از این رو پژوهش های پیشین دانشمندان سعی کرده اند بوسیله سیلیس، نانوله های کربنی و اکسید گرافن آن را با دوام تر سازند اما این تلاش ها تنها منجر به افزایش خاصیت فیزیکی یعنی استحکام کششی شده است.

در این پژوهش Mingqing Chen, Weifu Dong و همکارانشان سعی کرده اند با یک رویکرد جدید با اضافه کردن ملانین به عنوان یک بیومولکول طیف وسیعی از منسوجات و مواد مختلف را در برگیرند. از این رو محققان دریافته اند که پلی اورتان حاوی ۲ درصد ملانین استخراج شده از کیسه ماهی جوهر ده پا، باعث افزایش چقرمگی و بهبود استحکام کششی آن شده است. این خواص در حدود ۱۰ برابر افزایش یافته، افزایش از ۵/۶ مگاپاسکال و ۳۳ مگاژول در هر متر مکعب از جنس پلی اورتان ساده به ۵۱/۵ مگا پاسکال و ۴۱۳ MJ/m³ بوده است.

پلی اورتان به خودی خود می تواند تا ۷۷۰ درصد تا پیش از گسیختن کشیده شود در حالی که نسخه ملانین تزریق شده به آن تا ۸۸۰ درصد ارتقا یافته است.



ملانین مولکول طبیعی در پوست، مو حیوانات و عنبیه چشم است که باعث رنگی شدن آنها می شود و همچنین پوست و چشم را در برابر پرتو ماورابنفش محافظت می کند.

بزودی روزی را می توان تصور کرد که ملانین را در مکان های غیرمنتظره مانند بالشتک میل یا لباس پیدا کنیم، اما نه برای رنگ دهی به آنها! پژوهشگران دریافته اند می توانند با اضافه کردن مقدار کمی از ملانین به

پشتیبانی و نظارت بر حرکت توسط عضلات ساخته شده از منسوجات هوشمند

به فرد پوشنده مورد استفاده قرار گیرد. کارهای اخیر ما، به ما اجازه توسعه لباس های هوشمندی را داده که به طور همزمان بر حرکات پوشنده لباس نظارت کرده و می تواند از حرکت وی پشتیبانی و حرکت او را اصلاح کند.

این منسوجات هوشمند به راحتی برای ساخت مقادیر صنعتی مقیاس پذیر هستند و ظرفیت این را دارد که محصول تولید شده ظرفیت کار مکانیکی و قدرت خروجی بیشتری را نسبت به عضلات انسان داشته باشد و این موضوع باعث می شود پارچه های هوشمند کاربردهای بالقوه ای را در رباتیک و نقش سنسورها ایفا کنند که می تواند جایگزینی بسیار بهتری نسبت به زانوبندی باشد که پیشتر این تیم پژوهشی ساخته بودند.

منسوجات هوشمند جدید ماه گذشته در مجله بین المللی رتبه بالایی را به خود اختصاص داد که شرح آن در انجمن شیمی آمریکا ACS Nano آمده است و از طریق همکاری و بهره گیری بین محققین ACES و دانشگاه ولنگوگ و دانشگاه تگزاس در دالاس ساخته شده است. این کشف جدید منسوجات هوشمند توسط دکتر فروغی، جایزه (DECRA) Research Award را برای وی به ارمغان آورده است.



پژوهشگران ACES برای اولین بار منسوجات هوشمندی را از نانولوله های کربنی و الیاف اسپاندرکس توسعه داده اند که مانند یک مفصل یا ماهیچه حس دارد و می تواند به محرکها پاسخ دهد.

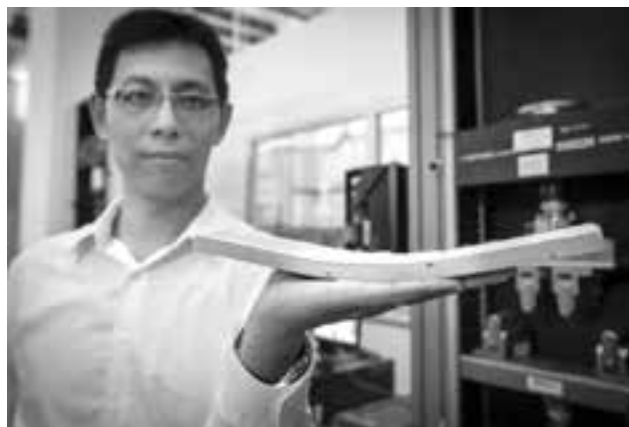
دکتر جواد فروغی در این زمینه می گوید: ما قبلاً شاهد ساخت و بکارگیری مواد هوشمندی بودیم که بعنوان سنسور بروی زانوبند قرار می گرفت و می توانست برای نظارت بر حرکت مفصل و دادن اطلاعات با ارزش جهت توانبخشی بهتر

میکروالیاف و ساخت بتن‌های انعطاف‌پذیر

پارکینگ‌ها و دیگر سطوح هموار کاهش یابد. همچنین بتن‌های ConFlex-Pave نازک‌تر، سبکتر و مقاوم‌تر نسبت به بتن‌های سنتی هستند. راز قدرت و انعطاف‌پذیری ConFlexPave استفاده از میکروالیاف است که به آن اجازه خم شدن بدون ترک خوردگی را می‌دهد.

توسعه بتن‌های جدید در دانشگاه سنگاپور بوده و بنابر ادعای این گروه تحقیقاتی فن‌آوری جدید ضمن نصب راحت و سریعتر بتن‌ها در سطوح هموار، هزینه تعمیر و نگهداری آن را کاهش داده و برای ساخت یک محصول پایدار مناسبند. استادیار دانشگاه یانگ Yang En-Hua می‌گوید: کلید توسعه نسل بعدی مواد و مصالح ساختمانی درک چگونگی تعامل مکانیکی تمام اجزا در سطح میکروسکوپی است. با درک عمیق این موارد ما می‌توانیم محصول نهایی را با توجه به کاربرد آنها تولید کنیم.

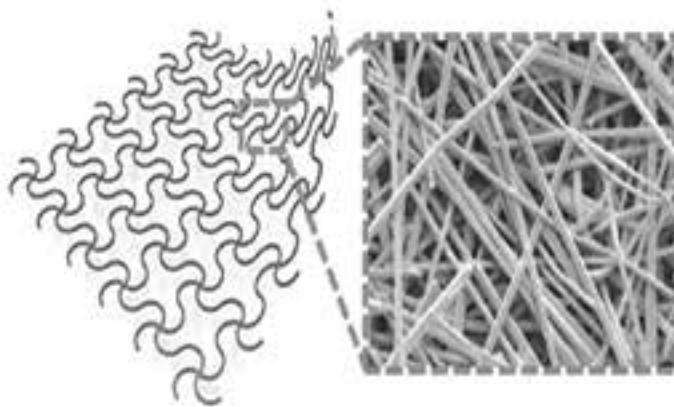
در بافت بتن‌ها میکروالیاف به گونه‌ای به کار رفته‌اند که باعث توزیع بار در سطح آن شده و مقاومت بتن را تا دو برابر بتن معمولی تحت خمش افزایش می‌دهد.



دانشمندان در دانشگاه فنی نانیانگ سنگاپور مخلوط بتن و میکروالیاف را تولید کرده‌اند که در عین انعطاف‌پذیر بودن مقاومت نیز باشند. این فناوری جدید در ساخت بتن با نام ConFlexPave باعث می‌شود خواص منحصر به فردی به آن داده شود و زمان نصب راه‌اندازی و نصب آن در جاده‌ها،

ساخت باندهای نوین با دوام و همانند پوست بوسیله نانوسیم‌ها

می‌سازد و در نتیجه خواص مکانیکی منحصر به فردی را به آن می‌دهد. در ادامه مین کو کیم می‌افزاید: این باند را می‌توان به یک دستگاه الکترونیکی تشبیه کرد که برای درمان وضعیت‌های خاص می‌تواند در آن نقطه خاص ایجاد حرارت کند و با جریان انداختن عملکرد سیستم عروقی زمان درمان را تسریع بخشید. در رویکردهای سنتی به توسعه چنین تکنولوژی فیلم‌های نازک که از فلزات انعطاف‌پذیر مانند طلا، نقره، مس استفاده می‌شد پرداخته شده بود و مشکل عمده آنها شکستگی و ترک خوردگی بود که در نتیجه کشش حاصل می‌گردید. بنابراین باندهای پوستی دارای این مزیت هستند که از نانو سیم‌ها بهره برده شده که ضمن مقاومت ساختن باند در مقابل کشش و ترک خوردگی باعث می‌شود تا سطح ۱۰۰۰ بار زبر تری را داشته باشد که همین امر موجب چسبندگی بیشتر آن به پوست می‌شود. نانو سیم‌ها با قطر حدود ۵۰ نانومتر و طول ۱۵۰ میکرون در داخل یک لوله نازک از الاستومر یا پلیمر الاستیک که در حدود ۱.۵۵ میکرون ضخامت دارد تعبیه شده است. برای نشان دادن کار برد آن در تشخیص پزشکی می‌توان از این تکنولوژی جهت ضبط سیگنال‌های الکتروفیزیولوژیک از قلب و عضلات مورد نظر اشاره کرد. در آینده پژوهشگران قصد دارند تا با فرآیندهای نوین تر و سنتز مواد در کنار نانوسیم‌ها یک باند ترانس را توسعه دهند که تحویل دارو از طریق پوست را انجام دهد ضمن اینکه چنین سیستمی ممکن است شام سنسورهایی باشد که با توجه به تشخیص سطح آسیب دیده دوز داروی مصرفی را تعیین نماید.



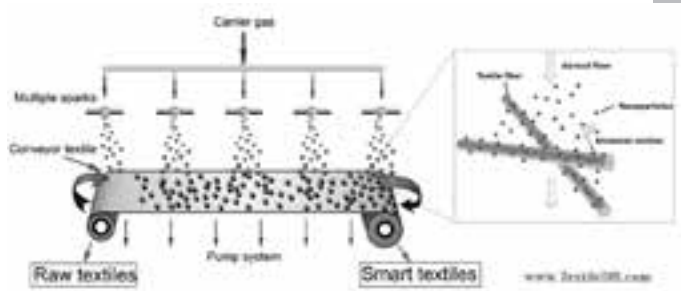
پژوهشگران در تکنولوژی زیست پزشکی موفق به ساخت باندهای پوست ماندنی شدند که با استفاده از مش رسانای نانوسیم‌ها و یک لایه نازک پلیمری الاستیک مانند پوست بروی بدن چسبیده و توسط بیوسیگنال‌هایی درمان و تحریک‌های پوستی را رصد می‌کند. این باندها نوین تقلیدی از پوست انسان است که خواص الاستیک و قابلیت‌های حسی را توأمان دارد. نزدیکی باند به پوست باعث می‌شود که بتواند باز خوردهای زیست پزشکی مفید را از طریق سیگنال‌های الکتروفیزیولوژیک ارائه دهد. چی هوآن لی استادیار مهندسی پزشکی و مهندسی مکانیک در دانشگاه پردیو می‌گوید: این نوآوری ترکیبی از نانو مواد با کیفیت بالاست که باندها مانند پوست

انقلابی در نانو تکمیل منسوجات هوشمند

الیاف زیستی نشان‌دهنده پیشرفت محصولات مبتنی بر پارچه و لباس برای طیف گسترده‌ای از برنامه‌های کاربردی است. در رابطه با حس زیبا شناسی از مد به‌عنوان مثال زیبا شناسی پارچه زمانی که ظاهر نوری آن با استفاده از نانو ذرات پلاسمونیک تغییر کرده افزایش خواهد یافت.

در همین راستا در ترکیب با فن‌آوری سنسور، تغییر رنگ آفتاب پرست مانند پارچه و انطباق آن با محیط اطراف را قادر می‌سازد، در نتیجه در پیشبرد تکنیک استتار موثر خواهد بود. همچنین با تکمیل هوشمند نانو ذرات بر منسوجات می‌توانید خواص ضد میکروبی، ضد آتش، خواص محافظتی در برابر اشعه UV را بطور همزمان در توسعه پوشاک الکترونیکی به کار ببرید همچنانکه به منسوج حالت نرمی را می‌افزاید. با وجود طیف عظیمی از برنامه‌های کاربردی، چالش عمده در تکمیل نانو سبز و پایدار به ویژه هنگامی که با توجه به افزایش مطالبات برای تکنیک‌هایی مثل پراکندگی، اشباع، توزیع و بی‌حرکتی بار نانو ذرات بر روی الیاف نساجی در یک محیط کنترل شده مطرح است و چنین محدودیت‌هایی در پروسه تکمیل pad-dry-cure وجود دارد چرا که در اعمال تکمیل نانو ذرات در این روش؛ عدم تکرارپذیری به دلیل نوع حمام، انتشار ضایعات مضر، مهاجرت نانو ذرات بر الیاف با توجه به تغییرات دمای ناهمگن بر روی پارچه، محدودیت سرعت رول به رول شدن منسوج و بارگذاری کنترل نشده نانو ذرات بر روی منسوجات وجود دارد.

این عیوب می‌تواند با به‌کارگیری تولید نانو ذرات در فاز گاز و سپس جذب آن توسط پارچه رفع شود. از دیگر دستاوردهای این تکنولوژی خاصیت آئروسول نانو ذرات اعمال شده بر سطح پارچه است که برای طراحی منسوجات چند منظوره کاربرد فراوانی دارد.



چالش عمده در فن‌آوری نانو چگونگی معرفی اصول سبز و پایدار برای هنگامی است که عناصر در مقیاس نانو در کنار هم قرار می‌گیرند. به‌عنوان مثال تکمیل نانو که توسط بسیاری از محدودیت‌های موجود در روش pad-dry-cure مانند استفاده از مواد اولیه شیمیایی پر هزینه برای تولید نانو ذرات، مصرف زیاد مایع و انرژی، تولید زباله‌های مایع مضر و عملیات چند مرحله‌ای محدود شده است. با یکپارچه‌سازی‌های کم هزینه، فرآیندهای مقیاس پذیر و سازگار با محیط زیست برای نانو تکمیل‌های منسوجات هوشمند منتشر شده است که بیش از ۱۰ موسسه بین‌المللی را شامل شده و منجر به تولید یک کلاس جدید multifunctional برای پارچه‌ها شده است. برای اثبات این موضوع تعدادی از منسوجات ضد باکتری مورد بررسی قرار گرفت که نشان می‌داد از فعالیت ضد باکتری بالا و دوام شستشویی خوبی برخوردارند.

باتوجه به اینکه تکمیل نانو منجر به تولید منسوجات چند کاربردی پایدار می‌شود؛ پیشنهاد این است که می‌توانند بطور بالقوه به برنامه‌های کاربردی زیادی به کار برده شوند. پیاده‌سازی فن‌آوری نانو برای ساخت پارچه‌های هوشمند و توسعه

ماشین‌آلات تکمیل جدید برای پارچه‌های کشفایی حساس

پارچه‌های گردبافی حساس تولید کرده است. شرکت Bruckner یک کمپانی آلمانی تولیدکننده ماشین‌آلات نساجی است که با همکاری شرکت CMT (Compagnie Mauricienne de Textile Ltée)، یک ماشین خاص برای تکمیل پارچه‌های گردبافی خیلی حساس که دارای بالای ۱۵٪ لایکرا هستند تولید کرده است. این کمپانی گزارش می‌کند: که هدف اصلی از این نوآوری این بوده است تا کمترین تنش به پارچه وارد شود و مسیر تکمیل پارچه کوتاه‌ترین باشد به منظور کاهش shrinkage باقی مانده در پارچه.

CMT یک کمپانی تولیدکننده ی پوشاک است که مقر آن در Mauritius و نیز دفاتر طراحی و بازاریابی آن در بریتانیا و فرانسه است. تخصص اصلی این کمپانی در پوشاک کشفایی که سریعاً مد شده‌اند برای خرده‌فروشان خیابان‌های بالای شهر در در اروپا و ایالات متحده می‌باشد.



شرکت CMT با همکاری شرکت Bruckner یک ماشین جدید برای تکمیل

در سال ۱۹۹۸ دو کمپانی Bruckner و CMT به طور مشترک اولین استنتر با تکنولوژی تقسیم گردش جریان هوا را نصب کردند.

تعهد به محیط زیست

کمپانی CMT تعهد خود را به محیط زیست با حمایت از دستیابی به یک ماشین بروکنر با سیستم بازیابی گرما، به اثبات رسانده است. گرما از هوای خروجی گرفته شده و در هوای تازه پیش از گرم شدن استفاده می شود. این هوای تازه برای پروسه خشک کردن پارچه در چندین نقطه مورد استفاده قرار می گیرد بنابراین پروسه ی خشک کردن پارچه می تواند به صورت مداوم با نسبت هوای تازه و هوای خروجی به بهترین شکل ممکن انجام شود. علاوه بر این مصرف انرژی حرارتی به وضوح کاهش پیدا می کند در نتیجه منجر به کاهش چشمگیر هزینه های تولید می شود. CMT از این خط تکمیل جدید به طور عمده برای پروسه ی تکمیلی برتر برای پارچه های ظریف و حساس استفاده می کند.

پارچه در این ماشین در ابتدا به داخل خشک کن ماشین هدایت می شود، که به وسیله ی یک تسمه پارچه با عرض کامل نگه داشته می شود. به گفته تولید کننده این دستگاه: این ویژگی به ویژه برای پارچه حلقوی حساس خیلی مهم می باشد و از کیس شدن پارچه به دلیل گشادی آن و شکستگی آن جلوگیری می کند. تسمه با تفلون پوشش داده شده است، و این تکنولوژی باعث شده تا کمترین نشانه و صدمه ای به پارچه ی حساس وارد شود. به عنوان بخشی از طراحی این ماشین خاص، کمپانی Bruckner سیستم تقسیم گردش جریان هوا را به ثبت رسانده است. این سیستم گفته شده است که میزان خروجی از طریق بهینه سازی آیرودینامیکی را مقدار قابل توجهی افزایش می دهد و منجر به کاهش مصرف انرژی می شود و نیز گردش هوا که با ملایمت با پارچه رفتار می کند. برخورد هوا با بالا و پایین پارچه با مشخصات خشک کن پارچه از طریق دو فن با سرعت کنترل شده، اقتباس شده است. و این منجر به توزیع درجه حرارت ایده ال و برخورد هوای بسیار همگن و ملایم در پارچه شده است.

ساخت الیاف کامپوزیتی جدید با الهام از خاصیت هیبریدی تار عنکبوت

آن را به یک ماده چسبیده تبدیل می کند تا تارهای خود را به یک دام برای حشرات در حال پرواز بدل کند. دانشمندان دانشگاه آکسفورد و فرانسه دانشگاه پیر و ماری کوری با مطالعه این تکنیک خیره کننده الیاف کامپوزیتی که در همین راه کار می کنند را اختراع کردند.

پرفسور فریتزر ولرات از گروه ابریشم آکسفورد در دپارتمان جانورشناسی دانشگاه آکسفورد می گوید: هزاران قطره ریز چسبناک که شبکه «کروی مانند» عنکبوت را می پوشاند، در واقع کار کردی بیشتر از چسبناک نگاه داشتن و گرفتن طعمه ایفا می کنند. در کمال تعجب هر یک از قطرات به اندازه کافی ضربه را در لایه های مرطوب خود ذخیره می کند تا تارهای شل را رها کند و عنکبوت از این رفتار به بهترین شکلی استفاده می کند تا تارها تمام مدت سفت و محکم باشند.

خصوصیات منحصر به فردی که دانشمندان مشاهده و تحلیل نمودند متکی به توازن ظریف تری بین انعطاف پذیری الیاف و تنش سطح قطره است. نکته مهم آن است که تیم مزبور توانستند این تکنیک را در لابراتوار با استفاده از قطره های روغن بر روی الیاف پلاستیک بازسازی نمایند و این سیستم مصنوعی همانند ابریشم طبیعی عنکبوت رفتار نمود به نحوی که قرقره های الیاف، به موازت منبسط شدن و منقبض شدن تار، درون قطرات روغن پیچیده و باز می شدند.

در نتیجه مواد می توانند کشیده شوند و سپس با سیم بیج در خط اضافی داخل قطرات کوچک منقبض شوند. این تیم با تکرار این روش و با استفاده از قطرات روغن در فیلامنت متوجه شدند که این دقیقاً مثل تار عنکبوت رفتار می کند. دکتر Hervé Elettro می گوید: موضوعات ترکیبی زیست-الهام ما می تواند تقریباً از هر کمپوندی تولید شود. این بینش های جدید می تواند منجر به طیف گسترده ای از برنامه های کاربردی مثل سازه های پیچیده از میکرو فابریکیشن، میکرو موتورهای برگشت پذیر و یا سیستم های کشش خود تنیده منجر شود.



دانشمندان یک ماده هیبریدی (پیوندی) جدید با الهام از تار عنکبوت تولید کرده اند. در میان بسیاری از خواص قابل توجه، تار عنکبوت قادر است تا ۴٪ فراتر از طول اولیه خود بدون شکستن کشیده شود. باقی ماندن در یک حالت مطمئناً قابل توجه است اما چگونه تار عنکبوت بعد از منحرف شدن و پیچاندن به وسیله باد و سایر حشرات مزاحم همچنان محکم باقی می ماند؟ پاسخ این سوال به گفته دانشمندان در اصول فیزیکی زیربنایی ماده ای «هیبریدی» نهفته است که عنکبوت ها برای تارهای خود تولید می کنند.

محققان دست به مطالعه جزئیات این تکنیک موسوم به «سیم مایع» در شبکه های عنکبوت ها زده و از آن برای تولید فیبرهای کامپوزیتی در محیط لابراتوار بهره گرفته اند که همانند تار مخصوص شکار عنکبوت، مثل ماده ای جامد گسترده شده و همانند یک مایع فشرده می شود.

هنگامی که یک عنکبوت یک تار را می ریسد با قطرات کوچک از عصاره چسب،