

MALEABILIDADE METÁLICA

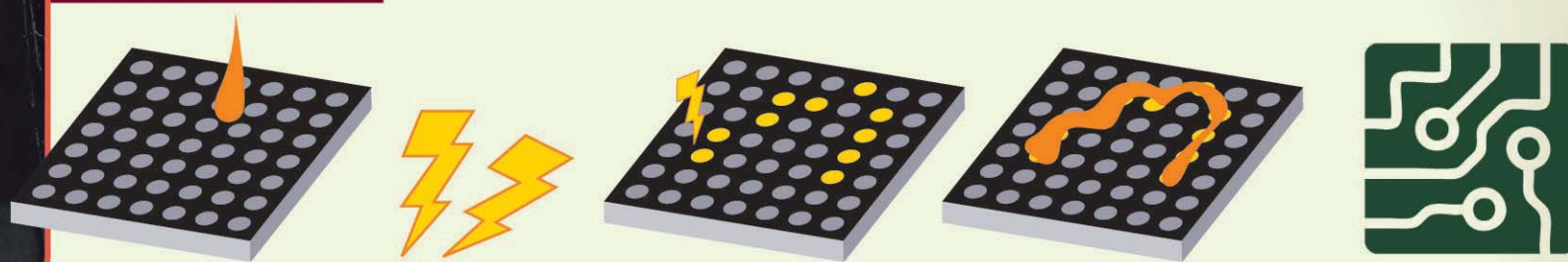
Pesquisadores da Universidade de Sussex, no Reino Unido, criaram um método para dar forma a filetes de metal líquido

A PROPOSTA



Filetes de metal líquido usam campos elétricos para criar formas em duas dimensões, como letras e um coração. Como a liga é boa condutora de eletricidade, poderá ser usada para criar circuitos eletrônicos que poderão ser reprogramados após sua fabricação

COMO FUNCIONA



- 1 Uma gota de uma liga metálica formada por gálio e índio é colocada em um tabuleiro com 49 eletrodos
- 2 A tensão superficial dessa liga metálica pode ser manipulada por correntes elétricas
- 3 Um algoritmo controla os eletrodos que geram os campos elétricos, e os pesquisadores podem escolher quais serão ativados para criar um formato específico
- 4 O metal é atraído para cada eletrodo ativado e gera formas de duas dimensões
- 5 A solução poderá ser usada para criar circuitos eletrônicos, como os encontrados em chips de celulares e computadores, que poderão ser reprogramados, e em telas capazes de mudar de forma

Modernidade líquida

Cientistas sugerem duas novas aplicações com o uso de metais fluidos. Por meio de campos elétricos, o material ganha formas diversas em duas dimensões. Também pode funcionar como solvente para criar óxidos metálicos ultrafinos

» VICTOR CORREIA*

Não pensamos muito neles, mas os metais líquidos estão pendurados nas paredes e em caixas de remédio de muitos lares. Sua aplicação mais conhecida é em termômetros, aqueles que você tem de chacoalhar antes de cada uso. Por conta da alta condutividade, são bem precisos em sistemas de controle de temperatura. Duas novas pesquisas trazem outras aplicações para esses metais, que poderão ser usados, por exemplo, na fabricação de melhores condutores de eletricidade, em circuitos eletrônicos reprogramáveis e até em telas e espelhos inteligentes.

Pesquisadores da Universidade de Sussex, no Reino Unido, criaram um método para modelar uma pequena quantidade de metal líquido em formas bidimensionais. Ao usar uma série de eletrodos, conseguiram criar formas como letras e um coração. Os resultados foram apresentados na Conferência Internacional de Superfícies e Espaços Interativos, realizada na semana passada em Brighton, na Inglaterra.

“Uma vez que um metal líquido carregado positivamente é atraído para um eletrodo carregado negativamente, nós podemos deformar continuamente o metal em direção ao eletrodo sem quebrar o seu formato”, explica Yutaka Tokuda, principal autor

da pesquisa. A equipe criou um tabuleiro quadrado formado por 49 eletrodos para controlar o formato do metal e uma liga de gálio (Ga) e índio (In) bastante popular em pesquisas. “O metal líquido mais famoso é o mercúrio, mas ele é venenoso, não podemos usá-lo”, afirma Tokuda. “Considerando a segurança, a estabilidade e a condutividade, usamos a liga chamada EGaln. Ela está se tornando o material não tóxico mais popular para pesquisas com metais líquidos em geral.”

Inicialmente, todos os eletrodos do quadrado eram positivos. Os cientistas usaram um programa de computador para inverter a polaridade de alguns deles, atraindo o metal e dando forma a ele. O dispositivo foi capaz de formar letras, como um S, e a forma de um coração. A equipe também criou um circuito eletrônico simples e reprogramável usando o princípio. Eles utilizaram os campos elétricos gerados pelos eletrodos para mover o metal de forma que ele se conectasse a duas lâmpadas LED separadas uma da outra.

“Já que o metal líquido é altamente condutivo, podemos fazer um circuito que muda de forma para atualizar a função de eletrônicos quando necessário”, explica Tokuda. O pesquisador indica outras aplicações para o material criado. “A tecnologia também poderá ser aplicada como uma nova ferramenta para pintura e como tinta usada por artistas e designers para desenhar uma imagem orgânica ou criar

A tecnologia também poderá ser aplicada como uma nova ferramenta para pintura e como tinta usada por artistas e designers para desenhar uma imagem orgânica ou criar uma animação física*

Yutaka Tokuda, pesquisador da Universidade de Sussex, no Reino Unido

uma animação física, como as animações com massinha.”

Por enquanto, só é possível criar formas em duas dimensões, mas existe a chance de o mesmo método evoluir para dar origem a formas em três dimensões. “Uma versão em 3D ainda não é certa, mas podemos tentar empilhar várias versões em 2D, camada por camada, para formar uma imagem

volumétrica”, cogita Tokuda. “Estamos, agora, trabalhando para aumentar a resolução do controle de formas, criando tabuleiros mais densos, com mais eletrodos, e planejamos criar uma tela de metal líquido de alta resolução”, antecipa.

Produção doméstica

Divulgada na última edição da revista *Science*, a outra solução, criada no Instituto Real de Tecnologia de Melbourne, na Austrália, se baseia em uma forma simples de produzir óxidos metálicos com apenas um átomo de espessura. Os pesquisadores usaram filetes de metal líquido preenchidos com bolhas de ar ou tocados com uma placa sólida para produzir o óxido. Segundo eles, o processo é tão simples que qualquer um é capaz de fazê-lo em casa.

Os grafites, presentes nos lápis, são compostos inteiramente por átomos de carbonos. Mas eles se organizam em diversas camadas com poucos átomos — às vezes apenas um — de espessura. Os metais, por outro lado, não se organizam dessa forma, e métodos complicados são utilizados hoje em dia para dar a eles esse formato.

Para simplificar o processo, os pesquisadores dissolveram pequenas quantidades de metais sólidos em temperatura ambiente, como o háfnio, em uma liga de gálio líquido. A mistura foi escorrida sobre uma superfície e formou-se uma fina camada de óxido do

metal dissolvido. Esse óxido pôde, então, ser coletado de duas formas:

“Uma delas é impressão por toque: a superfície do metal líquido, com sua pele (a camada de óxido), é tocada por uma placa sólida, e a pele adere à placa. A outra é borbulhando. Nós bombeamos ar no metal líquido, e o óxido se forma ao redor das bolhas. Quando elas estouram, os pedaços da pele são liberados acima do metal. Essa pele é atômica e fina”, explica Kourosh Kalantar, um dos autores do estudo.

Segundo o pesquisador, atualmente, não é possível criar camadas com apenas um átomo de espessura a partir de qualquer metal. No caso do háfnio, “a indústria pode fazer filmes com vários átomos de espessura, mas não com apenas um. Na nossa pesquisa, a camada mais fina possível desse material é feita”, compara.

Multiúso

Um dos materiais mais importantes atualmente esteve presente por séculos nas pontas dos lápis. A camada unidimensional de carbono é chamada de grafeno e tem características impressionantes. É o material mais forte já encontrado e um excelente condutor de calor e eletricidade. Pesquisadores encontraram pelo menos dois métodos extremamente simples de produzi-lo, usando o laser de um leitor de CDs ou uma fita adesiva.

Sensores e catalisadores otimizados

Outras indústrias poderão ser beneficiadas a solução criada pelos pesquisadores australianos. Uma camada fina de metal poderá conduzir eletricidade de forma mais eficiente, com menos resistência, e ser usada em eletrônicos de baixa energia. Pela pequena espessura, as camadas têm rela-

ção grande entre superfície e volume, o que as torna excelentes na construção de sensores e materiais catalisadores.

O emprego em revestimentos também é cogitado. “Nós usamos metal líquido como um meio de reação, como um solvente. Isso é como substituir a água por metal líquido em muitas rea-

ções químicas. Pense, por exemplo, em dissolver açúcar na água para formar seus cristais. Aqui, nós podemos dissolver metais em outros metais para produzir os seus cristais e componentes. Além disso, podemos produzir materiais atômica e finos necessários em muitos lugares, e eles não existem

na natureza”, disse Kourosh Kalantar, um dos autores do estudo.

A especialista em metal líquido Carmel Majidi, da Universidade Carnegie Mellon, não participante da pesquisa, avalia que o trabalho é animador pela diversidade de aplicação. “Apresenta um novo método de produzir eletrô-

cos atômica e finos. Esses filmes óxidos são difíceis de sintetizar com outras técnicas e são elementos críticos para a próxima geração de eletrônicos 2D flexíveis e transparentes”, diz. (VC)

* Estagiário sob a supervisão da subeditora Carmen Souza

SUSTENTABILIDADE

Um eletrônico autodestrutivo

Quando um eletrônico fica obsoleto, ele se torna um problema. Circuitos geralmente contêm materiais prejudiciais ao meio ambiente, como metais que podem poluir água e solo. No caso de dispositivos médicos implantados em pacientes, eles devem ser retirados cirurgicamente, submetendo a pessoa a mais um procedimento invasivo.

Uma equipe de pesquisadores da China e dos Estados Unidos criou um eletrônico capaz de se autodestruir, resolvendo problemas como esses. O circuito metá-

lico é coberto com um polímero que se degrada ao entrar em contato com a umidade do ar, formando ácidos que corrompem o eletrônico em poucos dias.

“Nossos eletrônicos transientes são compostos por um polímero e um circuito funcional em cima dele. O polímero pode sofrer hidrólise e gerar subprodutos que, então, dissolvem o circuito”, explica Cunjiang Yu, da Universidade de Houston, nos Estados Unidos, e um dos autores do artigo, publicado recentemente na revista *Science Advances*.

O polímero usado chama-se polianidrido e reage com quantidades muito pequenas de umidade no ar para formar os ácidos orgânicos corrosivos. O processo gera resíduos que não são poluentes nem perigosos à saúde humana, e o tempo que o circuito demora para ser dissolvido pode ser controlado precisamente. “Ele pode ser controlado pela composição do polímero que nós projetamos e sintetizamos e pelo nível de umidade”, afirma Yu.

Os ácidos orgânicos e íons

metálicos gerados como resíduos são, segundo Yu, comuns tanto no ambiente quanto no corpo humano, e não considerados tóxicos. Por isso, pode ser usado em eletrônicos que se dissolvam e em dispositivos médicos que sumam espontaneamente do corpo do paciente, sem a necessidade de uma cirurgia. “Nosso artigo é mais uma demonstração de um emocionante dispositivo prova de conceito. Nós estamos buscando agora aplicações reais em biomedicina e na defesa”, disse Yu. (VC)

Ana Rayssa/Esp. CB/D.A. Press



Mecanismo criado evita que peças obsoletas se acumulem