

Capteurs imprimés frittés à température ambiante

15 janvier 2021, 01:00

Bas Rottier

Solange Humblet

Une équipe internationale de chercheurs a mis au point une méthode permettant d'imprimer des capteurs directement sur la peau humaine frittés à température ambiante. On peut ainsi réaliser un réseau flexible de capteurs, utilisable notamment pour la surveillance de la santé avec transmission sans fil.

Après avoir conçu des circuits imprimés flexibles (FPCB) intégrables à des capteurs portables pour surveiller la santé via un réseau de capteurs sur les parties molles du corps, des chercheurs américains et chinois ont tenté une approche ne reposant pas sur des techniques de production complexes comme la lithographie ou l'impression sur un substrat qui se colle ultérieurement au corps. Ils viennent de mettre au point une technique de production simple, mais universellement applicable, reposant sur une couche novatrice d'aide au frittage permettant d'imprimer directement des capteurs sur le corps.



Grâce à un nouveau type de couche auxiliaire pour la liaison des composants métalliques, des capteurs peuvent être imprimés directement sur la peau.

(Source : Ling Zhang, Penn State/Cheng Lab and Harbin Institute of Technology)

Impression sur les textiles, le papier et la peau

Les impressions à l'argent nécessitent habituellement un frittage à 200°C pour lier les nanoparticules entre elles. Cette température n'est évidemment pas applicable sur la peau humaine. Afin de contourner cet obstacle, une couche auxiliaire de frittage a été développée, qui n'abîme pas la peau, et permet de fritter le matériau à une température plus basse. Grâce à cette invention, des encres chargées en particules d'argent ont pu être frittées à une température inférieure, d'environ 100 °C. Cette température est adaptée à l'impression de capteurs sur textile ou papier, mais elle reste trop élevée pour la peau, dont les cellules peuvent déjà brûler à 40 °C. La formulation de la couche auxiliaire a donc été adaptée, tout comme le matériau d'impression, afin de permettre un frittage à température ambiante.

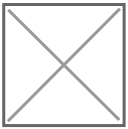
La couche auxiliaire est constituée d'une pâte d'alcool polyvinylique (principal composant des masques de peeling pour le visage) et de carbonate de calcium, que l'on trouve, entre autres, dans les coquilles d'œuf. Cette couche réduit la rugosité de la surface et permet d'imprimer en couche ultramince des motifs métalliques qui peuvent se plier et se déplier tout en conservant leurs

propriétés électromécaniques. Pour fritter ces capteurs, les chercheurs ont utilisé de l'air froid délivré par un ventilateur ou un sèche-cheveux, afin d'éliminer l'eau présente dans le solvant de l'encre. Aucun apport calorifique n'a donc été nécessaire.

Instrument de mesure sans risque pour la peau et recyclable

Précis et performants, les capteurs biométriques peuvent mesurer en continu la température, l'humidité, les niveaux de saturation et le rythme cardiaque. Les chercheurs ont également connecté ces capteurs corporels à un réseau de transmission sans fil, afin de surveiller la combinaison des signaux.

Les capteurs peuvent être portés plusieurs jours et entrer en contact avec de l'eau tiède, mais ils peuvent facilement être retirés sous une douche chaude. Le capteur peut être recyclé, car l'instrument peut être retiré sans être endommagé. Le retrait n'abîme pas la peau non plus, point très important pour les personnes à la peau sensible, comme les personnes âgées et les bébés. L'instrument peut être utilisé sans constituer un fardeau pour l'utilisateur ou son environnement.



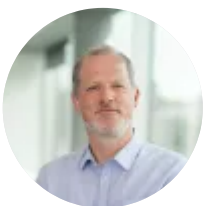
*Le capteur et l'électronique imprimée peuvent être retirés facilement et sans dommage.
(Source : Ling Zhang, Penn State/Cheng Lab et Harbin Institute of Technology)*

Lors d'une prochaine étape, les chercheurs veulent adapter cette technologie à des applications spécifiques, telles qu'un réseau précis de capteurs corporels pour surveiller les symptômes spécifiques de la COVID-19.

Sources

- <https://news.psu.edu>
- <https://pubs.acs.org>

Auteurs



Bas Rottier



Solange Humblet