

Une nanocolle résistante aux températures élevées

Publié le vendredi 25 mai 2007

Voir en ligne : <https://www.france-science.org/Une-nanocolle-resistante-aux.html>

Une couche moléculaire auto assemblée est composée de chaînes organiques courtes qui se terminent par des groupes fonctionnels qui permettent de modifier les propriétés des surfaces auxquelles les chaînes organiques sont fixées. Une équipe du Rensselaer Polytechnic Institute (Troy, NY) a mis au point une colle exploitant les propriétés de fonctionnalisation de ces couches moléculaires afin de renforcer l'adhésion et la résistance de l'interface entre deux matériaux différents. La colle d'une épaisseur de 1 nanomètre, composée de couches auto-assemblées de mercaptopropyl-triméthoxysilane (MPTMS) est placée à l'interface entre des surfaces de SiO₂ et Cu, l'ensemble est ensuite placé dans un four afin de réaliser le traitement thermique de l'assemblage.

Plusieurs échantillons sont réalisés afin de comparer l'influence de la température de cuisson sur la résistance de la structure de Cu/MPTMS/SiO₂. Il apparaît lors des tests de flexion que la résistance maximale de 20 Jm⁻² est obtenue pour l'échantillon cuit à une température de 500°C et qu'il possède une résistance cinq fois supérieure aux échantillons traités thermiquement à des températures inférieures à 200°C. Les précédents travaux affichant des résistances similaires nécessitaient des couches interfaciales d'une épaisseur de 1 micromètre.

Ce résultat obtenu pour une température de cuisson élevée est d'autant plus surprenant que la stabilité des couches moléculaires auto assemblées se dégrade généralement par désorption à des températures de 350-400°C. La diminution de l'épaisseur de la couche interfaciale ainsi que l'amélioration de sa résistance à haute température devraient permettre l'utilisation de la colle MPTMS dans des composants nanoélectroniques.

Source :

- <http://news.rpi.edu/update.do?artcenterkey=2154>

- Publication parue dans Nature "Annealing-induced interfacial toughening using a molecular nanolayer" - Darshan D. Gandhi, Michael Lane, Yu Zhou, Amit P. Singh, Saroj Nayak, Ulrike Tisch, Moshe Eizenberg & Ganapathiraman Ramanath - <http://www.nature.com/nature/journal/v447/n7142/pdf/nature05826.pdf>

Rédacteur :

Romarc Fayol - deputy-phys.mst@consulfrance-houston.org