

Recubrimientos transparentes anti-condensación de vapor de agua basados en nanotubos de carbón

La condensación de vapor de agua sobre vidrio en ambientes fríos y húmedos reduce notablemente su transparencia. Los parabrisas de los automóviles, los espejos en entornos húmedos, como los cuartos de baño, o los vidrios de las ventanas son algunos de los ejemplos en los que la condensación de vapor de agua empeora significativamente la visibilidad. Entre las soluciones empleadas actualmente para reducir la condensación, la más frecuente, especialmente en las lunas traseras de los automóviles, consiste en depositar una resistencia lineal sobre el vidrio por la que se hace circular electricidad.

De este modo, la potencia eléctrica disipada calienta las zonas del vidrio adyacentes eliminando la condensación. Sin embargo, la resistencia presenta tres problemas: el calentamiento no es homogéneo, siendo más intenso en las zonas cercanas al hilo resistivo, la visibilidad se ve limitada porque el material empleado para fabricar la resistencia no es transparente y su estabilidad a largo plazo se ve comprometida porque cualquier daño en uno de los hilos de la resistencia la vuelve inutilizable. Una de las soluciones alternativas que se está explorando consiste en la utilización de recubrimientos transparentes y conductores basados en nanotubos de carbono.

Los nanotubos de carbono son estructuras cilíndricas formadas a partir de láminas de grafito enrolladas sobre sí mismas. Las dimensiones de los nanotubos son muy variables, siendo su diámetro del orden del nanómetro, mientras que la longitud puede llegar hasta las micras, o incluso milímetros.

Dependiendo de la forma en que se enrolle la lámina de grafito, los nanotubos pueden ser semiconductores o metálicos. Habitualmente, los nanotubos de carbono presentan una estructura multipared, formada por nanotubos de distintos diámetros enrollados unos sobre otros en una estructura coaxial.

La mayoría de los nanotubos multipared tienen un comportamiento metálico y, por tanto, pueden conducir electricidad. Actualmente se están desarrollando lacas transparentes con nanotubos para ser dispersadas sobre la superficie de vidrios. La lámina resultante es conductora, con lo cual al aplicarle una diferencia de potencial conducirá una corriente eléctrica que calentará el vidrio y eliminará la condensación de vapor de agua.

Las aplicaciones más evidentes son las ya mencionadas: espejos en ambientes húmedos, vidrios de ventanas y, especialmente, parabrisas de los automóviles, donde la reducción de visibilidad supone un serio problema de seguridad vial. Entre las ventajas de este sistema figura el hecho de que el calentamiento del vidrio es más uniforme que en el caso de emplear resistencias lineales. Además, a diferencia del calentamiento basado en resistencias, el carácter conductor de la lámina no se ve afectado en caso de daños puntuales al recubrimiento. El consumo del sistema

es bajo, por lo que puede funcionar con los voltajes habituales de las baterías de automóvil y el calentamiento se produce en un breve plazo de tiempo.



Fig. 1 Laca transparente y conductora con nanotubos de carbono.

Fuente: Dominik Nemeč, Fraunhofer Technology Development Group.

Referencias

Fraunhofer-Gesellschaft: www.fraunhofer.de