



VIDRIOS MULTICAPA

> PARABRISAS CON CALEFACTORES PARA EL AVE

¿Cómo conseguir que los vidrios de ferrocarril o los vidrios arquitectónicos en zonas frías como el norte de Europa sean capaces de plantarle cara al hielo y al vaho? Investigadores de la Universidad de Zaragoza y la empresa Ariño Duglass desarrollan parabrisas con sistemas calefactores para trenes de alta velocidad y sistemas de aislamiento térmico y control solar en vidrios arquitectónicos para proyectos tan emblemáticos como la cúpula del museo Dalí, la Torre del Agua, el Lucernario del Ayuntamiento de Madrid o el Centre Point de Londres



CAPAS TRANSPARENTES

Los sistemas calefactores para vidrio permiten calentar con corriente eléctrica y por efecto Joule las superficies del vidrio expuestas al exterior. Así se evita la formación de vahos o hielo, algo parecido a lo que se hace actualmente en los vidrios traseros de los coches. En el caso de los vidrios arquitectónicos o de los parabrisas, el reto es conseguir estas corrientes eléctricas usando elementos conductores invisibles para el usuario. Para ello se usan capas transparentes conductoras o finos hilos de tungsteno, de unas pocas micras, que, trabajando con voltajes pequeños, permitan generar la potencia calorífica suficiente sobre la superficie exterior del vidrio, un elemento que es mal conductor térmico.

Estos sistemas se implementarán en parabrisas de ferrocarril, de normativa muy restrictiva, y en vidrios arquitectónicos en zonas del norte de Europa, gracias al convenio de colaboración para dos años firmado recientemente por Investigadores del Grupo de Tecnologías Fotónicas del Instituto de Investigación de Ingeniería de Aragón, I3A, y la empresa Ariño Duglass, especializada en la fabricación de vidrio para edificios y para el sector del ferrocarril.

Actualmente, solo existen cinco empresas europeas capaces de desarrollar y comercializar parabrisas con las exigencias de resistencia a impacto y características funcionales que se solicitan para su aplicación en ferrocarril.

Esta colaboración entre ambas partes, que se inició hace ya 20 años, ha permitido multitud de desarrollos, como las nuevas estructuras que han tenido una gran aceptación en el mercado y que se han instalado en edificios tan emblemáticos como la cúpula del museo Dalí en Figueras, el Instituto de Ciencias de la Viña y el Vino de Burdeos, la Torre del Agua en Zaragoza, el Lucernario del Edificio de Telecomunicaciones de Madrid o el edificio Centre Point que se construye en Londres.

FICHA TÉCNICA

■ **OBJETIVO DE LA TRANSFERENCIA** Desarrollo de tecnologías para vidrios funcionales con calefactor para el sector del ferrocarril y desarrollo de sistemas de control de uniformidad de color en línea de producción.

■ **CONVENIO DE COLABORACIÓN** Entre el Grupo de Tecnologías Fotónicas (GTF) del Instituto de Investigación de Ingeniería de Aragón, I3A, y la empresa Ariño Duglass, especializada en la fabricación de vidrio para edificios y para el sector del ferrocarril.

■ **DURACIÓN** Dos años.

■ **EQUIPO I+D+I** Carlos Heras, Íñigo Salinas, Rafael Alonso, Jesús Subías y Javier Pelayo, miembros del Grupo de Tecnologías Fotónicas (GTF) del I3A, y el director de I+D de la empresa, José Manuel Marco.



Muestras de vidrio con multicapas para propiedades estéticas actuando sobre el espectro visible. UNIZAR

¿QUÉ ES LA TECNOLOGÍA DE MULTICAPAS Y CÓMO SE INCORPORA A LA INDUSTRIA DEL VIDRIO?

La tecnología de multicapas aplicada a vidrios utiliza la teoría básica interferencial de la luz para diseñar estructuras de capas con espesores de decenas de nanómetros que, en su conjunto, confieren al vidrio propiedades específicas de reflexión y transmisión en el espectro visible. Esto hace posible 'jugar' con el color de los vidrios, lo que permite en arquitectura diseñar edificios con efectos de color dorado, azulado, plateado, neutro... Estas capas también pueden proporcionar al vidrio características en el infrarrojo, consiguiendo entonces comportamientos de baja emisión con propiedades de aislamiento térmico.

Para incorporar esta tecnología de multicapas a la industria, se utilizan las técnicas de deposición de capas por 'sputtering' en cámaras de vacío. La línea de producción es una cámara de vacío de 50 metros de longitud en cuyo interior se traslada el vidrio. Dentro de la cámara se tienen los materiales –metales, óxidos y nitruros– que se depositarán para formar las capas. Los átomos de estos materiales son arrancados mediante bombardeo de iones y se van depositando sobre el vidrio que se desplaza por la cámara. Así se consiguen capas con control del espesor del orden de nanómetros.

CARLOS HERAS PROFESOR TITULAR. DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y COMUNICACIONES. GRUPO GTF

¿CÓMO EVITAR LA ABRASIÓN DE LA ARENA DEL DESIERTO EN UN AVE A 300 KM/H?

En la actualidad, la empresa Ariño Duglass está suministrando las ventanas para el proyecto de Alta Velocidad Meca-Medina, en Arabia Saudí, cuyos trenes están siendo fabricados por la empresa española Patentes Talgo. Para este proyecto, la Universidad de Zaragoza colaboró en el estudio de la resistencia frente a la abrasión debida al impacto a gran velocidad de la arena del desierto sobre el vidrio, aportando soluciones para reducir el efecto de dicha abrasión. El Talgo 350, tren de alta velocidad que unirá La Meca y Medina, con un recorrido de 440 kilómetros y con paradas en KAEC (King Abdullah Economic City), Jeddah y KAIA (King Abdulaziz International Airport), alcanzará una velocidad de 300 km/h atravesando zonas de desierto en las que la abrasión de la arena será uno de los principales problemas previstos.

¿QUÉ IMPACTO INDUSTRIAL TIENEN LAS APLICACIONES DE LA FOTÓNICA?

El grupo GTF mantiene líneas de investigación y desarrollo de la fotónica aplicada a diversas tecnologías, como las fibras y redes ópticas, para comunicaciones y domótica, los sensores ópticos para análisis químicos de control medioambiental, la tecnología de multicapas aplicada a la arquitectura, el transporte y la energía solar, y el desarrollo de instrumentación optoelectrónica para medida de parámetros ópticos de transmitancia, reflectancia y emisividad en visible e infrarrojo para equipamiento de laboratorio, de campo y en línea de producción. En la línea de óptica de multicapas, se ha desarrollado un software de simulación que permite diseñar cualquier nueva estructura de vidrio arquitectónico. En la instalación de 'sputtering' del GTF, única en España por su tamaño y capacidad, se fabrican muestras de capa sobre vidrio para validar los diseños antes de ser transferidos a la empresa.