COMPOSITES CEMENTICIOS CONDUCTORES CON NANOFIBRAS DE CARBONO APLICABLE EN LA CALEFACCIÓN DE PAVIMENTOS Y EDIFICIOS

TECNOLOGÍA PATENTADA

DATOS DE CONTACTO:

Relaciones con la Empresa
Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación-OTRI
Universidad de Alicante
Tel.: +34 96 590 99 59
Email: areaempresas@ua.es
http://innoua.ua.es

RESUMEN

El Departamento de Ingeniería de la Construcción, Obras Públicas e Infraestructura Urbana de la Universidad de Alicante ha desarrollado un innovador material cementante que incorpora nanofibras de carbono en su composición lo cual le aporta nuevas propiedades con aplicaciones en diferentes sectores.

La incorporación de nanofibras de carbono convierte al cemento en un excelente conductor de la electricidad. Esta característica permite al material aumentar su temperatura mediante la circulación de una corriente eléctrica y tiene múltiples aplicaciones como por ejemplo en la calefacción de edificios o en el deshielo de pavimentos.

Las infraestructuras viarias que incorporen este material, no requieren de la utilización de sal para favorecer el deshielo. Esto permite mejorar la seguridad vial de las carreteras y reduce considerablemente los costes de mantenimiento al evitar la corrosión de las estructuras y los vehículos que circulan por él.



INTRODUCCIÓN

En la actualidad el principal sistema para eliminar las placas de hielo en las carreteras es la utilización de cloruro sódico (sal común). Pese a ser un compuesto químico muy barato, supone un coste importante a largo plazo debido a la contaminación que produce en el entorno y a la corrosión que sufren tanto las estructuras como los vehículos. De hecho la corrosión es una de las principales patologías que sufren las estructuras de hormigón armado o el acero.

También existen otros compuestos menos agresivos que podrían aplicarse como fundentes en los pavimentos pero todos ellos tienen un coste mayor y en la práctica son inviables económicamente.

Otra posibilidad que existe para evitar el hielo en las carreteras es la calefacción de las mismas. Para ello se han estudiados sistemas como la instalación de lámparas de infrarrojos, la calefacción por cable eléctrico o por gas, o incluso el uso de agua caliente.

Estos sistemas plantean como principal inconveniente que requieren de altos consumos energéticos, una compleja instalación y

unos costes de mantenimiento considerables. Por estos motivos, en la actualidad la utilización de cloruro sódico sigue siendo la opción más rentable.

DESCRIPCIÓN TÉCNICA

Los materiales cementicios son una alternativa interesante para su utilización en pavimentos y otro tipo de estructuras ya que presentan unas óptimas prestaciones estructurales y una buena durabilidad. Además no provocan problemas de corrosión en las estructuras y en los vehículos que transitan por estos pavimentos.

Un material cementicio que sea conductor eléctrico puede ser usado como una resistencia y por lo tanto como un elemento de calefacción. Al hacer pasar una corriente eléctrica por este material, parte de la energía eléctrica se convierte en calor, aumentando de esta forma la temperatura del material y evitando la congelación. A este fenómeno se le denomina efecto Joule.

Para conseguir un compuesto cementicio eficaz como elemento calefactor, este debe tener una baja resistividad. Esto no se consigue en los hormigones convenciones ya que son malos conductores de la electricidad. Sin embargo se puede conseguir mediante la adición de materiales conductores como por ejemplo materiales carbonosos.

De esta forma se obtiene un nuevo compuesto conductor con unas propiedades mucho más interesantes, ya que mantiene las propiedades estructurales del cemento y no compromete la durabilidad de las propias estructuras.

Este producto presenta una gran versatilidad ya que con él se puede recubrir cualquier estructura o superficie ya existente, y permite mantener un control térmico de la misma aplicando una corriente eléctrica continua.

Los investigadores de la Universidad de Alicante creadores de esta tecnología tienen un amplio conocimiento y experiencia en la utilización de nanofibras de carbono para dotar de nuevas propiedades conductoras a las matrices cementicias. Los investigadores han trabajado en optimizar la cantidad de nanofibras de carbono adicionadas al compuesto y el consumo energético requerido, y los resultados permiten apreciar una aplicabilidad directa en pavimentos y estructuras expuestas repetidamente a bajas temperaturas.

VENTAJAS Y ASPECTOS INNOVADORES

PRINCIPALES VENTAJAS DE LA TECNOLOGÍA

• Este material cementicio con la adición de materiales carbonosos conserva las propiedades de durabilidad y resistencia de su antecesor y adquiere unas nuevas propiedades conductoras que le aportan mayores funcionalidades.

• Esta tecnología permite prescindir del cloruro sódico (sal común) como material fundente en las carreteras, evitando los problemas de corrosión de las estructuras viarias y en los vehículos que transitan, derivados de su uso intensivo en regiones con climas fríos.

• El sistema es más sostenible y ecológico al evitar la contaminación que produce el uso extensivo de cloruro sódico en los terrenos y acuíferos próximos.

• Mejora la seguridad vial de las carreteras ya que se eliminan la necesidad de extender productos que puedan ser deslizantes en el pavimento.

• No requiere de un mantenimiento significativo ya que el compuesto no se degrada con facilidad y forma parte del pavimento. En caso de degradación, la sustitución es sencilla: únicamente habría que aplicar una nueva capa del mismo material sobre la superficie del pavimento.

• Se puede aplicar sobre diferentes materiales, tanto pavimentos como todo tipo de elementos constructivos expuestos a la intemperie (fachadas, cubiertas, etc.).

• El consumo energético de un sistema de calefacción basado en este material está optimizado y menor que en otros sistemas de calefacción.

• Se puede aplicar de forma sencilla sobre cualquier elemento ya construido, añadiendo una nueva capa a la superficie. Esto le permite adaptarse a estructuras y pavimentos ya existentes, y en caso de deterioro la fácil renovación.

ASPECTOS INNOVADORES

• La incorporación de nanofibras de carbono en la matriz cementicia permite obtener un compuesto con propiedades conductoras y con una distribución homogénea.

• Este sistema se puede aplicar sobre cualquier material y en cualquier tipo de superficie, incluyendo estructuras ya construidas. Para ello se aplica una capa superficial que permanece en contacto con el exterior y cuya temperatura puede regularse.

• Este sistema no necesita embeber hilos en un componente estructural lo que implica minimizar los problemas de homogeneización de la temperatura y de mantenimiento.

• Esta tecnología requiere de un menor consumo de energía respecto a otras soluciones existentes.

• La composición del composite cementicio podría adaptarse a los requerimientos y tipos de materiales concretos sobre los que se van a aplicar.

ESTADO ACTUAL

En la actualidad el grupo de investigación ha desarrollado ensayos para testear la tecnología en pastas con materiales carbonosos. Estos ensayos han dado unos resultados muy satisfactorios, obteniendo unas propiedades óptimas de calefacción del material con un mínimo de consumo energético.

APLICACIONES DE LA OFERTA

La tecnología descrita tiene una gran aplicabilidad para la calefacción de superficies expuestas a las condiciones climáticas adversas y por ejemplo lugares donde periódicamente se formen placas de hielo. Este puede ser el caso por ejemplo de carreteras, estructuras viarias, pistas de aterrizaje, fachadas, cubiertas y otros elementos.

Por lo tanto, este material puede ser de interés para empresas de ingeniería civil y empresas del sector de la construcción, tanto dedicadas a la edificación como a la construcción de infraestructuras viarias.

COLABORACIÓN BUSCADA

Se buscan empresas o instituciones interesadas en adquirir la tecnología para su explotación. Es posible hacer uso de las diferentes formas de transferencia de tecnología (acuerdo de licencia de la patente, cesión de los derechos de uso, fabricación o comercialización a terceras empresas, etc.).

DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Se ha solicitado u concedido la patente en la Oficina Española de Patentes y Marcas:

- Número de solicitud: P201101197
- Fecha de solicitud: 07/11/2011

SECTORES DE APLICACIÓN (5)

Construction and Architecture
Pollution and Environmental Impact
Engineering, Robotics and Automation
Materials and Nanotechnology
Transport and Automotive