

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 578 181**

51 Int. Cl.:

B28B 23/00 (2006.01)

G02B 6/50 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.04.2012 E 12725165 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2016 EP 2704885**

54 Título: **Procedimiento para la aplicación de fibras ópticas en materiales moldeables, y materiales obtenidos con el mismo**

30 Prioridad:

06.05.2011 PT 2011105674

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

21.07.2016

73 Titular/es:

SECIL S.A. COMPANHIA GERAL DE CAL E CIMENTO (100.0%)

**Outão
2901-864 Setúbal, PT**

72 Inventor/es:

JESUS DE SEQUEIRA SERRA NUNES, ANGELA MARIA

74 Agente/Representante:

DURÁN MOYA, Carlos

ES 2 578 181 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para la aplicación de fibras ópticas en materiales moldeables, y materiales obtenidos con el mismo

5 Alcance de la invención

Esta invención se refiere a un procedimiento para la aplicación de fibras ópticas en materiales moldeables, según la reivindicación 1, así como a materiales pixelizados, según la reivindicación 3, que se obtienen mediante la utilización de fibras ópticas, que permiten que la luz, los datos y la información en general pasen a través de un elemento opaco de manera casi imperceptible, sin cambiar significativamente el aspecto de su superficie.

Éste paso a través puede ser bidireccional, es decir de la interfaz interior a la superficie exterior o viceversa, del exterior al interior.

El sistema se implementa estando el extremo de transmisión de las fibras ópticas distribuido sistemáticamente a lo largo de la superficie del material para crear una superficie pixelizada que puede ser leída como una pantalla, lo que proporciona a las superficies una serie de efectos luminosos nuevos y variados que permiten que se produzcan diversos eventos, desde comunicación y transporte de mensajes hasta señalización y cambios de color en la superficie.

Los terminales de fibra, cuando se conectan adecuadamente a un sistema informático dotado de un conmutador de luz LED y programado adecuadamente a tal efecto, permiten que se produzcan los efectos mencionados.

Esta técnica puede ser aplicada a diferentes materiales, tales como hormigón (muros o piezas de hormigón, es decir a lo largo de fachadas de edificios, en puentes y viaductos, pavimentos, revestimientos de mortero, piezas de hormigón prefabricadas, paneles de madera cemento) u otros materiales cementantes fabricados a partir de otros aglomerantes, tal como yeso.

Técnica actual

Los sistemas de iluminación y señalización existentes actualmente son redes completamente exógenas al material, que normalmente han sido previstos antes de la preparación, aplicación, montaje y hormigonado de los mismos.

Normalmente, los mencionados sistemas se instalan mediante negativos para crear "huecos" en los que los sistemas se incorporan a continuación, en la fase final de montaje y acabado. En la mayor parte de los casos, estos sistemas se disponen a posteriori mediante elementos de fijación externa superficial, que no forman parte integral del material.

Muy a menudo, la instalación de estos sistemas es razonablemente perceptible en la superficie del material, dejando marcas no deseables desde el punto de vista estético.

Por otra parte, según la patente EP 1532325, la fibra óptica ya se ha utilizado en hormigón, pero con el objetivo de permitir que la luz pase a su través, en general, para obtener un efecto de transparencia del hormigón. Esta tecnología denominada Litacron está dirigida a la fabricación de hormigón translúcido en piezas prefabricadas, es decir, hormigón que permite que la luz pase ampliamente a lo largo de la superficie de la pieza, sin una orientación específica. En realidad, la colocación adoptada por Litacron permite que la luz pase a través de la pieza sin producir un efecto orientado de la misma, por lo tanto sin anticipar la posibilidad de que el material sea utilizado como una pantalla pixelizada dirigida a comunicar con el exterior.

50 Descripción detallada de la invención**Problema técnico - Beneficios**

Hasta ahora, la transmisión de información, en forma de datos, luz y conducción de energía en materiales cerámicos, aislantes y opacos es muy limitada. De hecho, hacer que la luz pase a través de un sistema que sea endógeno al material representa un beneficio útil y una serie de aplicaciones que abarcan desde la eficiencia energética hasta la seguridad, la comunicación y el valor estético.

Solución técnica

Antes de su aplicación, los materiales moldeables en frío pueden ser atravesados por haces de fibras ópticas que, si se instalan de tal modo que producen una distribución uniforme de puntos en la superficie exterior del material, permiten la creación de una pantalla con el tamaño y la resolución deseados, en función del número de fibras distribuidas por unidad de superficie del material.

65

Los terminales de estas fibras se pueden conectar a varios sistemas, tales como dispositivos informáticos para transferencia de datos, terminales de conmutación de luz, es decir LEDs, y terminales interconectados a sistemas de sensores, celdas galvánicas y similares.

5 Estos sistemas pueden actuar como un vehículo de comunicación utilizando el otro lado de la superficie del material, proporcionando la capacidad de transmitir luz a la superficie opaca, transportando de este modo datos a través de la superficie exterior hacia el interior o emitiendo luz al exterior desde sistemas LED interiores.

10 La utilización simultánea de fibras de transmisión por el extremo y de transmisión lateral (FODLL 1 y 2mm) permite producir efectos superficiales, tales como un cambio en el color de la superficie del material, mediante la refracción de la luz transmitida al exterior, a una corta distancia de la superficie exterior del material.

15 Los muros externos de edificios y construcciones, en concreto los de hormigón, que son superficies al descubierto de un fuerte predominio en nuestro entorno urbano, se pueden beneficiar considerablemente con esta técnica desde el punto de vista estético y funcional, dado que pueden actuar como una base de comunicación con los transeúntes, además de otras funciones que son asimismo ventajosas, tales como señales de advertencia, o simplemente como efectos arquitectónicos y decorativos dirigidos a mejorar las áreas urbanas.

20 En lo que se refiere otros materiales, en particular materiales más dúctiles y flexibles tales como cauchos y capas aislantes fabricadas de EPS, poliuretano o similares, los haces se pueden introducir en las piezas mediante introducción mecánica y roscado, de manera similar al procedimiento descrito anteriormente, pero sin formar parte de la presente invención.

25 **Ventajas relativas y económicas**

Las innumerables ventajas que supone la aplicación de esta técnica están asociadas directamente con los beneficios de utilizar un sistema que permanece inalterado en el tiempo y es endógeno al material, produciéndose su envejecimiento conforme al envejecimiento del propio material. Por lo tanto, su disponibilidad operativa es permanente.

30 **Descripción del procedimiento**

35 El procedimiento de aplicación se define en la reivindicación 1. En los materiales moldeables en frío, tales como hormigón u otros materiales cementantes fabricados de otros aglomerantes tales como yeso, los haces de fibra óptica se montan en una primera etapa de preparación del encofrado. La aplicación de las fibras se prepara con anterioridad al hormigonado, así como al armado de acero. Este trabajo se puede realizar de diferentes maneras. La más simple es, quizás, una en que el montaje de los haces de fibra se prepara con anterioridad, mediante soldadura térmica o pegando los terminales a una película plastificada con la que se recubre la superficie del encofrado, para distribuir la fibra según la malla de la red preestablecida, dirigida a obtener el efecto de pixelización deseado en las áreas objetivo, es decir a una distancia específica entre las conexiones de la malla de la red.

40 Además de esta fijación mediante soldadura térmica o mediante pegado a la película de revestimiento, pueden coexistir otros sistemas para fijar los terminales de los haces de fibra al panel exterior del encofrado por medios mecánicos, es decir, pequeñas piezas de anclaje que se cortarán después del hormigonado y con la retirada del encofrado.

45 Todos los trabajos de preparación anteriores al hormigonado se llevan a cabo simultáneamente, es decir el montaje y el pretensado convencionales del armado, si procede, la eventual instalación de tubos "Tremi" para descargar el hormigón durante el hormigonado, la introducción de separadores para satisfacer las necesidades relacionadas con el sellado superficial del armado, y todos los accesorios necesarios restantes para el correcto hormigonado de la pieza.

50 La etapa siguiente consiste en el hormigonado de la pieza por medios convencionales, teniendo un cuidado extra en no provocar daños en los haces o desplazarlos de sus posiciones originales, con el fin de no interferir con el efecto final deseado.

55 Posteriormente al hormigonado, se retirará normalmente el encofrado después del periodo de fraguado requerido. Los terminales de los haces en el lado posterior de la pieza serán conectados a un sistema de luz-LED electrónico u otro sistema dispuesto con anterioridad, mientras que los terminales en la superficie de la pieza deberían disponerse para obtener la transmisión de luz deseada a cada uno de los cables (unidad -píxel).

60 Cuando el efecto deseado es únicamente cambiar el color del hormigón mediante la transmisión lateral de luz de color, se aplica una fibra de transmisión lateral de tipo FODLL y su instalación se deberá realizar utilizando separadores para asegurar una posición homogénea junto al bloque opuesto, de tal modo que la capa de sellado superficial de la fibra sea conforme a la intensidad deseada de luz transmitida, con el fin de producir el efecto previsto de cambio de color en la superficie del muro.

No obstante, dicha realización no forma parte de la presente invención, según se define en las reivindicaciones adjuntas.

5 **Uso industrial**

Siguen algunos ejemplos de posibles aplicaciones de esta tecnología:

10 **Pixelización de superficies**

Beneficios:

Comunicación/seguridad/efectos arquitectónicos

15 Dotar a los paramentos de superficies interactivas con la posibilidad de comunicarse con el exterior en base a luces LED configuradas con anterioridad, que están interconectadas a sistemas de información automatizados. Iluminación, cuyo funcionamiento, que está controlado por el sistema de información, es conducido mediante fibras ópticas hacia la superficie del material, transformándola en una superficie/plataforma de comunicación.

20 Esta plataforma de comunicación, cuando está asociada a sistemas de sensores dirigidos a la detección de información, puede estar gestionada por un sistema centralizado que procese mensajes de advertencia susceptibles de ser transmitidos por el sistema de iluminación y, por lo tanto, actúa como una gran superficie de advertencia.

25 Algunos ejemplos de aplicación están relacionados con pavimentos de carreteras, aeronáuticos o peatonales, en los que células piezoeléctricas, de velocidad y frenado, así como sensores de movimiento, luz y sonido, etc., pueden detectar la señal y comunicar con el sistema central, que preajusta mensajes de advertencia a partir de la activación de LEDs, cuya luz es conducida por la fibra óptica través de la sección interior del material hacia la superficie exterior con el fin de permitir que un mensaje sea presentado y visualizado por los conductores. Algunos de los ejemplos posibles son mensajes simples tales como "advertencia de exceso de velocidad" o "conducción peligrosa" o "parar inmediatamente debido a la aproximación a un vehículo".

30 Estos sistemas se pueden extender obviamente a superficies verticales tales como paramentos, muros u otras.

35 **Cambiar el color de superficies**

Otra posible aplicación será el efecto de emisión de luz producido por fibras de transmisión por el extremo y de transmisión lateral, que están instaladas a unas pocas micras de las superficies, en concreto de las fabricadas de hormigón, mortero, paneles de compuestos de madera, madera cemento, yeso u otros, y que, si están conectadas a sistemas LED de emisión de luz, permitirán que varíe el tono de color en la superficie mediante la radiación difusa de dicha luz próxima a la superficie del material. Este efecto da la impresión de un cambio de color en la superficie, permitiendo que se produzcan efectos dinámicos de color, así como sombras o tonalidades.

40 Este efecto en edificios y paramentos puede ser de interés desde el punto de vista arquitectónico, dado que representa un enfoque dinámico interesante a explorar en fachadas de edificios y entornos urbanos.

45 **Absorción de la radiación externa**

Otra aplicación concebida es la posibilidad de conducir la luz exterior hacia el interior del material, paramento o superficie. De hecho, la luz solar puede ser conducida por la fibra y proporcionar una iluminación interna de un material opaco. La intensidad de dicha luz dependerá de la pixelización seleccionada, es decir del área de fibra por unidad de superficie.

Generación de energía eléctrica

55 Al permitir que se reciba la luz solar en el interior del material, del paramento o de la superficie, es posible interconectar los haces de los cables de fibra del receptor de luz solar con celdas fotovoltaicas de pequeñas dimensiones, que por lo tanto son alimentadas de manera que se puede generar energía.

60 De hecho, utilizando este sistema, es posible convertir los muros de edificios de hormigón, por ejemplo, en grandes áreas de producción para la micro-generación de energía, lo que suministrará fuentes de consumo interno de manera casi imperceptible y sin modificar o desfigurar las fachadas con diferentes sistemas de paneles diseñados para el mismo fin.

Monitorización estructural

5 El sistema antes mencionado puede ser ventajoso asimismo en el contexto de sistemas de monitorización, emitiendo señales de luz a través de la fibra, que proporcionarán una monitorización instantánea de una estructura determinada.

Ejemplos específicos - aplicaciones generales:

- 10 • Muros y pavimentos, u otros elementos estructurales que sean hormigonados in situ o estén prefabricados de hormigón u otros materiales, tales como cerámica, yesos y una diversidad de paneles.
- Fachadas de edificios (grandes componentes de fachadas o paneles prefabricados).
- 15 • Superestructuras de viaductos y vigas de borde
- Pavimentos de carretera, peatonales y aeronáuticos de hormigón, tanto urbanos como no urbanos
- Placas de información
- 20 • Mobiliario urbano
- Elementos decorativos para espacios interiores y exteriores
- 25 • Alicatados y materiales de revestimiento

Materiales pixelizados

30 La invención se refiere además a la obtención mediante el procedimiento anterior de materiales pixelizados, según la reivindicación 3. La luz puede pasar a través de material, de la interfaz interior a la superficie exterior o viceversa, del exterior al interior.

Los terminales de los haces de fibra de transmisión por el extremo están conectados a dispositivos informáticos para transferencia de datos, a terminales de conmutación de luz, a terminales interconectados a sistemas de sensores, o a celdas fotovoltaicas.

35 Tal como se puede deducir de la presente invención, se utilizan simultáneamente fibras de transmisión por el extremo y de transmisión lateral.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para la aplicación de fibras ópticas en materiales moldeables en frío, tales como hormigón u otros materiales cementantes fabricados a partir de aglomerantes tales como yeso, comprendiendo dicho procedimiento:
- 10 - en una primera etapa de preparación del encofrado, se montan haces de fibra óptica de transmisión por el extremo, de tal modo que producen una distribución uniforme de puntos en la superficie exterior del material, según una malla de red predeterminada dirigida a obtener el efecto de pixelización deseado en áreas objetivo específicas, mediante:
- 15 • soldadura térmica o pegado de los terminales de los haces de fibra óptica a una película plastificada que recubrirá la superficie del encofrado; o
- fijación de los mencionados terminales por medios mecánicos, utilizando piezas de anclaje a cortar después del hormigonado y con la retirada del encofrado;
- 20 - el hormigonado de la pieza se lleva a cabo después de las operaciones necesarias de ensamblado y pretensado del armado;
- el encofrado se retira después del periodo de fraguado y los terminales de los haces de fibra óptica en el lado posterior de la pieza se conectan a un sistema electrónico de iluminación;
- los terminales en la superficie de la pieza se disponen de manera que se obtiene la transmisión de luz deseada a cada uno de los cables que forman la unidad pixelizada; **caracterizado porque**
- 25 en la primera etapa de preparación del encofrado, se montan asimismo haces de fibra de transmisión lateral a una corta distancia de la superficie exterior del material, para permitir que se produzcan efectos superficiales.
- 30 2. Procedimiento para la aplicación de fibras ópticas en materiales moldeables en frío, según la reivindicación anterior, en el que las fibras de transmisión lateral son haces de fibras de transmisión lateral de tipo FODLL, realizándose su instalación a corta distancia de la superficie exterior del material utilizando separadores para asegurar una posición homogénea junto a dicha superficie exterior.
- 35 3. Materiales pixelizados mediante la utilización de haces de fibra óptica, obtenidos según el procedimiento de la reivindicación anterior, comprendiendo dichos materiales, incorporados a un elemento opaco:
- 40 - haces de fibra de transmisión por el extremo, dispuestos de tal modo que producen una distribución uniforme de puntos en la superficie exterior del material, y
- caracterizados porque** comprenden además:
- 45 - haces de fibra de transmisión lateral, dispuestos a una corta distancia de la superficie exterior de los materiales para permitir que se produzcan efectos superficiales.
- 50 4. Materiales pixelizados mediante la utilización de haces de fibra óptica, según la reivindicación 3, en los que los terminales de los haces de fibra de transmisión por el extremo están conectados a dispositivos informáticos para transferencia de datos, a terminales de conmutación de luz, a terminales interconectados a sistemas de sensores, o a celdas fotovoltaicas.
5. Materiales pixelizados mediante la utilización de haces de fibra óptica, según la reivindicación 3, en los que la luz puede pasar a través del material, de la interfaz interior a la superficie exterior, o del exterior al interior.