



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 277 564**

⑫ Número de solicitud: 200503233

⑬ Int. Cl.:

E21D 11/15 (2006.01)

E21D 11/38 (2006.01)

E04F 13/08 (2006.01)

E04F 13/12 (2006.01)

E04F 13/07 (2006.01)

E04F 13/075 (2006.01)

E04F 13/077 (2006.01)

E04F 13/09 (2006.01)

E04B 1/80 (2006.01)

⑭

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑮ Fecha de presentación: **29.12.2005**

⑯ Fecha de publicación de la solicitud: **01.07.2007**

⑰ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
01.07.2007

⑱ Solicitante/s: **VITREX, S.L.**
Polígono Malpica
c/F, Parcela 90-91
50016 Zaragoza, ES

⑲ Inventor/es: **Casajuana Pagés, Ramón**

⑳ Agente:
Gómez-Acebo y Duque de Estrada, Ignacio

㉑ Título: **Panel para revestimiento de túneles.**

㉒ Resumen:

Panel para revestimiento de túneles.

Con un carácter modular que determina un montaje rápido, seguro y eficiente, el panel configura una especie de cazoleta prismático-rectangular (1) a base de chapa de acero esmaltado y vitrificado, en cuyo seno se establece primeramente un núcleo (7) de alta, resistente a temperaturas de hasta 1260°C, seguidamente una serie de separadores cerámicos (8), a base de silicato cálcico de alta densidad, y finalmente un núcleo de baja (9) de silicato cálcico tratado para minimizar su comportamiento hidrófilo y resistente a temperaturas del orden de 1000°C, fijándose estos elementos a la cazoleta (1) mediante adhesivos orgánicos y mediante fijaciones mecánicas (10). Las paredes laterales de la cazoleta están dotadas de escotaduras (4) para su acoplamiento a bulones transversales de fijación de los paneles. Se consigue de esta manera un panel altamente resistente a cargas de fuego, fácil de limpiar, resistente a agresiones tanto físicas como químicas, y con un alto índice de reflexión de la luz, que lo hace especialmente idóneo para túneles.

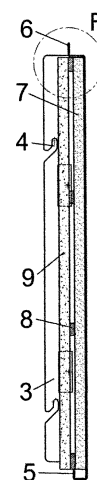


FIG. 6
C-D

ES 2 277 564 A1

DESCRIPCIÓN

Panel para revestimiento de túneles.

Objeto de la invención

La presente invención se refiere a un panel que ha sido especialmente concebido para el revestimiento de túneles, concretamente para un revestimiento modular que permita el crecimiento progresivo de dicho revestimiento tanto en sentido longitudinal como en sentido transversal, con un montaje rápido, seguro y eficiente.

Es objeto fundamental de la invención conseguir un alto grado de resistencia frente a cargas de fuego, y ello conjuntamente con una gran facilidad de limpieza por medios mecánicos, resistencia al paso del tiempo, a agresiones físicas y químicas, y alto índice de reflexión de la luz.

Antecedentes de la invención

El proceso constructivo de un túnel concluye con un revestimiento interior del mismo, que además de una función embellecedora, es decir capaz de conferir al túnel una aspecto estético aceptable, debe intentar cumplir una serie de condicionantes tales como un diseño modular, con montaje rápido, seguro y eficaz, una gran facilidad de limpieza, una larga vida útil, un alto índice de reflexión de la luz para mejorar las condiciones de visión en el interior del mismo, y en muchas ocasiones una barrera ignífuga.

Existen infinidad de soluciones para el revestimiento interior de túneles, que cumplen con alguno o algunos de los objetivos anteriormente citados, pero no se conocen revestimientos para túneles capacitados para ofertar simultáneamente toda la gama de prestaciones a que se acaba de hacer referencia.

Descripción de la invención

El panel para revestimiento de túneles que la invención propone constituye un evidente avance tecnológico en este campo, agrupando todas las prestaciones citadas, es decir incorporando para el revestimiento un carácter modular, a base de módulos interacoplables con un montaje rápido, seguro y eficaz, siendo además dichos módulos altamente reflectantes, con gran facilidad de limpieza por medios mecánicos y resistentes al paso del tiempo tanto frente a agresiones físicas como químicas, todo ello conjuntamente con una alta resistencia al fuego.

Para ello y de forma más concreta el panel que se preconiza está constituido a partir de una chapa de acero esmaltada, concretamente a base de un núcleo metálico de acero esmaltable sobre cada una de cuyas caras se establecen dos capas cerámicas vitrificadas sucesivamente, adoptando esta chapa esmaltada la configuración de una cazoleta prismático-rectangular, de concavidad orientada hacia atrás, en cuyas ramas laterales se establecen escotaduras para su fácil acoplamiento a elementos de enganche previamente fijados a la pared del túnel, presentando tanto su pared lateral como superior sendos acodamientos ortogonales ascendentes, en orden a conseguir el acoplamiento machihembrado entre paneles superpuestos.

En el seno de esta cazoleta se establece un núcleo cerámico de alta temperatura, concretamente resistente a temperaturas de hasta 1200°C sin pérdida apreciable de sus propiedades, y por detrás de él se establece un segundo núcleo, ahora de baja temperatura, concretamente resistente a 1000°C, quedando ambos núcleos de alta y baja temperatura separados entre sí mediante distanciadores materializados también en

elementos cerámicos.

Los dos núcleos, con sus distanciadores, se fijan a la cazoleta o envolvente de chapa de acero esmaltada con la colaboración tanto de adhesivos orgánicos como de elementos metálicos, concretamente perfiles angulares que se fijan a las paredes laterales de la cazoleta y que presionan contra el fondo de la misma al "sándwich" constituido por los dos núcleos y los separadores intermedios.

Descripción de los dibujos

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1.- Muestra un desarrollo en planta de la chapa metálica constitutiva de la cazoleta o envolvente que participa en el panel para revestimiento de túneles objeto de la presente invención.

La figura 2.- Muestra un detalle en sección transversal de la chapa de la figura anterior, tras la conformación de la misma según una cazoleta prismático rectangular.

La figura 3.- Muestra un detalle en perfil y en sección de la misma cazoleta.

La figura 4.- Muestra una vista en alzado frontal del panel para revestimiento de túneles en su conjunto.

La figura 5.- Muestra un detalle en sección transversal del panel de la figura anterior de acuerdo con la línea de corte A-B de dicha figura.

La figura 6.- Muestra un perfil en sección del conjunto de la figura 4, según la línea de corte C-D de dicha figura.

Las figuras 7 y 8.- Muestran respectivamente los detalles ampliados E y F en las figuras 5 y 6.

Realización preferente de la invención

A la vista de las figuras reseñadas puede observarse como en el panel para revestimiento de túneles que se preconiza participa una chapa de acero (1), con un amplio sector central, rectangular y mayoritario y que se corresponde con la propia referencia (1), delimitado por líneas de plegado (2) para su transformación en una cazoleta prismático-rectangular, en cuyas paredes laterales (3) se establecen escotaduras (4), con una trayectoria angular y obtusa de tramo inicial inclinado hacia arriba, de manera que dichas escotaduras (4) permiten un fácil, rápido, seguro y eficiente montaje de los paneles sobre bulones transversales previa y debidamente fijados a la pared del túnel, contando el borde inferior de la citada cazoleta prismático-rectangular con un acodamiento ortogonal e interno (5), mientras que en su pared lateral superior se establece otro acodamiento ortogonal (6) pero ahora externo, que permite el acoplamiento machihembrado en el apilamiento entre paneles.

Esta chapa de acero (1), con un espesor preferentemente comprendido entre 0,7 y 2 mm, está dotada en cada una de sus caras de un revestimiento cerámico, concretamente de una primera capa de material cerámico vitrificado a alta temperatura, con un espesor de hasta 0,3 mm y una temperatura de vitrificación de aproximadamente 845°C, mientras que la segunda capa cerámica, también de material cerámico vitrificado a alta temperatura y con el mismo espesor, tiene

una temperatura de vitrificación de aproximadamente 840°C.

La cazoleta así constituía, y como se observa especialmente en las figuras 4 y siguientes, está destinada a albergar ajustadamente en su seno, en primer lugar a un núcleo de alta temperatura (7), basado en fibras cerámicas resistentes en régimen permanente a temperaturas de hasta 1200°C sin pérdida apreciable de propiedades, resistente a picos de temperatura de hasta 1600°C sin colapso estructural y con una temperatura de fusión de 2150°C. Se trata de un material sin zirconio en su composición, está libre de la calificación de material carcinogénico.

El espesor de este núcleo a alta temperatura (7) está comprendido entre 13 y 25 mm. Sobre la cara posterior del núcleo (7) de alta se establecen una serie de separadores cerámicos (8), a base de silicato cálcico de alta densidad, cuya misión es establecer una separación entre el núcleo de alta temperatura citado y un segundo núcleo (9) de baja temperatura, del que se hablará seguidamente.

El espesor de estos distanciadores (8) es del orden de 12 mm.

El núcleo de baja temperatura (9) se denomina así por resistir temperaturas inferiores a las del núcleo

de alta (7), ya que concretamente resiste temperaturas del orden de 1000°C en régimen permanente sin pérdida dimensional apreciable. Este núcleo (9) está obtenido a base de silicato cálcico tratado especialmente para minimizar el comportamiento hidrófilo del mismo, y debido a su elevada estabilidad dimensional a altas temperaturas, es el material que aporta la resistencia mecánica en tales condiciones al panel en su conjunto.

La estructura descrita se complementa con fijaciones mecánicas materializadas en perfiles angulares (10) de acero galvanizado en caliente, adecuadamente distribuidos a lo largo de las paredes laterales (3) de la cazoleta, que se fijan a dichas paredes mediante tornillos o remaches (11), como se observa especialmente en detalle y ampliado en la figura 7, y que presionan la cara posterior del núcleo de baja (9) contra el fondo de la cazoleta o chapa de acero esmaltado (1), elementos metálicos cuya misión es asegurar la estabilidad estructural del producto final al alcanzarse las temperaturas originadas por la carga de fuego.

Adhesivos orgánicos de la familia de los adhesivos epoxi, tienen como función mantener la integridad estructural del panel en el rango habitual de temperaturas, es decir en ausencia de la carga de fuego.

REIVINDICACIONES

1. Panel para revestimiento de túneles, que partiendo de una concepción modular para su montaje sobre soportes previamente establecidos en la pared del túnel, y previsto como un elemento altamente resistente a las cargas de fuego, se **caracteriza** porque está constituido a partir de un núcleo (1) de acero esmaltado y vitrificado, que configura una especie de cazoleta prismático-rectangular, dotada de medios de fijación del panel a los correspondientes soportes, recibiendo dicha cazoleta (1) en su seno primeramente a un núcleo (7) de alta temperatura, seguidamente a una serie de distanciadores (8) y finalmente a un segundo núcleo (9) de baja temperatura, estando estos elementos fijados entre sí mediante un adhesivo orgánico, a la vez que lo están también mediante fijaciones mecánicas a base de perfiles angulares que, presionando sobre la cara posterior del núcleo de baja contra el fondo de la cazoleta, se fijan mediante tornillos, remaches o similares a las paredes laterales de la cazoleta conformada por la chapa de acero esmaltado y vitrificado.

2. Panel para revestimiento de túneles, según reivindicación 1ª **caracterizado** porque las paredes laterales (3) de la cazoleta constituida por la chapa de acero (1), más allá del núcleo de baja (9), incorporan escotaduras (4) de trayectoria angular y obtusa, inclinadas hacia arriba, destinadas al acoplamiento del panel en bulones transversales previamente fijados a la pared del túnel, incorporando dicha cazoleta en su pared lateral inferior un acodamiento ortogonal interno (5) y en su pared lateral y superior un acodamiento ortogonal y externo (6), que permite el acoplamiento machihembrado en la superposición entre paneles o módulos.

3. Panel para revestimiento de túneles, según reivindicación 1ª **caracterizado** porque la chapa de ace-

ro esmaltado y vitrificado está estructurada base de un núcleo metálico de acero esmaltable, con un espesor comprendido entre el 0,7 y 2 mm, que sobre cada un de sus caras recibe una primera capa cerámica, vitrificada a alta temperatura, con un espesor de hasta 0,3 mm y una temperatura de vitrificación de aproximadamente 845°C, y una segunda capa cerámica similar a la primera pero con una temperatura de vitrificación de aproximadamente 840°C.

4. Panel para revestimiento de túneles, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque el núcleo de alta temperatura (7) está constituido mediante un material basado en fibras cerámicas, resistente en régimen permanente a temperaturas de hasta 1260°C, resistente a picos de temperatura de hasta 1600°C y con una temperatura de fusión del orden 2550°C, con un espesor comprendido entre 13 y 25 mm.

5. Panel para revestimiento de túneles, según reivindicación 1ª **caracterizado** porque los distanciadores (8) se materializan en elementos cerámicos, a base de silicato cálcico de alta densidad.

6. Panel para revestimiento de túneles, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque el núcleo de baja temperatura (9) está estructurado a base de silicato-cálcico tratado para minimizar su comportamiento hidrófilo, resistente a temperaturas próximas a los 1000°C.

7. Panel para revestimiento de túneles, según reivindicación 1ª, **caracterizado** porque el adhesivo que estabiliza los elementos estructurales a temperatura ambiente es un adhesivo orgánico de la familia de los adhesivos epoxi, mientras que las fijaciones mecánicas (10), destinadas a asegurar la estabilidad estructural a las elevadas temperaturas originadas por la carga de fuego, se materializan en elementos metálicos de acero galvanizado en caliente.

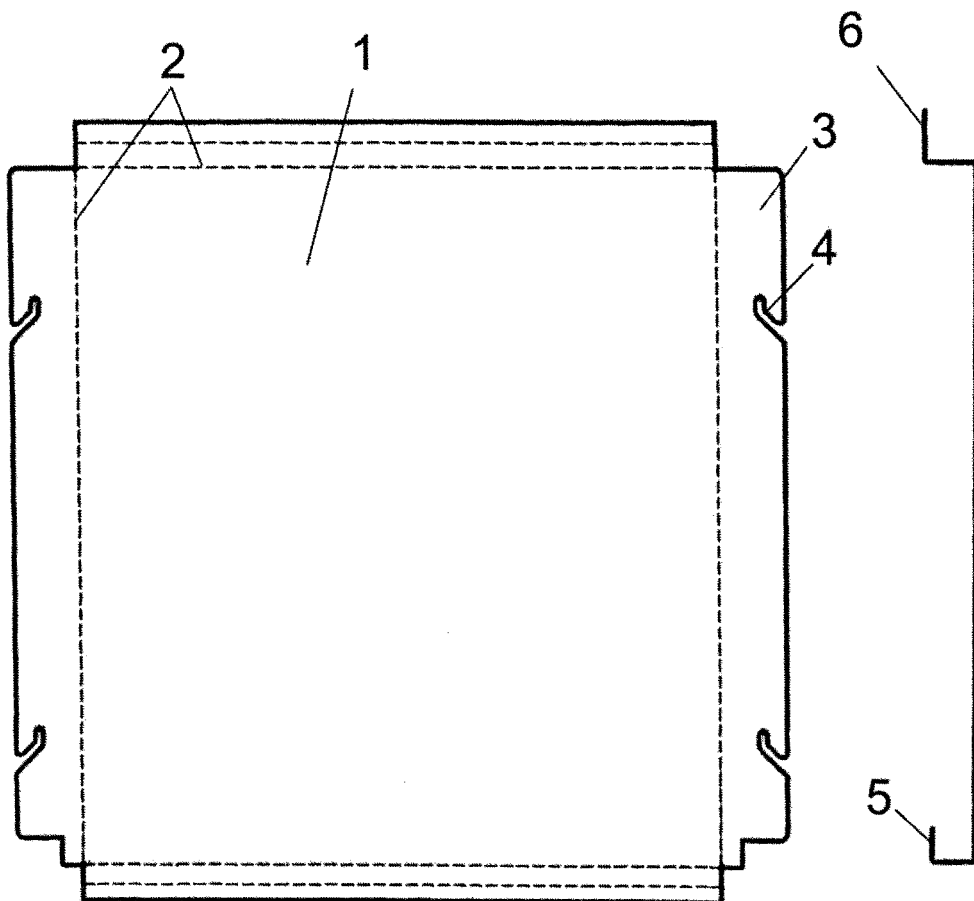


FIG. 1

FIG. 3

FIG. 2

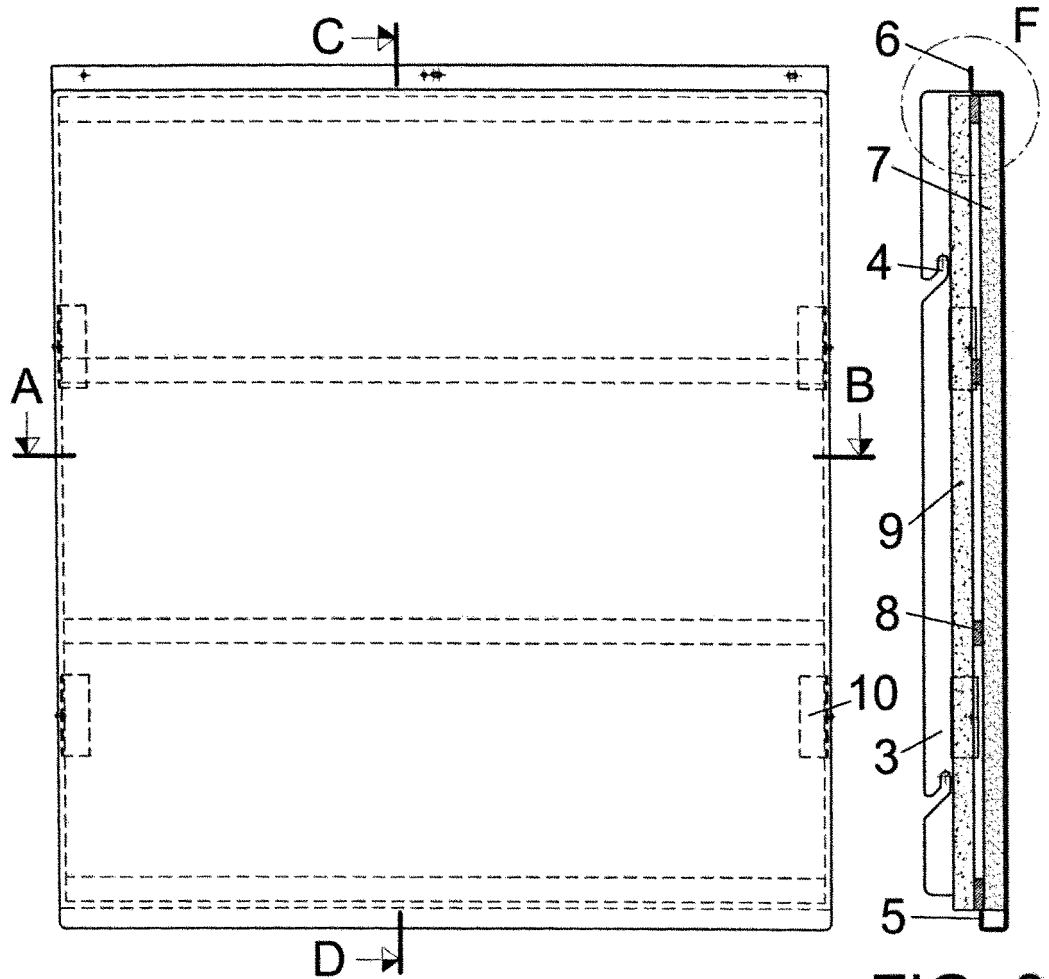


FIG. 4

FIG. 6
C-D

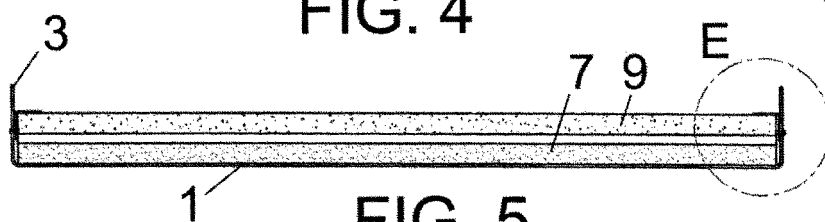


FIG. 5

A-B

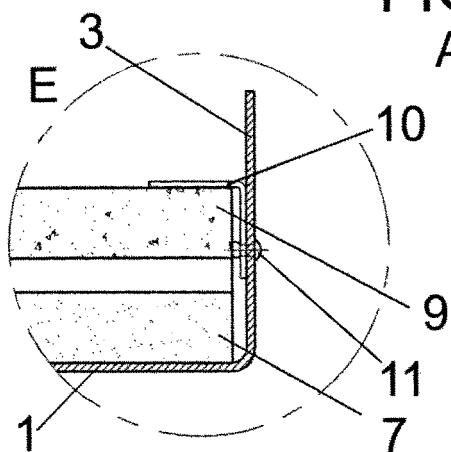


FIG. 7

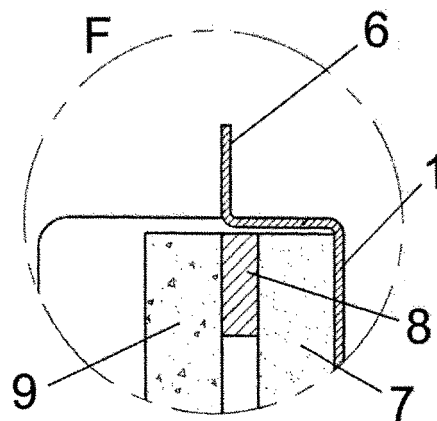


FIG. 8



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 277 564

⑫ Nº de solicitud: 200503233

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 29.12.2005

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	ES 1063229 U (VITREX S L) 16.10.2006, columna 2, líneas 10-57.	1-7
A	US 3094198 A (HASKINS et al.) 18.06.1963, columna 1, línea 43 - columna 2, línea 12.	1-7
A	US 4099355 A (STRUNK et al.) 11.07.1978, columna 2, líneas 47-63.	1-7

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

12.06.2007

Examinador

J. A. Peces Aguado

Página

1/2

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

E21D 11/15 (2006.01)

E21D 11/38 (2006.01)

E04F 13/08 (2006.01)

E04F 13/12 (2006.01)

E04F 13/07 (2006.01)

E04F 13/075 (2006.01)

E04F 13/077 (2006.01)

E04F 13/09 (2006.01)

E04B 1/80 (2006.01)