

202218

23



Cas 3391.G - Polyfire

| |
|---------------|
| Int. Cl. E04B |
|---------------|

M O D E L O
D E
U T I L I D A D

a favor de GLAVERBEL-MECANIVER, S. A., entidad belga, domiciliada en Watermael-Boitsfort (Bélgica), Chaussée de la Hulpe, 166, por "VITRAL ANTIFUEGO".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a un vitral antifuego que comprende medios de pantalla contra el fuego que se vuelve activo cuando son calentados suficientemente.

5. En la construcción de edificaciones, es necesario utilizar a veces vitrales en las paredes interiores o exteriores, o como separaciones. Un ejemplo evidente es el empleo de vitrales transmisores de luz utilizados como ventanas.

10. Los componentes estructurales han de satisfacer ocasionalmente ciertas normas estrictas de resistencia al



4.3.76

202218

- fuego. La resistencia al fuego se valora a veces en relación con una prueba según normas en la que el componente estructural es expuesto a un ciclo de temperatura especificado durante un cierto periodo de tiempo. El potencial de resistencia al fuego del componente depende del tiempo durante el cual el componente puede retener la resistencia requerida para cumplir sus funciones. En ciertas circunstancias, han de ser cumplimentadas normas de resistencia al fuego las cuales requieren que el componente tenga un tiempo mínimo de resistencia de retención, que sea completamente a prueba de llamas y satisfaga ciertos ensayos estrictos de poder termoaislante para asegurar que el componente evitará la propagación del fuego por radiación del calor a partir del mismo y no resultará lo suficientemente calentado como para implicar un serio riesgo de quemadura a la persona que pudiera tocar el panel mientras el mismo está expuesto al fuego.
- 5.
 - 10.
 - 15.

Las normas de resistencia al fuego de un determinado componente pueden ser calificadas como una función del tiempo durante el cual el componente satisface uno o más de los criterios anteriores durante un ensayo en el que el componente es expuesto hacia el interior de un recinto en el que se eleva la temperatura de acuerdo con una escala predeterminada. Por ejemplo las normas de resistencia al fuego designadas -1-, -2- y -3- pueden establecerse correspondiente a tiempos de resistencia de -15, 30 y 60 minutos respectivamente en un ensayo en el que la temperatura del recinto de ensayo está a 720, 820 y 925°C en

- 20.
- 25.



el citado plazo.

5. Los paneles ordinarios que comprenden una o más láminas de material vítreo no son muy termoaislantes o resistentes al fuego. Cuando se exponen al fuego, los mismos resultan muy calentados, de manera que no pueden ser tocados sin producir un daño personal. Además, la radiación del calor desde el panel calentado constituye, por sí misma, otro riesgo de incendio.

10. Se han efectuado diversas propuestas para tratar este problema. Una propuesta es instalar en un edificio que tenga aberturas de puertas y ventanas, cabezas rociadoras para suministrar un agente extintor de incendios, por ejemplo agua. Las cabezas de los rociadores están colocadas sobre cada abertura de puerta y ventana del edificio y se comunican con una reserva común que contiene el agente extintor de incendios. Cuando se produce un incendio, las cabezas rociadoras suministran el agente extintor junto a las puertas y ventanas. Tales instalaciones tienen ciertas desventajas, entre las que se cuenta el hecho de que las instalaciones son complicadas y no puede instalarse fácilmente.

25. Es un objeto de la invención proporcionar un vitral antifuego que puede ser conveniente y fácilmente instalado y manejado. Es otro objeto proporcionar tal panel que tiene propiedades de aislamiento térmico y resistencia al fuego incrementadas. En particular, la invención proyecta proporcionar un panel que es resistente a la rotura mecánica cuando es sometido a un rápido calentamiento por



una fuente de calor dispuesta en un lado del panel.

La presente invención, definida ampliamente, reside en un vitral antifuego que comprende medios protectores del fuego que resultan activos cuando son calentados

5. suficientemente, caracterizado porque el panel comprende una primera capa estructural, formada por una lámina vítrea y por al menos otra capa estructural y porque entre la citada primera capa estructural y la otra u otras capas estructurales hay intercalada al menos una membrana de plástico, y en lados opuestos de tal membrana o membranas, capas al menos una de las cuales está compuesta o incorpora con material que se transforma, cuando es calentado suficientemente, para formar una barrera o barreras aislantes térmicamente que son opacas o de muy reducido poder de transmisión de la radiación infrarroja en comparación con la capa, o cada una de ellas, antes de tal conversión.
- 10.
- 15.

La expresión "Material vítreo" tal como se utiliza aquí, comprende vidrio o material vitrocristalino. El material vitrocristalino es formado sometiendo el vidrio a un tratamiento térmico para inducir la formación en el mismo de una o más fases cristalinas.

20.

La invención proporciona un número de ventajas que se consideran importantes.

25.

Una primera ventaja es el hecho de que el vitral antifuego es de muy fácil instalación y es suficiente por sí mismo para evitar o retrasar la propagación del fuego a través de una abertura cerrada por el panel.

Una segunda ventaja es el hecho de que si el panel

202415



- se instala como parte de una pared de un recinto en el que se produce un incendio, de forma que la mentada membrana de plástico está dispuesta entre dicha primera capa estructural y el interior del recinto, la membrana de plástico evita o reduce la tendencia para que se produzca un sobrecalentamiento local de tal capa con el consiguiente riesgo de rotura de la misma. El área que está inmediatamente detrás de la membrana de plástico (el área ocupada por aquella de las capas intermedias que está más próxima al fuego) puede resultar calentada no uniformemente, debido, por ejemplo, al comportamiento del material de aquella capa al ser calentado y convertido para formar una barrera aislante térmicamente. Sin embargo, la membrana de plástico servirá para asegurar una distribución más uniforme del calor transmitido a la capa intermedia que está frente a la membrana y a la citada primera capa estructural.
- 5.
- 10.
- 15.

- Una tercera ventaja es que, en las circunstancias citadas, el tiempo requerido para que la lámina vítrea que constituye dicha primera capa alcance una determinada temperatura, se prolonga debido a la presencia de tal membrana. La mentada lámina vítrea puede proporcionar por tanto la cara exterior del panel, de forma que la misma está expuesta al tacto, con menor riesgo de producir quemaduras que resultarían de utilizar un panel de construcción conocida y peso comparable.
- 20.
- 25.

Tal como se ha mencionado, al menos una capa de la substancia formadora de la barrera es convertible por el calor para formar una barrera que reduce considerablemente



4375

el poder de transmisión de la radiación infrarroja, o es opaca. Esta característica permite la formación de una pantalla contra incendios muy efectiva ya que la intensidad de cualquier radiación de calor desde un fuego a un lado del panel que es transmitido a través del mismo se puede reducir hasta un nivel en el que dicha radiación no puede, por sí misma, iniciar un fuego secundario en el otro lado del panel.

5.

Se apreciará que si el panel fuese instalado en una orientación inversa a aquella descrita anteriormente, es decir, con la primera citada capa entre el fuego y dicha membrana de plástico, se conseguiría una ventaja correspondiente, a saber, que la membrana de plástico reducirá el calentamiento de la otra cara del panel. En tal caso, aquella cara frontal puede ser formada por ejemplo de otra lámina vítrea.

10.

15.

La invención se aplica igualmente a paneles opacos y a paneles transmisores de luz.

El empleo de vitrales opacos, por ejemplo paneles que comprende una o más láminas de vidrio de material vitrocristalino está aumentando su importancia en la arquitectura y tales paneles se utilizan frecuentemente para formar, por ejemplo, la parte inferior de una separación cuya parte superior es transparente, especialmente, cuando se desea que la textura de la superficie u otra propiedad de los paneles que forman las partes superior e inferior de la separación sean similares. Sin embargo, preferiblemente, dicho panel es un panel transmisor de luz, de forma que el mismo

20.

25.



puede ser utilizado por ejemplo como una ventana de observación hasta que se produzca un incendio.

Ventajosamente, dicho material formador de la barrera, comprende una sal metálica hidratada.

5. Ejemplos de sales metálicas que pueden ser utilizadas en forma hidratada son las siguientes:

Aluminatos por ejemplo aluminato de sodio o potasio

Plumbatos " plumbato de sodio o potasio

Estannatos " estannato de sodio o potasio

10. Alumbres " sulfato de aluminio sodio o sulfato de aluminio potasio

Borates " borato de sodio

Fosfatos " ortofosfatos de sodio, ortofosfatos de potasio y fosfato de aluminio.

15. Los silicatos de metales alcalinos hidratados, por ejemplo, silicato de sodio, son también adecuados para ser empleados en dicha capa que incorpora material convertible por el calor.

20. Tales substancias tienen muy buenas propiedades para los propósitos en perspectiva. Los mismos son capaces en muchos casos, de formar capas transparentes que se adhieren bien al vidrio o el material vitrocrystalino. Al ser calentadas suficientemente, el agua combinada hierve y las capas se esponjan, de forma que la sal metálica hidratada

25. se convierte en una forma sólida, opaca y porosa o celular que es muy termoaislante y permanece adherente al vidrio o material vitrocrystalino.

Esta característica es particularmente importante,



ya que aún cuando todas las capas estructurales del panel se quiebran o rompan por el choque térmico, el panel puede retener su efectividad como una barrera contra el calor y los humos, ya que los fragmentos de las capas pueden permanecer en su sitio unidas juntas por la sal metálica convertida.

Si se expone un panel de acuerdo con la invención e incorporando dichas capas intercaladas de sales metálicas hidratadas a un fuego, el agua de la capa de sal que está más cerca del fuego hierve primeramente. Mientras esta capa es calentada, la otra capa de sal metálica hidratada es mantenida a una temperatura algo más inferior debido a la presencia de la membrana de plástico. Durante la ebullición del agua combinada de la primera capa intercalada, su temperatura permanece substancialmente constante, y se retrasa la conversión térmica del material de la barrera antifuego. Conforme el agua combinada resulta eliminada completamente de la capa intercalada mas próxima al fuego, esta capa resulta mas efectiva como una barrera térmica.

En algunas realizaciones, se utiliza una sal metálica hidratada que es simplemente translúcida, pero preferiblemente la sal metálica hidratada forma una capa sólida, transparente a temperatura ambiente. El silicato sodio, el sulfato de aluminio sodio y el fosfato de aluminio pueden formar capas transparentes.

Se ha comprobado que las láminas vítreas pueden sufrir una deterioración hasta diferentes grados por un con-

202218



5. tacto prolongado con los diversos materiales formadores de la barrera, por ejemplo, sales metálicas hidratadas. Esto es de particular importancia en el caso de láminas transparentes o coloreadas, ya que las mismas pueden sufrir una pérdida de transparencia o experimentar una pérdida en el color.

10. Por tanto, preferiblemente, se dispone un manto protector entre dicha capa estructural y la capa adyacente, convertible por el calor, estando compuesto dicho manto protector de manera que inhibe la interacción entre dicho material formador de barrera y la mentada primera capa estructural.

15. Si la otra o cualquier otra capa estructural es también una lámina vítrea, dicho manto protector está asimismo dispuesto preferentemente entre la otra lámina vítrea y la capa adyacente del material formador de la barrera.

20. Esta característica es aplicable igualmente en los casos donde el panel es un laminado auténtico, por ejemplo, un panel múltiple cuyas capas están unidas juntas cara a cara, y donde hay un panel múltiple cuyas capas son sujetadas juntas mediante medios extraños, tales como un bastidor.

25. En algunas realizaciones preferibles, el manto protector comprende una lámina de material plástico substancialmente impermeable al agua. El polivinil-butiral es un material especialmente adecuado para formar un manto protector de plástico, que pueda ser, por ejemplo, de 0,76 mm de grueso, si bien se puede utilizar cualquier otro material de plástico formador de película que tenga las propiedades re-



constituído por un recubrimiento tal como los anteriores, tiene un grosor de entre 100 y 1.000 unidades Angstrom, para proporcionar un recubrimiento sin poros sin que de lugar a efectos de interferencia inesperados.

5. Preferiblemente, al menos una de dichas capas del material formador de la barrera tiene un grosor de entre 0,1 hasta 8 mm. Las capas que tienen esta gama de grosor se pueden convertir resultando barreras antifuego muy efectivas. Es evidente que la efectividad de una barrera protectora del fuego, formada a partir de una capa de un material determinado, dependerá de su grosor, pero también, la transparencia de dicha capa será menor con un grosor aumentado. Preferiblemente, al menos una capa de dicho material convertible por el calor tendrá un grosor de entre 0,1 y 0,5 mm.

15. La membrana o membranas de plástico en un panel de acuerdo con la invención puede ser cualquier material plástico formador de película que tiene las propiedades requeridas. Preferiblemente, el panel incorpora al menos una de dichas membranas de plástico compuesta de polivinil-butiral, ya que el mismo es muy conveniente.

20. El poliuretano es también un material muy adecuado para formar la membrana o al menos una de ellas, y verdaderamente, el poliuretano es también adecuado para formar un manto protector como el citado.

25. Preferiblemente, la primera capa estructural y/o la otra lámina vítrea, o al menos otra de ellas (si está presente) del panel ha o han sido templadas. Una lámina ví-

202218



trea templada es más capaz de soportar los choques térmicos. Las láminas templadas químicamente son recomendadas particularmente.

5. Un panel de acuerdo con la invención comprende dos capas estructurales, cada una de las cuales se halla constituida por una lámina vítrea, proporcionando cada una de ellas una cara externa del panel.

10. Tal estructura del panel tiene la ventaja de su simplicidad. Sin embargo hay que entender que queda dentro del alcance de la invención que el panel incorpore más de dos capas estructurales. La invención incluye también paneles donde hay presente una membrana de plástico, junto con capas de material formador de la barrera térmica en lados opuestos de tal membrana a cada lado de las dos, o más de dos, espacios entre las capas.

15. De acuerdo con realizaciones preferidas de la invención, el panel es en forma de un laminado, es decir, una estructura de panel de capas múltiples en la que dicha primera lámina vítrea, al menos otra capa estructural, como la citada membrana plástica entre tales capas y las capas convertibles por calor en lados opuestos de tales membranas, están unidas juntas en relación cara a cara.

20. Sin embargo, la invención también incluye paneles de capas múltiples en los que la citada primera capa, la otra capa estructural, una membrana de plástico interpuesta entre tales capas, y las capas convertibles por calor en lados opuestos de tales membranas son mantenidas juntas por medios extraños, como por ejemplo por medio de un bastidor.

25.



5. La invención también incluye un artículo que comprende un panel de capas múltiples de acuerdo con la invención tal como se ha definido anteriormente junto con un segundo panel (que comprende una sola lámina o una pluralidad de láminas) mantenidas en relación separada respecto a dicho panel de capas múltiples. Por tanto, la invención se puede realizar en un conjunto de vitral hueco.

10. La invención será descrita seguidamente a título de ejemplo con referencia a los dibujos esquemáticos anexos en los que las figuras 1 a 5 son vistas en sección transversal de diversas realizaciones preferidas de un vitral antifuego de acuerdo con la invención.

EJEMPLO 1.

15. Se hizo un panel antifuego tal como se muestra en la figura 1, Este panel comprende dos láminas de vidrio -1- cada una de las cuales lleva una capa -2- de silicato de sodio hidratado y estas láminas están unidas juntas en lados opuestos de una membrana -3- de polivinil-butiral.

20. Las láminas de vidrio -1- son de vidrio sodocálcico de 3 mm de grueso, las láminas -2- de silicato de sodio hidratado son, cada una, de 2,5 mm de grosor, y la membrana plástica -3- tiene un grosor de 0,76 mm.

25. Con el fin de formar las capas -2-, se aplicó silicato de sodio hidratado en una solución acuosa que tenían las siguientes propiedades:

| | |
|--------------------|--|
| Proporción en peso | $\frac{\text{SiO}_2}{\text{Na}_2\text{O}} = 3,4$ |
| Viscosidad | 200 centipoise |
| Densidad | 37° hasta 40° baumé |

2022 18



5. Esta solución fue aplicada a una cara de cada lámina de vidrio mientras que las láminas estaban substancialmente horizontales y a una temperatura de 20°C. Se dejó que la solución así aplicada se esparciese sobre las láminas de vidrio.

10. Seguidamente se dirigieron corrientes de aire caliente sobre la solución, con el fin de secar la misma. Este secado tiene el efecto de expulsar el exceso de agua no combinada de la solución para dejar una capa de silicato de sodio hidratado en cada lámina de vidrio. Después de la formación de estas capas de silicato de sodio hidratado en las láminas, estas últimas fueron colocadas a cada lado de una lámina -3- de polivinil butiral de 0,76 mm de grueso, tal como se muestra en la figura 1.

15. Con el fin de unir los elementos del panel para formar un laminado, el panel montado fue colocado en una cámara en la que se podrían obtener presiones reducidas. La reducción en la presión tiene el efecto de eliminar cualquier aire que esté atrapado entre las diversas capas del panel.

20. Después de reducir la presión, se eleva la temperatura del panel, también bajo un vacío parcial, hasta 80°C para conseguir una etapa de unión previa. Después de la operación de "unión previa" se realiza la operación de unión de la forma clásica a una presión de 15 kg/cm² y a una temperatura de 130°C.

25. El panel así formado puede ser colocado muy fácilmente en un bastidor y es también muy ventajoso en el caso de un incendio. Se ha comprobado, realmente, que este panel mantiene su aislamiento térmico durante 26 minutos

4376

20



202213

y mantiene su estabilidad mecánica y sus propiedades a prueba de llama durante 45 minutos. Debe apreciarse que al producirse un incendio, las capas -2- de silicato de sodio hidratado son convertidas en un silicato de sodio anhidro que tiene una forma porosa y opaca.

5.

Cuando se somete un panel protector del fuego de acuerdo con el presente ejemplo a la acción del fuego por una de sus caras, la lámina de silicato de sodio hidratado aplicada a la lámina más próxima al fuego se convierte en una barrera antifuego porosa y opaca de silicato de sodio

10.

anhidro. Esta barrera anhidra es algo más gruesa que la capa hidratada a partir de la cual ha sido formada, y es una barrera muy efectiva contra la radiación infrarroja. Durante el transcurso de la conversión, el agua libre es eliminada y contribuye por tanto a una limitación en el aumento

15.

de temperatura de aquella capa. Durante esta fase, la membrana de plástico contribuye a una tendencia de uniformizar la temperatura en toda el área del panel, y que cualquier "punto caliente" localizado, de la capa sea reflectante, antes de ser convertido, en zonas calientes mayores de la segunda capa. Cuando esta primera lámina se ha deshidratado completamente, la otra capa de silicato de sodio hidratado se convierte a su vez para formar una barrera porosa y opaca de silicato de sodio anhidro.

20.

Estos fenómenos permiten que la cara del panel pantalla contra el fuego que no está sometida directamente a la acción del fuego sea mantenida a una temperatura aceptable durante una mayor periodo de tiempo. De hecho se ha

25.

Estos fenómenos permiten que la cara del panel pantalla contra el fuego que no está sometida directamente a la acción del fuego sea mantenida a una temperatura aceptable durante una mayor periodo de tiempo. De hecho se ha



comprobado que cuando se dispone el vitral antifuego en una pared de horno se consiguen los siguientes resultados:

| Tiempo | Temperatura dentro del horno | Temperatura en la cara exterior del vitral antifuego |
|------------|------------------------------|--|
| 0 | 20°C | 20°C |
| 15 minutos | 725°C | 100°C |
| 30 minutos | 825°C | 100°C |
| | 900°C | 200°C |

El panel tiene un elevado grado de estabilidad mecánica durante y después de la conversión de sus capas formadoras de la barrera.

5.

En una variante de realización, mostrada en la figura 1, se hizo uso de láminas de vidrio -1- que habían sido sometidas a un tratamiento de templado químico que implicaba una difusión de iones dentro del vidrio desde un medio de contacto. Este templado químico es un intercambio de iones de sodio desde las capas de superficie de las láminas tratadas por iones de potasio del medio de contacto, que comprenda un baño de nitrato de potasio fundido, mantenido a una temperatura de 470°C. El resultado obtenido desde el punto de vista de aislamiento térmico, estabilidad mecánica y efectividad como una barrera a prueba de humo y emanaciones, fueron análogos a aquellos obtenidos con el vitral antifuego descrito anteriormente. Sin embargo, esta variante de panel tenía una mayor resistencia al choque térmico durante los primeros pocos minutos de un fuego, que el panel descrito antes.

10.

15.

20.

En una segunda variante, destinada a ser utilizada en situaciones donde solo existe un muy ligero riesgo @



202218

incendio en un lado de la separación las láminas de vidrio -1- que debían ser dirigidas hacia aquel lado son sustituidas por una lámina de material plástico. Otra vez, los resultados obtenidos desde el punto de vista de resistencia al fuego fueron similares a los proporcionados anteriormente.

5. En una tercera variante, se construyó un vitral antifuego exactamente tal como se ha descrito al principio de este ejemplo, excepto en que las láminas -2- de silicato de sodio hidratado fueron formadas hasta un grosor de 0,2 mm en lugar de 2,5 mm. Desde el punto de vista de resistencia al fuego, esta variante de panel es ligeramente menos efectiva que el panel descrito anteriormente. Sin embargo, este panel tiene la ventaja de una mayor transparencia.

10. En otra variante ulterior de realización, se construyó un panel antifuego tal como se ha descrito anteriormente, excepto en que la membrana de polivinil butiral fue substituída por una membrana de cloruro de polivinilo. El cambio de la membrana de esta forma no tuvo efectos sobre la resistencia al fuego del panel.

EJEMPLO 2

15. La realización mostrada en la figura 2 es similar a la mostrada y descrita con referencia a la figura 1 excepto en que la misma incorpora una capa adicional del material formador de barrera -2- y una membrana plástica adicional -3-. La capa central de material formador de barrera -2- fue formada como una capa en una de las membranas -3-, y el panel fue montado por un método similar a aquél descri-



to con referencia a la figura 1.

5. En esta realización las láminas de vidrio -1- fueron de vidrio sodocálcico de 3 mm de grueso. Las capas -2- de silicato de sodio fueron, cada una de ellas de 2,5 mm de grueso y cada membrana de plástico tenía un grosor de 0,76 mm.

10. Esta realización de panel antifuego también puede ser colocada muy fácilmente en un bastidor. Se apreciará que desde el punto de vista de resistencia al fuego, este panel es mejor que aquél del ejemplo 1 debido al grosor adicional de material formador de barrera.

EJEMPLO 3.

15. Para formar el panel mostrado en la figura 3, fueron recubiertas dos láminas de vidrio -1- en un lado con un manto protector -4- de óxido de circonio de 500 Å de grueso. El recubrimiento de óxido de circonio fue formado de manera conocida, mediante pirólisis de una solución en alcohol que había sido rociada a través de una tobera atomizadora sobre un vidrio calentado hasta 550°C. La solución utilizada comprendía alcohol etílico desnaturalizado, conteniendo 150 g/litro de tetracloruro de circonio al que se agregaron un 20. 10% por volumen de acetilacetona. La solución fue usada sin calentar.

25. El lado recubierto de cada lámina -1- fue cubierto entonces con una capa convertible por calor -2- de silicato de sodio hidratado. En un ejemplo actual, las láminas de vidrio -1- cubiertas para protección cada una de ellas de 4 mm de grueso, fueron cubiertas con capas convertibles

2218



1974

por valor de 2,5 mm de grosor, mediante la aplicación de una solución de silicato de sodio hidratado a los lados recubiertos de las láminas y luego se ventiló el silicato de sodio con aire caliente, por medio de un ventilador, para expulsar el agua no combinada.

5.

La solución de silicato de sodio aplicada tenía las siguientes propiedades:

| | |
|----------------------|--|
| Proporciones en peso | $\frac{\text{SiO}_2}{\text{Na}_2\text{O}} = 3,4$ |
| Viscosidad | 200 centipoises |
| Densidad | 37° hasta 40° Baumé |

La solución de silicato de sodio fue aplicada y luego secada durante un periodo de 12 horas a 30°C en una atmósfera que tenía una humedad relativa de 35%. Las láminas recubiertas fueron montadas luego en lados opuestos de una lámina membrana de uretano -3- y unidas juntas las capas para formar un laminado. La temperatura de unión fue mantenida por debajo de 100°C con el fin de evitar el riesgo de convertir el silicato de sodio hidratado en silicato de sodio anhidro.

10.

15.

El grado de resistencia al fuego proporcionado por este panel fue similar a los resultados mostrados en el ejemplo I.

20.

En adición a esto, el panel descrito en el presente ejemplo, tenía la ventaja de conservar sus propiedades ópticas hasta que se produjese un incendio, aún durante un prolongado periodo de tiempo. En particular, se ha comprobado que un panel que incorpora tales recubrimientos protectores

4376

202218



no pierde su transparencia después de periodos prolongados. Se ha comprobado que se produciría una reducción en la transparencia de no existir el manto protector, debido a la interacción entre el silicato de sodio hidratado y las láminas de vidrio.

5.

En una variante de la realización mostrada en la figura 3, se hizo uso de láminas de vidrio -1- que habían sido sometidas previamente a un tratamiento de templado químico que implicaba el intercambio de iones de sodio del vidrio por iones de potasio del medio de contacto. El empleo de láminas de vidrio templado proporcionan al panel una mayor resistencia a la rotura debido al choque térmico.

10.

En una segunda variante, las láminas de vidrio -1- fueron substituídas por láminas de material vitrocrystalino y esto también produjo buenos resultados.

15.

EJEMPLO 4.

La realización mostrada en la figura 4 es similar a la descrita en el ejemplo 3, excepto en que incorpora una capa adicional de material formador de barrera -2-, y una membrana plástica adicional -3-. La capa central del material formador de barrera -2- fue formado como una capa sobre una de las membranas de plástico -3- y el panel fue montado por un método similar al descrito en el ejemplo 3.

20.

Los grosores de las diversas capas del panel fueron tal como se proporcionan en el ejemplo 3.

25.

Se apreciará que, debido a la capa convertible por calor adicional -2-, este panel proporciona un mayor grado de resistencia al fuego que el panel descrito en el ejemplo 3.



- En una variante de realización, los recubrimientos protectores de óxido de circonio -4- de la figura 4, fueron substituídos por recubrimientos de óxido de indio, cada uno de ellos con un grosor de 400 Å. Estos recubrimientos fueron formados de manera conocida, mediante el rociado de una solución de cloruro de indio a través de una tobera atomizadora sobre láminas calientes de vidrio, donde el cloruro de indio fue convertido en óxido de indio por pirólisis. Esta variante también proporcionan unas propiedades de resistencia al fuego muy buenas.
- 5.
- 10.

EJEMPLO 5.

- En la figura 1, dos láminas de vidrio -1- fueron recubiertas, cada una de ellas por un lado, con una capa -2- de sulfato aluminosódico hidratado. En un ejemplo actual, se recubrió láminas de vidrio, cada una de las cuales era de 4 mm de grosor, con una capa de 2,5 mm de grosor, mediante la aplicación de sulfato de sodio hidratado seco y seguidamente se airearon los recubrimientos con aire caliente, por medio de un ventilador para eliminar el agua sobrante.
- 15.
- 20.
- 25.
- Las láminas de vidrio recubierto fueron luego montadas en lados opuestos de un manto de uretano y el conjunto fue sometido a presión y calor para polimerizar el uretano, formar una membrana de poliuretano -3- y unir juntas las láminas de vidrio recubiertas para formar un laminado. La temperatura de unión fue mantenida por debajo de los 80°C con el fin de no convertir el sulfato de aluminosódico hidratado en un material anhidro. Cuando se probó la resistencia al fuego de este panel, los resultados conseguidos fueron simi-



lares a los mostrados en el ejemplo 1.

5. En una variante de esta realización, se hizo uso de láminas de vidrio -1- que habían sido sometidas a un tratamiento de templado químico que implicaba la difusión de iones de potasio dentro del vidrio a partir de un medio de contacto en intercambio de iones de sodio del vidrio.

10. En una segunda variante, para ser utilizada en situaciones donde sólo existe un ligero riesgo de incendio en un lado de la separación, las láminas de vidrio -1- que han de ser dirigidas hacia aquel lado fueron substituídas por una lámina de material plástico.

En una tercera variante, se substituyeron dos láminas de vidrio -1- por láminas de material vitrocrystalino opaco.

15. EJEMPLO 6.

20. Se construyó un panel tal como se muestra en la figura 2 de una forma similar a la descrita en el ejemplo 5, excepto en que el mismo incorpora una capa adicional -2- de sulfato de aluminio sodio hidratado y una membrana de plástico adicional -3-. La capa central del material formador de barrera -2- fue formado como una capa sobre uno de los utratos de uretano después de que se había formado el manto sobre una capa -2- del material formador de la barrera depositado sobre una capa estructural -1-, pero antes de
25. la polimerización de la misma, y el panel fue montado por un método similar al descrito en el ejemplo 5. Las dos láminas de vidrio tenían, cada una de ellas 4 mm de grosor, y las tres capas convertibles por calor tenían, cada una de



ellas, un grosor de 2,5 mm. Este panel tenía una mayor resistencia al fuego que el panel del ejemplo 5.

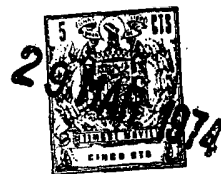
EJEMPLO 7.

5. Se hizo un vitral antifuego tal como se muestra esquemáticamente en la figura 3, que comprendía dos láminas de vidrio, dos capas convertibles por calor -2- de aluminato de sodio hidratado, una membrana -3- de polivinil butiral, y dos mantos protectores -4- de resina acrílica.

10. Las láminas -1- eran, cada una, de vidrio sodocálcico de 4 mm de grosor. Las mismas fueron colocadas substancialmente horizontales y un líquido polimerizado anteriormente fue esparcido hasta una profundidad de 100 micras en sus superficies superiores. El líquido polimerizado anteriormente fue formado por la co-polimerización de ácido crílico y acrilato de metilo, manteniendo un 5% en peso de metacriloxipropiltrimetoxisilano con el fin de proporcionar una adhesión incrementada al vidrio. Las láminas tratadas fueron calentadas seguidamente hasta 60°C para obtener un manto protector de resina acrílica por polimerización.

20. Se depositó entonces una capa de 1 mm de grosor de aluminato de sodio hidratado sobre la cara protegida de cada lámina de vidrio. El aluminato de sodio hidratado que había sido aplicado en solución fue secado entonces en una corriente de aire caliente. Cuando las capas estaban secas las mismas fueron montadas a cada lado de una membrana -3- de polivinil-butiral de 0,76 mm de grosor, y el conjunto fue mantenido junto para formar un laminado mediante el método descrito en el ejemplo 1, excepto en que se tuvo en

25.



cuenta asegurar que la temperatura de unión no se eleve por encima de 120°C con el fin de evitar el riesgo de conversión del aluminato de sodio en un material anhidro.

Paneles substancialmente idénticos han sido hechos también por una variante del método.

5.

Tal como anteriormente, se proporcionó a cada lámina de vidrio un recubrimiento de 100 micras del mismo líquido pre-polimerizado, pero en vez de calentar las láminas en esta fase, se aplicó una capa de 1 mm de aluminato sodio hidratado a una de las caras y fue secada. Se colocó una membrana de plástico de 0,76 mm de grueso sobre esta capa secada, y se colocó una segunda capa de aluminato de sodio hidratado sobre la membrana hasta un grosor de 1 mm y luego se secó con aire caliente. Esta segunda capa fue, luego, montada a la cara recubierta de la otra lámina de vidrio y el conjunto fue unido junto por el método del ejemplo 1, no permitiéndose otra vez que la temperatura de la unión excediese de 120°C . A esta temperatura y presión, el líquido pre-polimerizado se polimeriza para formar un manto protector de resina acrílica que une las capas convertibles por calor son unidas por sí mismas firmemente por medio de una membrana intermedia de polivinil butiral.

101

15.

20.

25.

En una variante de realización, el manto protector de resina acrílica -4- fue substituído por un manto protector de polivinil butiral, cada uno de ellos con un grosor de 0,76 mm.

En otras variantes, las capas de aluminado de sodio hidratado fueron substituídas respectivamente por aluminat



de potasio, plumbato de sodio, plumbato de potasio, estannato de sodio y estannato de potasio, todos en forma hidratada.

5. En otras variantes, cada capa convertible por calor estaba compuesta de un diferente material formador de barrera.

Los paneles descritos en este ejemplo tienen y mantienen buenas propiedades ópticas, y tienen una resistencia al fuego similar a los paneles descritos en el ejemplo 3.

10. EJEMPLO 8.

15. Se hizo un vitral antifuego que comprendía dos láminas -1- (ver figura 3) de material vitrocristalino transparente, de composición conocida, dos capas convertibles por calor de sulfato de aluminio, potasio hidratado cada una con un grosor de 0,5 mm, una membrana de -3- de polivinil butiral de 0,76 mm de grosor y dos recubrimientos protectores -4- de fosfato de aluminio anhidro cada uno de ellos de 500 Å de grosor. Las láminas vitrocristalinas fueron cada una de 4 mm de grueso.

20. El manto protector de fosfato de aluminio anhidro fue formado como sigue. Se colocó una solución en alcohol de 1 mol de cloruro en aluminio anhidro y un mol de ácido fosfórico anhidro en un baño y cada lámina fue sumergida allí. Las láminas fueron dispuestas verticalmente y retiradas del baño a una velocidad de 75 cm/minuto en aquella posición. Un lado de cada lámina fue secado seguidamente y las láminas fueron colocadas en un horno y calentadas hasta 25. 400°C. Bajo estas condiciones, el alcohol se evapora para



dejar un recubrimiento de fosfato de aluminio anhidro en el lado no secado de cada lámina.

5. Se aplica entonces una solución de sulfato de aluminio potasio a las láminas -1- en la parte superior del manto protector -4- para formar capas convertibles por calor -2-. La solución se hace disolviendo agua y calentando seguidamente la solución para evaporar algo del agua y obtener un líquido viscoso que puede ser fácilmente rociado sobre las láminas vitrocrystalinas. Las citadas capas convertibles por calor son secadas en corrientes de aire caliente y son montadas cara a cara por medio de una membrana intermedia -3- de polivinil butiral de 0,76 mm de grueso, y el conjunto es unido junto.

10. Se ha comprobado que las propiedades ópticas de este panel se conservan durante el transcurso del tiempo, ya que dichos mantos protectores sirven substancialmente para evitar la interacción entre el material vitrocrystalino y el sulfato de aluminio potasio. Las propiedades de resistencia al fuego de este panel son similares a las de los paneles del ejemplo 7.

15. EJEMPLO 9.

20. Se hizo un vitral antifuego tal como se muestra en la figura 3y que comprendía dos láminas -1- de material vitrocrystalino transparente, cada una de 4 mm de grosor, dos capas convertibles por calor -2- de borato de sodio hidratado, cada una de 1 mm de grosor, una membrana -3- de borato de sodio hidratado, cada una de 1 mm de grosor, una membrana -3- de polivinil butiral de 0,76 mm de grueso y un



recubrimiento protector -4- en la cara de cada lámina -1- que portaba dicha capa convertible por calor.

5. Las capas convertibles por calor -4- eran de óxido de circonio y fueron depositadas, cada una de ellas, hasta un grosor de 350 unidades Angstrom mediante la técnica proporcionada anteriormente en el ejemplo 3. Las capas de borato de sodio -2- fueron depositadas sobre los recubrimientos de óxido de circonio -4-, sobre las láminas -1-, utilizando una solución saturada de borato de sodio. Las capas así obtenidas fueron secadas en corrientes de aire caliente para eliminar el agua en exceso.

10. En una realización variante, se hizo un vitral antifuego que era similar al descrito inmediatamente antes con la excepción de que las capas -2- de borato de sodio fueron substituídas por capas de silicato de sodio hidratado, cada una de 2,5 mm de grueso. Las capas de silicato de sodio hidratado fueron aplicadas por la técnica descrita en el ejemplo 1.

20. Se comprobó que las propiedades ópticas de estos paneles se conservaba en el transcurso del tiempo, ya que el mentado manto protector de óxido de circonio servía substancialmente para evitar la interacción entre el material vitrocristalino y el borato de sodio hidratado o el silicato de sodio hidratado. Las propiedades de resistencia al fuego de estos paneles fueron buenas.

EJEMPLO 10.

Se hizo un panel resistente al fuego, tal como se muestra en la figura 3, que comprendía dos láminas -1- de

202218



5. vidrio sodocálcico, dos capas convertibles por calor de fosfato de aluminio hidratado, cada una de ellas de 1,5 mm de grosor, una membrana -3- de polivinil butiral de 0,75 mm de grosor y dos mantos protectores -4- de óxido de titanio, cada uno de los cuales era de un grosor de 400 unidades Angstrom. Las láminas de vidrio eran cada una de ellas de 4 mm de grosor.

10. El manto protector de óxido de titanio fue depositado mediante la conocida técnica de evaporación por vacío.

15. Las capas convertibles por calor de fosfato de aluminio hidratado fueron formadas como sigue: Se aplicó una solución acuosa 3,5 molar de fosfato de aluminio, obtenida como el producto de reacción de soluciones de cloruro de aluminio hidratado y ácido fosfórico, sobre las superficies de las láminas de vidrio -1- que portaban recubrimiento de óxido de titanio. Las capas de fosfato de aluminio hidratado fueron secadas entonces en corrientes de aire caliente. Después de secado, el panel fue montado, utilizando el método descrito en el ejemplo 1.

20.

Las propiedades ópticas de este panel se conservaron durante el transcurso del tiempo y las propiedades de resistencia al fuego fueron buenas.

25. A modo de variación, se hizo un vitral antifuego en el que los recubrimientos de óxido de titanio fueron substituídos por recubrimientos de óxido de estaño, cada uno de ellos con un grosor de 500 unidades Angstrom. Estos recubrimientos se obtuvieron en la forma clásica utilizando



el bien conocido procedimiento de la hidrólisis. Las propiedades ópticas y de resistencia al fuego de esta variante de panel fueron similares a las del panel descrito primeramente en este ejemplo.

5. EJEMPLO 11.

Se hizo un vitral antifuego, tal como se muestra en la figura 1 que comprendía dos capas -1- de vidrio sodocálcico cada una de ellas de 4 mm de grosor, dos capas convertibles por calor -2- de fosfato de sodio hidratado de 5 mm de grueso, y una membrana -3- de polivinil butiral que era de 0,76 mm de grosor.

Las capas -2- del fosfato de sodio hidratado fueron obtenidas mediante la aplicación de una solución acuosa de fosfato de sodio sobre las láminas de vidrio, y las láminas fueron calentadas entonces hasta 100°C con el fin de eliminar el agua libre, sin convertir, naturalmente, el fosfato de sodio hidratado en un material anhidro.

Después del enfriado, las láminas fueron montadas y sus respectivas capas convertibles por calor fueron unidas juntas a cada lado de una membrana de polivinil butiral, utilizando un método similar al descrito en el ejemplo 1, excepto en que la temperatura máxima de unión se mantuvo debajo de los 100°C.

Este panel tienen unas propiedades de resistencia al fuego extremadamente buenas.

A modo de variante, se hizo un panel similar en el que las capas convertibles por calor, de fosfato de sodio hidratado, fueron substituídas por capas de fosfato de pota-



sio hidratado, cada una de ellas de 2 mm de grosor. Este panel también tenía buenas propiedades de resistencia al fuego.

EJEMPLO 12.

5. Se hicieron vitrales variantes, correspondientes a aquellos descritos en los ejemplos 3, 4 y 7 hasta 10, excepto en que en estas variantes de paneles no había presente mantos protectores. Los resultados obtenidos desde el punto de vista de resistencia al fuego fueron substancialmente iguales a aquellos de paneles similares respectivos pero que no incluían un manto protector tal como se ha descrito.

10. Los costes de fabricación de estas variantes de paneles es algo menor que aquellos de otros paneles similares que incorporan un manto protector, pero se apreciará que estas variantes de paneles tienden a soportar una deterioración en sus propiedades ópticas y en particular, en su transparencia durante el transcurso del tiempo como resultado de la interacción entre el material formador de barrera y las láminas vítreas de los paneles. Esta interacción es inhibida considerablemente por la presencia del manto protector.

15. El empleo de capas convertibles por calor de fosfatos de aluminio es particularmente ventajosa en ausencia de un manto protector, ya que cuando se convierte por calor, este material se une por sí mismo muy fuertemente a una lámina vítrea a la que ha sido aplicado. Esto permite que el panel mantenga su eficacia aún cuando se rompiese alguna

20.

25.

2022 18

29



lámina vítrea del panel, por ejemplo, por choque térmico, ya que los fragmentos pueden ser retenidos en su posición por su adherencia a la capa convertida.

EJEMPLO 13.

5. Se hizo un vitral antifuego, tal como se muestra esquemáticamente en la figura 5, que comprendía un panel idéntico en todos los aspectos con el vitral descrito en el ejemplo 1 que fue unido a una lámina -5-, de 6 mm de grueso, de poliuretano por medio de una capa intermedia -6- de polivinil butiral de 0,76 mm de grosor. Las propiedades de resistencia al fuego de este panel compuesto fueron generalmente similares a aquellas mencionadas en el ejemplo 1.
- 10.

- . -

N O T A

Se reivindica como objeto del presente modelo de utilidad:

15. 1. Vitral antifuego, que comprende medios de pantalla contra el fuego que se vuelven activos cuando son calentados suficientemente, caracterizado porque el panel comprende una primera capa estructural formada por una lámina vítrea y al menos otra capa estructural, y porque entre la citada capa estructural y la otra u otras capas estructurales hay intercalada al menos una membrana de plástico y, en lados opuestos de tales membrana o membranas, unas capas, al menos una de las cuales, está compuesta o in-
- 20.

2022 13



5. corpora un material, que cuando es calentado suficientemente, resulta convertido para formar una barrera o barreras aislantes térmicamente que es o son opacas o grandemente reductoras del poder de transmisión de la radiación infrarroja en comparación con la capa, o con cada capa, antes de tal conversión.

2. Vitral antifuego, según la reivindicación 1, caracterizado porque es un panel transmisor de luz.

10. 3. Vitral antifuego, según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque el material formador de la barrera es convertible por calor para formar un cuerpo sólido poroso o celular.

15. 4. Vitral antifuego, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el material formador de la barrera comprende una sal metálica hidratada.

5. Vitral antifuego, según la reivindicación 4, caracterizado porque dicha sal metálica hidratada es seleccionada de entre el siguiente grupo: aluminatos, plumbatos, estannatos, alumbres, boratos y fosfatos.

20. 6. Vitral antifuego, según la reivindicación 4, caracterizado por el hecho de que la sal metálica hidratada es un silicato de metal alcalino.

25. 7. Vitral antifuego, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se dispone un manto protector entre la primera capa estructural y la capa adyacente convertible por calor, estando compuesto dicho manto protector para inhibir la interacción entre el material formador de la barrera y dicha primera capa estruc-



202218

tural.

5. 8. Vitral antifuego, según la reivindicación 7, caracterizado porque el manto protector está dispuesto entre la capa o cada una de las capas estructurales vítreas del panel y cualquier capa adyacente de material formador de la barrera.
10. 9. Vitral antifuego, según las reivindicaciones 7 ó 8, caracterizado porque el manto protector o un tal manto comprende una lámina de material plástico substancialmente impermeable al agua.
10. 10. Vitral antifuego, según la reivindicación 9, caracterizado porque el manto protector está formado de polivinil butiral.
15. 11. Vitral antifuego, según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado porque el manto protector, o uno de ellos, comprende un recubrimiento aplicado a la cara de la lámina vítrea a proteger.
20. 12. Vitral antifuego, según la reivindicación 11, caracterizado porque el recubrimiento o uno de los recubrimientos, comprende un compuesto metálico anhidro, depositado sobre tal cara de la lámina.
25. 13. Vitral antifuego, según las reivindicaciones 5 a 12, caracterizado porque la capa de material formador de barrera comprende un material de entre el grupo de: alúminos, boratos y silicatos metálicos alcalinos, y el manto protector aplicado a una cara de lámina vítrea adyacente a dicha lámina comprende óxido de circonio o fosfato de aluminio anhidro.



202218

14. Vitral antifuego, según las reivindicaciones 5 y 12, caracterizado porque una capa de material formador de barrera comprende fosfato de aluminio hidratado, y un manto protector aplicado a una cara de lámina vítrea
5. adyacente a dicha capa comprende una substancia a partir del siguiente grupo: óxido de titanio, óxido de circonio, óxido de estaño y fosfato de aluminio anhidro.
15. Vitral antifuego, según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, caracterizado porque el manto protector o uno de los mantos que comprende dicho recubrimiento tiene un grosor de entre 100 y 1000 unidades Angstrom.
- 10.
16. Vitral antifuego, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque al menos una capa de material formador de la barrera tiene entre 0,1 y 8 mm de grueso.
- 15.
17. Vitral antifuego, según la reivindicación 16, caracterizado porque el grosor de al menos una capa del material formador de la barrera está entre 0,1 mm y 0,5 mm.
18. Vitral antifuego, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la membrana o al menos una de ellas está compuesta de polivinil butiral.
- 20.
19. Vitral antifuego, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, caracterizado porque la membrana plástica o al menos una de ellas está compuesta de poliuretano.
- 25.
20. Vitral antifuego, según la reivindicación 9, caracterizado porque el manto protector de plástico o al me-

2022 18 29



nos uno de ellos está formado de poliuretano.

5. 21. Vitral antifuego, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la capa estructural vítrea del panel, o al menos una de ellas, ha sido templada.

22. Vitral antifuego, según la reivindicación 21, caracterizado porque la capa estructural vítrea del panel, o al menos una de ellas, ha sido templada químicamente.

10. 23. Vitral antifuego, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el panel comprende dos capas estructurales, constituida cada una de ellas por una lámina vítrea, y cada una de las cuales proporciona una cara externa del panel.

15. 24. Vitral antifuego, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el panel es un laminado cuyas diversas capas están unidas juntas en relación de cara a cara.

25. Vitral antifuego.

La presente memoria descriptiva consta de treinta y cinco hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 29 de marzo de 1974

GLAVERBEL-MECANIVER, S. A.

p.a.

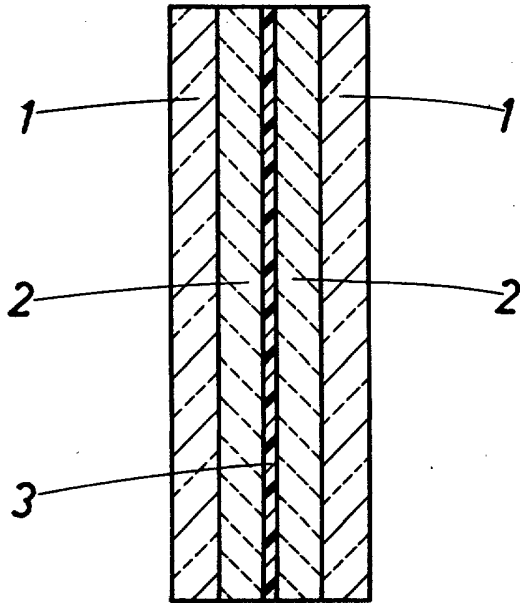


Fig.1.

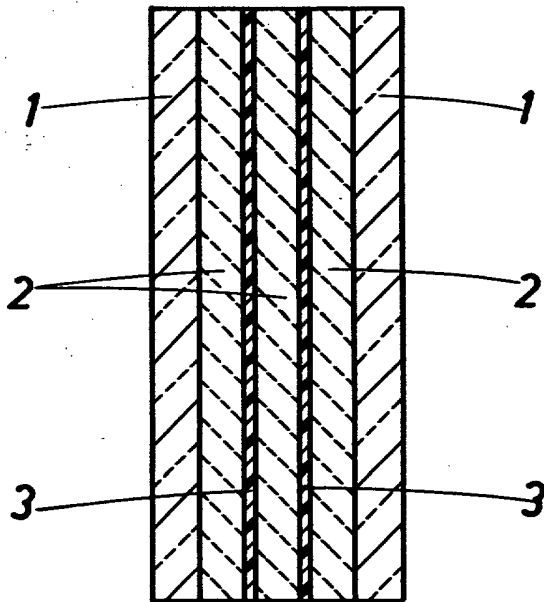
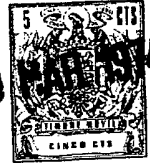


Fig.2.

Barcelona, 29 de marzo de 1974
p.a.

75

202218



29

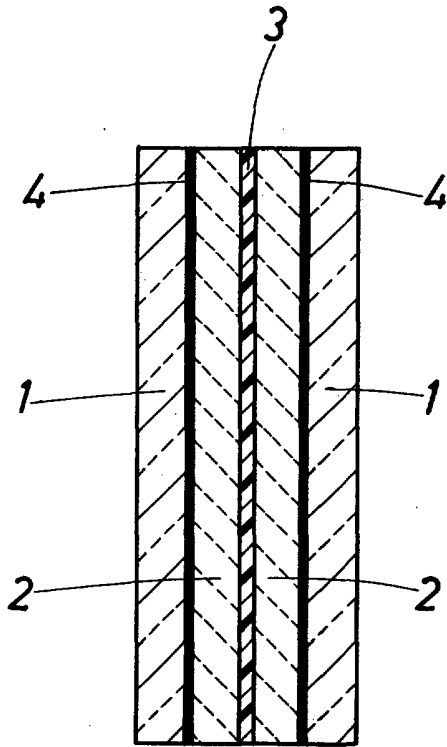


Fig. 3.

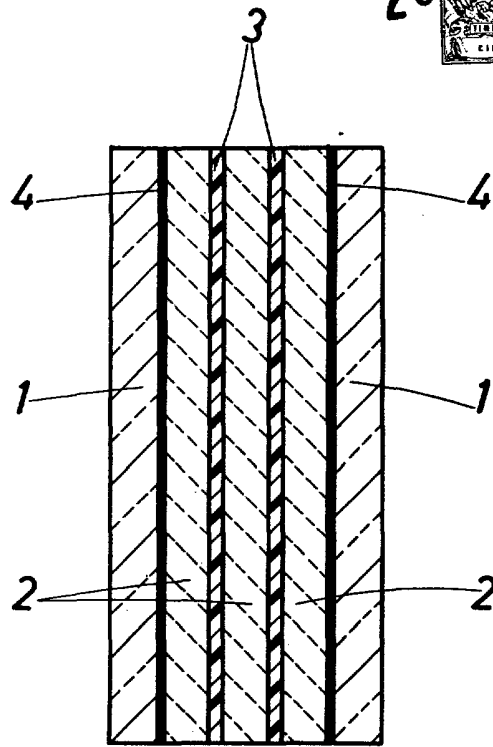


Fig. 4.

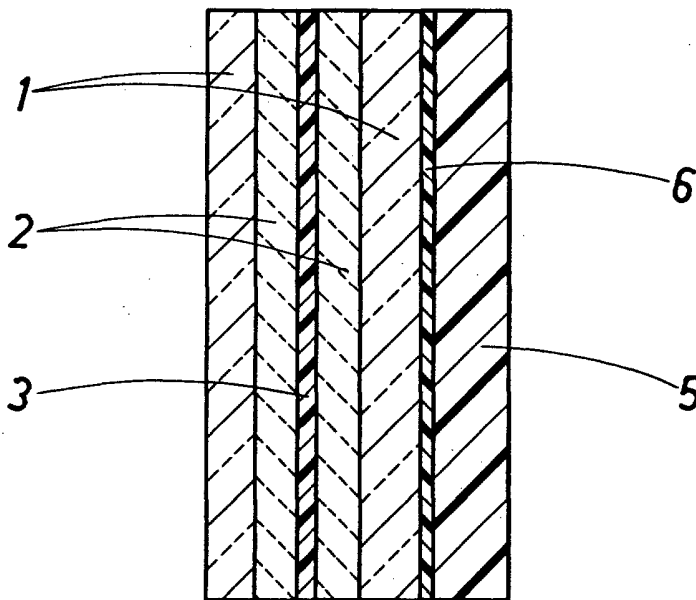


Fig. 5.

Barcelona, 29 de marzo de 1974
p.a.

LTJL01K