



425.121

Cas 3398 J - Paninfeu

Int. Cl.: C03C, B32B

211

P A T E N T E
D E
I N V E N C I Ó N

a favor de GLAVERBEL-MECANIVER, S. A., entidad belga, domiciliada en Watermael-Boitsfort (Bélgica), Chaussée de la Hulpe, 166, por "PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACIÓN DE PANELES DE VITRAL PANTALLA CONTRA EL FUEGO".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

Esta invención se refiere a un vitral antifuego que comprende medios de protección contra el fuego y que resulta operativo cuando está suficientemente calentado.

5. En la construcción de edificios, es necesario utilizar a veces, paneles acristalados en paredes interiores, exteriores o particiones. Un ejemplo evidente de paneles de acristalamiento comprende una o más láminas de vidrio de material vitrocrystalino, empleado para formar ventanas transmisoras de luz. Otro ejemplo cuya im-
- 10.



portancia va en aumento está en el campo de los paneles de acristalamiento opacos. Los paneles de acristalamiento opacos se emplean frecuentemente para formar, por ejemplo, la parte inferior de una partición cuya parte superior es transparente, especialmente donde 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.

Los componentes estructurales han satisfecho ocasionalmente ciertas normas estrictas de resistencia al fuego. La resistencia al fuego se califica a veces en relación con un ensayo normalizado en el 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 conservar la resistencia necesaria para que el mismo cumpla su función. En ciertas circunstancias, las normas de resistencia al fuego que han de ser satisfechas requieren que el componente tenga un plazo mínimo de retención de la resistencia, que sean completamente a prueba de llamas, y que satisfagan ciertos ensayos estrictos de poder termoisolante para asegurar que el componente evite la propagación del fuego por radiación de calor a partir del mismo y que no resultará tan caliente como para que implique un serio riesgo de quemaduras a las personas que puedan tocar el panel mientras el mismo está expuesto al fuego.



5. Las normas de resistencia al fuego de un determinado componente pueden ser calificadas como una función del tiempo durante el cual dicho componente satisface uno o más de los criterios específicos, durante un ensayo en el que el mismo está expuesto hacia el interior de un recinto en el cual se eleva la temperatura de acuerdo con una escala predeterminada.

10. Los paneles ordinarios que comprenden una o más láminas de vidrio, no son extremadamente aislantes térmicamente o resistentes al fuego. Cuando se exponen al fuego, los mismos se calientan extremadamente de forma que no pueden ser tocados sin producir un daño personal. Además, la radiación del calor desde el panel calentado constituye por sí mismo otro riesgo de incendio.

15. Se han efectuado diversas propuestas para tratar con este problema. Una propuesta es instalar en un edificio que tiene aberturas de puertas y ventanas, cabezas rociadoras para suministrar un agente extintor de incendios, por ejemplo, agua: Las cabezas rociadoras están colocadas encima de cada abertura de ventana o puerta del edificio y en comunicación con una reserva o depósito común que contiene el agente extintor del fuego junto a las puertas y ventanas. Cuando se produce el fuego las cabezas rociadoras suministran agente extintor. Tales instalaciones tienen ciertas desventajas. Entre estas desventajas está el hecho de que las

20. instalaciones son complicadas y no se pueden instalar fácilmente.

25.

Es un objeto de la invención proporcionar un método de formación de los indicados paneles laminados,



1974

- cuyo método comprende las fases de aplicar a un lado de una capa estructural vítrea una capa compuesta de una sal metálica hidratada o que incorpora una sal metálica hidratada seleccionada de entre el siguiente grupo: aluminatos, plumbatos, estannatos, alumbres boratos y fosfatos, los cuales cuando son calentados suficientemente resultan convertidos en una barrera aislante térmicamente, y unir dicha capa a otra capa estructural. Esto es una forma muy sencilla y efectiva de formación de un panel de tipo laminar de acuerdo con la invención.
- 5.
- 10.

- La expresión "material vítreo" tal como se utiliza aquí comprende vidrio y material vitrocristalino. El material vitrocristalino es formado sometiendo un vidrio a un tratamiento térmico para inducir así la formación de una o más fases cristalinas en el mismo.
- 15.

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

- 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.
- 20.

- Una segunda ventaja es que, aun cuando uno de los planos estructurales se rompa por el choque térmico generado por un fuego, el panel puede constituir aún una barrera efectiva contra el paso de humos o emanaciones.
- 25.

Una tercera ventaja es que tales sales metálicas hidratadas solo tienen un ligero efecto perjudicial sobre una lámina vítrea a la que las mismas son aplicadas



- como una capa convertible por el calor. Los solicitantes han comprobado que ciertas otras sales metálicas hidratadas, tales como los silicatos metálicos alcalinos, por ejemplo que pudieran ser considerados como adecuados para ser incorporados dentro de un vitral antifuego, interactúan con las láminas vítreas en una extensión muy señalada. En particular, la lámina vítrea puede sufrir una pérdida de transparencia o experimentar un cambio de color. También es posible, bajo ciertas circunstancias, perder al menos parte de las ventajas conseguidas en términos de resistencia al choque térmico, de una lámina vítrea templada químicamente, por la interacción entre la lámina y, por ejemplo, un silicato de sodio. Si bien se reconoce que tal acción intermedia puede producirse aún utilizando sales metálicas hidratadas seleccionadas de acuerdo con la invención, esta interacción será muy ligera bajo circunstancias normales y puede resultar imperceptible aún durante un uso prolongado.
- 5.
- 10.
- 15.

- Cuando se emplea como parte de un panel transmisor de luz, una tal capa de material formador de la barrera es convertible por el calor para formar una barrera que reduce considerablemente la transmisión de energía de radiación infrarroja, en comparación con la capa no convertible, o que es opaca. Esta característica permite la formación de una pantalla contra el fuego muy efectiva, ya que la intensidad de la radiación infrarroja a partir de un fuego situado en un lado del panel, que es transmitida a través de este último, puede ser
- 20.
- 25.



reducida hasta un nivel que no puede, por si mismo, iniciar un fuego secundario en el otro lado del panel.

Preferiblemente, dicha sal metálica hidratada es seleccionada de entre el siguiente grupo: sales de aluminio y sales de metales alcalinos, ya que tales sales tienen propiedades particularment~~e~~ adecuadas.

5.

En realizaciones preferidas del método de acuerdo con la invención, se aplica una de tales capas de sal metálica hidratada como una solución acuosa que se seca antes de montar el panel. Esta es una forma muy sencilla de formar dicha capa convertible por calor, y tal capa se puede unir por sí misma a la lámina vítrea sobre la que se aplica durante el secado sin la necesidad de forma alguna de adhesivo. Se puede retirar el agua libre, es decir secar la capa, soplando aire caliente sobre la lámina, por ejemplo mediante el empleo de un ventilador.

10.

15.

Por ejemplo, con el fin de obtener una capa de fosfato de aluminio hidratado, se aplica una solución acuosa que contiene 3,5 moles/litro de la sal a una lámina, y se seca seguidamente. Esta solución se puede obtener mezclando ácido fosfórico y un cloruro aluminio en proporciones estequiométricas.

20.

En realizaciones de la invención donde cada capa estructural es una capa transmisora de luz, es preferible que la capa convertible por el calor sea aplicada como una capa transmisora de luz, de forma que el panel así formado sea, por si mismo, transmisor de la luz.

25.

Preferiblemente, dicha capa convertible por el



calor es aplicada hasta un grosor de entre 0,1 y 8 mm, siendo aplicada ventajosamente dicha capa hasta un grosor de entre 0,1 mm y 3 mm, y óptimamente hasta un grosor de entre 0,1 y 0,5 mm ya que las láminas que tengan un grosor comprendido dentro de estas gamas pueden formar barreras aislantes térmicamente, muy efectivas después de la conversión.

5. Ventajosamente, dicha sal metálica hidratada es obligada a actuar como un agente de unión manteniendo juntas las diversas capas del panel, ya que esto es muy conveniente. Sin embargo en formas alternas de realizaciones preferidas, dicha capa convertible por el calor es adherida a dicha otra capa estructural, y esto es también un método muy conveniente de unión de las capas del panel laminado.

10. Los paneles de acuerdo con la invención pueden ser utilizados para formar puertas o separaciones o partes de ellas, a prueba de incendios en edificios, y para otros diversos propósitos.

15. La invención será descrita seguidamente por medio de ejemplos, con referencia a los dibujos esquemáticos anexos, en los que las figuras 1, 2 y 3 son vistas en sección transversal de tres realizaciones de la invención de paneles acristalados antifuegos de acuerdo con la invención.

20.

EJEMPLO 1.

25. Se formó un vitral antifuego tal como se muestra en la figura 1, comprendiendo dos láminas -1- y -2-



de vidrio sodocálcico de 4 mm de grueso y se colocó entre ellas una capa convertible por el calor de fosfato de aluminio hidratado, la cual, cuando fue sometida al calor formó una barrera protectora contra el fuego.

5. La capa convertible por el calor -3- tenía un grosor de 0,5 mm y fue aplicada tal como sigue:

Se obtuvo una solución acuosa de 3,5 moles de fosfato de aluminio hidratado, mezclando cloruro de aluminio hidratado ($\text{Al Cl}_3 \cdot 6 \text{H}_2 \text{O}$) y ácido fosfórico ($\text{H}_3 \text{P O}_4$) en proporciones estequiométricas. La solución preparada de esta forma fue aplicada sobre la cara de superficie de la primera lámina de vidrio que había sido colocada anteriormente substancialmente horizontal. La capa así aplicada fue, luego, ventilada en una corriente de aire caliente con el fin de secar la misma. Después de que la capa convertible por el calor -3- estuvo seca, se aplicó la segunda lámina de vidrio -2- a la capa.

Se ha comprobado que un vitral antifuego hecho de esta forma tiene varias ventajas. Es muy fácil colocar el panel con el fin de cerrar una abertura y no existe ninguna necesidad de cualquier otra instalación auxiliar. Además, el vitral constituye una eficaz barrera antifuego. Al producirse un incendio, la capa convertible por el calor -3- de fosfato de aluminio hidratado se convierte en una capa de fosfato de aluminio anhidro que es porosa y opaca. Esta capa anhidra es más gruesa que la capa convertible por el calor a partir de la cual se deriva y forma una barrera contra las radiaciones infrarro-



5. jas. Durante el transcurso de esta conversión, el agua combinada del fosfato de aluminio hidratado es expulsada y esto contribuye a una limitación en la elevación de la temperatura del lado del panel alejado del fuego durante el transcurso de la conversión.

Estos fenómenos permiten que la temperatura de la cara del panel que no está sometido directamente a la acción del fuego permanezca a un nivel aceptable.

10. Además, se ha comprobado que al producirse un incendio, la capa de fosfato de aluminio anhidro, así formado constituye una capa más refractaria que la que forma, por ejemplo, el silicato sódico, y también, la capa de fosfato de aluminio formada de esta manera se une por sí misma más fuertemente a las láminas o láminas adyacentes de vidrio.

15. Se ha comprobado que la transparencia de este vitral se conserva satisfactoriamente durante el transcurso del tiempo, particularmente cuando se compara con otro panel idéntico que comprende por otra parte una capa de silicato sódico hidratado en lugar del fosfato de aluminio hidratado. Se ha comprobado, en verdad, que los vitrales antifuego que comprenden una capa de silicato de sodio hidratado pierden su transparencia bastante más rápidamente durante el transcurso del tiempo y que aparecen burbujas en el mismo dentro de unos pocos meses después de su fabricación. Sin embargo, el vitral de acuerdo con la presente invención, que es un vitral tal como se ha descrito anteriormente, conserva su transparencia durante

20.

25.



un periodo de tiempo mucho más largo.

5. A modo de variación, se hizo un vitral antifuego que comprendía una capa convertible por calor -3- de fosfato de sodio aluminio, pero idéntico por lo demás al vitral antifuego descrito previamente en este ejemplo. En otra variante de panel similar, la capa convertible por calor -3- se constituyó de fosfato potásio hidratado. Se comprobó que estas dos variantes de paneles de acuerdo con la invención también tenían la ventaja de ser capaces de formar una barrera protectora efectiva, y fueron capaces de conservar su transparencia durante un considerable periodo de tiempo antes de producirse un incendio.
- 10.

EJEMPLO 2.

15. Se formó un vitral antifuego, tal como se muestra en la figura 1, que comprendía láminas -1- y -2- de vidrio sodocálcico cada una de 4 mm de grosor y una capa convertible por calor -3- de borato sódico hidratado de 0,1 mm de grosor.

20. Esta capa de borato sódico hidratado se obtuvo colocando la primera lámina -1- horizontalmente y aplicando a su cara superior una solución de borato sódico hidratado. La solución así vertida se permitió que se esparciese de forma que substancialmente toda la cara superior de la lámina quedó cubierta con una capa de solución de borato de sodio de un grosor substancialmente uniforme y la misma fue secada dirigiendo corrientes de aire caliente a través con el fin de expulsar el agua no combinada, o sea el agua de solución.
- 25.



Después de secar la capa convertible por calor, el panel se completó colocando la segunda lámina de vidrio -2- sobre la misma y se comprobó que un panel hecho de esta forma tenía las mismas ventajas que los tres paneles de acuerdo con la invención, descritos en el ejemplo 1. A modo de variante, las láminas de vidrio -1- y -2- de este panel fueron templadas químicamente antes de su montaje en el panel. Tal tratamiento químico implica el intercambio de iones potásicos a partir de nitrato potasio mantenido a una temperatura de 470°C, en el que las láminas fueron sumergidas.

Las ventajas desde el punto de vista de conservación de resistencia al fuego y transparencia de esta variante de panel fueron las mismas que aquellas proporcionadas anteriormente, pero esta variante de panel tiene la ventaja particular de una fuerte resistencia a la rotura debida al choque térmico, que se puede encontrar durante los primeros minutos de un incendio.

En una segunda variante, destinada a ser empleado en una situación donde sólo existe un ligero riesgo en un lado de la partición, la lámina de vidrio que ha de ser dirigida hacia aquel lado fue substituída por una lámina de material plástico, y en esta tercera variante la segunda lámina de vidrio -2- del panel fue substituída por un panel laminado que comprendía dos láminas de vidrio unidas mediante una capa intermedia de polivinil butiral. Estas dos variantes fueron también capaces de conservar su transparencia durante un largo periodo de



tiempo antes de que sus capas transformables por el calor fuesen convertidas para formar una barrera antifuego eficaz.

EJEMPLO 3:

5. La figura 2 muestra otra realización de la invención en una vista en sección transversal esquemática, en la que una lámina de material vitrocrystalino translúcido -4- fue recubierta con una capa convertible por el calor -5- de sulfato de aluminio potasio hidratado y sujeta por medio de un bastidor -6- contra una segunda lámina de material vitrocrystalino. Las láminas vitrocrystalinas -4- y -7- fueron, cada una, de unos 6 mm de grosor y de composición conocida. La capa convertible por el calor -5- de sulfato de aluminio potasio hidratado se formó con un grosor de 8 mm de la siguiente manera: Se preparó una solución de sulfato de aluminio potasio en agua destilada y fue calentada para evaporar una parte del agua con el fin de obtener un líquido viscoso que puede ser esparcido fácilmente sobre las láminas vítreas. Este líquido fue aplicado sobre la cara superior de la lámina vitrocrystalina -4-, que primeramente había sido colocada horizontalmente y fue luego secada soplando una corriente de aire caliente a través de la misma, utilizando un ventilador.
- 10.
- 15.
- 20.
25. Después de secar la capa convertible por el calor -5-, la lámina -4- que lleva la capa -5- y la segunda lámina vitrocrystalina -7-, fueron montadas y mantenidas juntas utilizando el bastidor -6- de aluminio o aleación



de aluminio.

5. Con el fin de estabilizar la estructura celular de la capa convertible por calor durante la conversión del material hidratado que forma la barrera, se puede agregar polivinil pirolidona a la misma antes de que la capa sea aplicada a una lámina vitrocristalina. Preferiblemente no hay que utilizar más de un 10% en peso de polivinil pirolidona. Un material vendido bajo el nombre comercial de "Bridolax" es también útil en este aspecto.

10. Este vitral tenía excelentes propiedades de resistencia al fuego.

15. Este panel, en virtud de la presencia de las láminas vitrocristalinas translúcidas, es translúcido por si mismo, y tiene la propiedad de conservar sus cualidades ópticas durante el transcurso del tiempo. Se ha comprobado que la translucidez del panel permanece inalterable durante un periodo prolongado.

20. A modo de variante, se formó un vitral antifuego opaco en el que las láminas vítreas -4- y -7- fueron, esta vez de vidrio sodocálcico que lleva en un lado una capa de esmalte en el que se halla incluido óxido de cobalto. Estos recubrimientos de esmalte fueron dispuestos hacia el interior del panel, o sea adyacentes a la capa convertible por el calor -5- de forma que los mismos no estaban en contacto con el ambiente exterior. La capa -5- fue, otra vez, de sulfato de aluminio potasio y se comprobó que esta variante de panel también conservaba sus propiedades ópticas hasta que se producía un incendio, en

25.



cuyo caso la misma se convierte en una eficaz barrera antífuego.

5. Hasta ahora sólo se han descrito aquellas realizaciones de la invención que son paneles de capas múltiples. Se apreciará sin embargo, que la invención también incluye paneles en los que dicha primera capa y la otra u otra capa estructural son mantenidas juntas en relación separada por medios extraños, por ejemplo, por medio de un bastidor, para formar un conjunto de panel hueco.

10. EJEMPLO 4.

En la realización mostrada en la figura 3, las dos láminas -8- y -9- de material vitrocristalino tenían cada una 6 mm de grosor y eran transparentes, y las mismas fueron montadas en relación separada en un bastidor -10-.
15. El espacio -11- entre estas dos láminas fue de 8 mm entre ellas y se llenó con una solución concentrada de sulfato de aluminio sodio para constituir el material formador de la barrera térmica. El sulfato de aluminio sodio fue introducido dentro del espacio interior -11- del panel por
20. medio de un orificio -12- del bastidor -10- que fue obtenido seguidamente para evitar la filtración durante el transporte y colocación del panel.

La altura del panel que tenía una capa líquida convertible por el calor no excedió de 1 metro, de forma
25. que las fuerzas hidrostáticas debidas a aquella lámina pueden ser soportadas fácilmente por el panel sin tener que tomar precauciones especiales.

Entre los márgenes de las caras exteriores de



las láminas del panel -8- y -9-, y los labios del bastidor -10- que se acoplan con las mismas, hay colocados cuerpos de material de cierre deformable -13-, que pueden estar formados, por ejemplo de caucho de silicona, y cierran el interior del panel contra las filtraciones, y permiten también que el panel se dilate en su grosor cuando el material situado en el espacio interior -11- se convierte por el calor para formar una barrera aislante térmicamente.

10. EJEMPLO 5.

Se formó una serie de vitrales antifuego tal como se muestran en la figura 3.

Estos paneles eran similares a aquellos descritos en el ejemplo 4, excepto en que en cada caso, el espacio interior -11- del vitral fue llenado con una solución acuosa saturada de un material formador de barrera diferente. Estos materiales formadores de barrera fueron respectivamente.


- Aluminato sódico, aluminato potásico
- 20. Plumbato sódico, plumbato potásico
- Estannato sódico, estannato potásico

Los vitrales antifuego descritos en los ejemplos 4 y 5 conservan su transparencia durante el transcurso del tiempo hasta que el material formador de la barrera se convierte al producirse un incendio, en cuyo caso los paneles han proporcionado propiedades de resistencia al fuego.



N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

5. 1. Procedimiento para la fabricación de paneles de vitral pantalla contra el fuego, que comprenden medios protectores contra el fuego que se vuelven activos cuando son calentados suficientemente, caracterizado porque dicho método comprende las fases de aplicar a un lado de una capa estructural vítrea una lámina compuesta de, o que incorporando una, sal metálica hidratada, seleccionada de entre el siguiente grupo: aluminatos, plumbatos, estannatos, alumbres boratos y fosfatos, que cuando son calentadas suficientemente, resultan convertidas para formar una barrera aislante térmicamente, y unir dicha capa a otra capa estructural.
10. 2. Procedimiento para la fabricación de paneles de vitral pantalla contra el fuego, según la reivindicación 1, caracterizado porque la sal metálica hidratada está seleccionada de entre el siguiente grupo: sales de aluminio y sales metálicas alcalinas.
15. 3. Procedimiento para la fabricación de paneles de vitral pantalla contra el fuego, según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque la capa de sal metálica hidratada es aplicada como una solución acuosa que es secada antes del montaje del panel.
20. 4. Procedimiento para la fabricación de paneles d
25. 



- les de vitral pantalla contra el fuego, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que la capa estructural es una capa transmisora de la luz, caracterizado porque la capa convertible por el calor es aplicada como
5. una capa transmisora de luz.
5. Procedimiento para la fabricación de paneles de vitral pantalla contra el fuego, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque la capa convertible por el calor es aplicada hasta un grosor
10. de entre 0,1 mm y 8 mm.
6. Procedimiento para la fabricación de paneles de vitral pantalla contra el fuego, según la reivindicación 5, caracterizado porque la capa convertible por el calor es aplicada hasta un grosor de entre 0,1 mm y 3 mm.
15. 7. Procedimiento para la fabricación de paneles de vitral pantalla contra el fuego, según la reivindicación 6, caracterizado porque dicha capa convertible por el calor es aplicada hasta un grosor de entre 0,1 mm y 0,5 mm.
20. 8. Procedimiento para la fabricación de paneles de vitral pantalla contra el fuego, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la sal metálica hidratada es hecha actuar como un agente de unión para mantener juntas las diversas capas del panel.
25. 9. Procedimiento para la fabricación de paneles de vitral pantalla contra el fuego, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque la capa convertible por el calor es encolada a la otra capa



estructural.

10. Procedimiento para la fabricación de paneles de vitral pantalla contra el fuego.

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

Barcelona, 29 de marzo de 1974

GLAVERBEL-MECANIVER, S. A.

p.a.

A large, stylized handwritten signature in black ink, written over the 'p.a.' text and extending to the right.

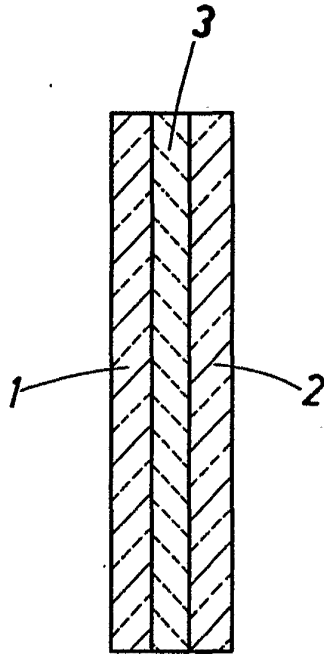


Fig. 1.

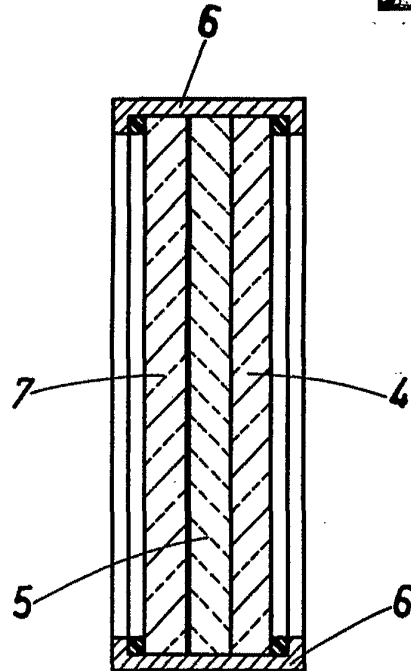


Fig. 2.

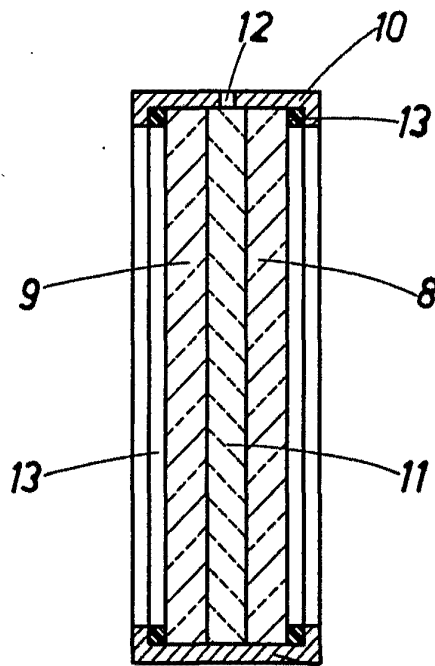


Fig. 3.

Barcelona, 29 de marzo de 1974
p.a.

24535/1