



WIC

419790

CC3C//B32B; E04B

M E M O R I A D E S C R I P T I V A
D E

UNA PATENTE DE INVENCION, POR VEINTE AÑOS EN ESPAÑA, A
FAVOR DE SAINT-GOBAIN INDUSTRIES DE NACIONALIDAD FRAN-
CESA, RESIDENTE EN NEUILLY/SUR/SEINE, PARIS (FRANCIA),
62, BOULEVARD VICTOR HUGO,

s o b r e :

"PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN DE UN PANEL AISLANTE DE
VIDRIO CELULAR REVESTIDO SOBRE UNA AL MENOS DE SUS CA
RAS DE UNA HOJA DE VIDRIO CERAMIZADO".



La presente invención se refiere a un procedimiento de fabricación de un panel de revestimiento, recubierto sobre al menos una de sus caras de una hoja de vidrio ceramizado o vitrocerámica, así como a los paneles obtenidos por este procedimiento.

Para obtener tales paneles se utiliza, de forma conocida, un molde con tapa en el cual se trata térmicamente una hoja de vidrio recubierta de una mezcla, en estado dividido, de vidrio expansible y de agente de expansión. El tratamiento térmico está destinado a operar la transformación en vidrio celular, de la mezcla vidrio expansible-agente de expansión, y la adherencia de la capa celular sobre la hoja de vidrio ceramizada, y permite obtener simultáneamente la ceramización de la hoja de vidrio.

Según la invención, la adherencia entre la hoja vitrocerámica y el vidrio celular se mejora creando en este último, en el momento del tratamiento térmico, una sobrepresión al menos igual a 1 N/cm^2 . Un medio ventajoso para obtener esta sobrepresión, consiste en disponer en el molde estanco una cantidad de la mezcla, vidrio expansible-agente de expansión superior en 10% al menos a la que sería necesaria para obtener, después de la expansión, el llenado completo del molde cerrado. De esta forma, al final de la expansión, el vidrio expandido ejerce una cierta presión no solamente sobre las paredes internas del molde y, en particular sobre la hoja de vidrio, sino también - si la temperatura es suficiente para provocar el reblandecimiento de esta última, sobre el propio fondo, lo que puede ser provechoso para fabricar paneles cuya cara vitrocerámica presente relieves variados, utilizando el fondo del molde como matriz. Se puede así curvar la hoja, darle relieve en "punta de diamante"



te", o incluso imprimirla diversos dibujos superficiales.

Según la invención, la mezcla en estado dividido de vidrio expansible-agente de expansión, puede presentarse bien bajo su forma de polvo fino, bien bajo forma de aglomerados -
5 de dimensiones del orden de algunos milímetros a un centímetro. En el caso en que se utilice una mezcla en forma de polvo no aglomerado, la hoja de vidrio a ceramizar es previamente espolvoreada con una capa delgada de un polvo de vidrio de granulometría relativamente gruesa, después es recubierta de la
10 cantidad necesaria de polvo fino de la mezcla vidrio expansible-agente de expansión. La capa delgada de vidrio grueso dispuesta en las intercaras tiene por misión proporcionar caminos de escape a una parte de los gases que resultan de la expansión, evitando así la formación de cavidades perjudiciales para la -
15 buena estabilidad mecánica del conjunto, y para la adherencia del vidrio celular a la hoja ceramizada. Se escogerá, por consiguiente, un vidrio grueso que presente en todo el dominio de - las temperaturas de tratamiento, una viscosidad superior o igual a la del vidrio en forma de polvo fino. A título de ejemplo, el
20 logaritmo de la viscosidad del vidrio en forma de polvo fino, expresada en poises, está comprendido entre 6 y 7,5; a la temperatura de expansión, mientras que el vidrio grueso tiene una composición tal que a la temperatura de tratamiento, su viscosidad expresada en poises tienen un logaritmo igualmente com-
25 prendido entre 6 y 7,5; aunque no inferior al del vidrio en forma de polvo fino.

El tratamiento térmico al cual está sometido el molde cargado, consiste en llevar este último a una temperatura - de acondicionamiento durante un tiempo predeterminado, después
30 en subir la temperatura hasta el valor requerido para la expan-



5 sión y la ceramización eventual, y por fín, en efectuar un en
enfriamiento controlado del molde con el fin de asegurar un buen
recocido del vidrio expandido. El paso por la zona de acondi-
cionamiento, tiene por objeto, acondicionar la hoja de vidrio
sin riesgo de roturas y provocar su nucleación. Después del -
enfriamiento, se desmoldea el panel aislante revestido en una
de sus caras por una hoja de vitrocerámica.

10 Al menos que la ceramización haya sido efectuada pre
viamente, los dos tratamientos deben ser compatibles: en la -
práctica esto significa que la temperatura de transformación -
de la mezcla vidrio expansible-agente de expansión, en vidrio
celular, es a lo sumo igual a la temperatura máxima admisible
para obtener el tipo deseado de ceramización del vidrio cerami
zable.

15 Para obtener un panel aislante revestido por sus dos
caras por una hoja de vitrocerámica, se opera de carga del mol
de como precedentemente, disponiendo sin embargo sobre la capa
de polvo de mezcla expansible una delgada capa de polvo de vi-
drio de granulometría relativamente gruesa, después una segun-
da hoja de vidrio ceramizado. En el curso del tratamiento tér-
mico de ceramización, la mezcla expansible al expansionarse -
aplica la hoja superior de vidrio ceramizable contra la tapa.
El vidrio expandido se encuentra, al final de la expansión, com
primido tanto contra la hoja inferior como contra la hoja supe
rior de vitrocerámica, a las cuales se adhiere sólidamente.
25

 Algunos ejemplos de realización del procedimiento se
gún la invención serán ahora descritos a la vista del dibujo
anejo en el cual:

30 - la figura 1, representa una vista en perspectiva
de un molde que sirve para fabricar



un panel según la invención, estando retirados la tapa y el fondo para claridad de la descripción;

5

- la figura 2, es una vista en sección según la línea II-II de la figura 1, antes del tratamiento térmico de un panel aislante recubierto de vitrocerámica por una sola cara, y

10

- la figura 3, es una vista en sección de un panel aislante recubierto de vitrocerámica por sus dos caras.

15

Con referencia a las figuras 1 y 2, el molde utilizado para fabricar el panel aislante según la invención, está formado por un bastidor rectangular desmontable 1, que se compone de cuatro perfiles de sección en 2, que corresponden a los cuatro lados del molde. Cada uno de los pequeños perfiles 2, está soldado a un gran perfil 3, formando así dos escuadras que llevan en sus extremos no soldados, grapas 4, que permiten su ensamblado por medio de tornillos de apriete 5, u otro dispositivo análogo. Según se muestra en la figura 2, el fondo del molde está formado por un palastro 6, que tiene las mismas dimensiones que las dimensiones interiores del bastidor rectangular 1. Este palastro está colocado en forma plana sobre el borde interno horizontal de los perfiles.

20

25

El procedimiento de fabricación de un panel según la invención, se explica con el ejemplo siguiente:

30

Una hoja de vidrio ceramizable 7, pero aún no ceramizada, está colocada en forma plana sobre el palastro 6. Sus dimensiones corresponden a las dimensiones interiores del molde. La hoja de vidrio 7, se espolvorea entonces con una delgada capa de



polvo de vidrio 8, relativamente grueso, que tiene por ejemplo una granulometría comprendida entre 80 y 250 μ . Sobre esta ca pa delgada se extiende a continuación la cantidad necesaria de una mezcla 9 de polvo fino, del mismo vidrio y de agente de ex pansi3n, que tiene por ejemplo una granulometría comprendida entre 50 y 80 μ . La cantidad de mezcla 9 depositada, es funci3n del espesor y de la densidad que debe tener el alma aislante de vidrio expandido en el panel terminado.

Según se ha explicado precedentemente, se dispone en el molde una ca pa 9 de mezcla, de espesor ligeramente superior al que sería necesario para obtener, después de la expansión, el llenado del molde.

A título de ejemplo, los vidrios empleados responden a las composiciones ponderales siguientes:

15 Hoja ceramizable:

- SiO ₂	57	Al ₂ O ₃	6
CaO	19,7	MgO	4,7
Na ₂ O	6,5	K ₂ O	1,4
F	5,2		

20 del grupo que contiene de forma más general:

- SiO ₂ + Al ₂ O ₃	57 - 63 de la cual	Al ₂ O ₃	4 - 10
CaO + MgO + $\frac{ZnO}{2}$ + $\frac{BaO}{4}$	20 - 26 de la cual	}	CaO 13 - 20 ZnO 0 - 5
			MgO 3.5 - 8 BaO 0 - 10
R ₂ O	9 - 12 con	Na ₂ O	> K ₂ O
F	5 - 9		

25

Polvo expansible:

SiO ₂	62 %	55 - 65 %
CaO	9	6 - 11 %
MgO	4	3 - 6 %
Na ₂ O	14	13 - 25 % (óxidos alcalinos)
Al ₂ O ₃	11	10 - 14 %

30



los porcentajes indicados en la segunda y tercera columna, corresponden respectivamente a la fórmula teórica del vidrio - aprisionado, y al dominio de las composiciones preferentes.

5 Este vidrio será molido, según se ha precisado ya, a la finura 50 - 80 mp. A 100 partes en peso del polvo obtenido, se mezclan de una a dos partes en peso de polvo de carbonato de cal, preferentemente molido al menos a la misma finura.

10 En uno de los casos de realización de este ejemplo, la Solicitante ha utilizado un molde de dimensiones tales que, después de la colocación de una hoja de vidrio ceramizable de 50 x 40 cm. y de 6 mm. de espesor, quedaba libre un volumen de 9,6 dm³. Este volumen podría ser llenado después de la expansión con aproximadamente 2,5 kg. de la mezcla expansible, que tiene la composición citada anteriormente. De hecho, 3 kg. de mezcla
15 son vertidos en el volumen libre.

El molde así lleno, es a continuación recubierto por una tapa 10, la cual es sólidamente fijada al molde, gracias a los tornillos de apriete 11, que son roscados en el borde de la tapa y en las bridas laterales 12 de los perfiles. El molde car-
20 gado, se lleva primero a una temperatura próxima a 600° C. durante 30 minutos, con el fin de acondicionar la hoja de vidrio e iniciar su nucleación. La temperatura se lleva a continuación hasta un valor máximo de 850° C. Desde antes de los 800° C, el polvo de vidrio se ha transformado enteramente en vidrio multi-
25 celular, bajo el efecto de la descomposición del carbonato de cal. Al final de la expansión, el vidrio expandido habrá ocupado todo el volumen libre 16, situado bajo la tapa 10, y se encontrará comprimido en el molde. El vidrio expandido, ejercerá pues, la presión deseada contra la hoja de vitrocerámica, para asegu-
30 rar el buen pegado.



El panel es sacado del horno a 850° C, y llevado a otro
horno cuya temperatura es mantenida durante una hora a 550° C,
descendiendo después hasta 200° C, siendo la velocidad de enfria-
miento del orden de 30° C/hora. El final del enfriamiento se efec-
túa al aire libre.

La elección del vidrio a expansionar no está, bien enten-
dido, limitada al vidrio de la composición dada anteriormente. Se
podrá utilizar cualquier vidrio susceptible de ser expandido en
las condiciones del tratamiento térmico al que debe ser sometido
el molde lleno, para obtener la ceramización de la hoja de vi-
drio. El vidrio aprisionado deberá, una vez expandido, no perder
su aspecto espumoso más que a una temperatura netamente superior
a la temperatura máxima del tratamiento de ceramización.

La figura 3, representa un panel aislante que tiene un al-
ma 13 de vidrio multicelular, recubierta sobre sus dos caras por
dos hojas de vitrocerámica 14 y 15. Tal panel, se obtiene deposi-
tando sobre una primera hoja de vidrio ceramizable, una primera
capa de vidrio de granulometría gruesa, comprendida entre 80 y 250
mp, una capa de mezcla expansible en estado de polvo, después una
segunda capa de polvo de vidrio de granulometría gruesa, y por úl-
timo la segunda hoja de vidrio ceramizable.

A título de variante, manteniéndose todas las demás condi-
ciones, se pueden reemplazar las capas de polvo de vidrio de gruesa
granulometría y la capa de mezcla expansible en polvo fino, por una
capa única de mezcla expansible previamente aglomerada, bajo una
forma tal como plaquetas, bolas, etc..., por uno de los proce-
dimientos conocidos de granulación o de compactado. El procedimien-
to de granulación en bol giratorio, con humidificación controlada,
es muy conveniente. Los gránulos obtenidos, cuyo grosor está de -
preferencia comprendido entre 2 y 5 mp., son secados y después -



vertidos directamente sobre la hoja ceramizable, sin que sea necesario depositar previamente sobre esta última, una capa de vidrio en forma de polvo grueso. El resto de las operaciones no ha cambiado.

5 También a título de variante, se utilizará, no una hoja de vidrio ceramizable, sino una hoja del mismo vidrio ceramizado, durante una primera operación. Con tal hoja se podrá también utilizar una mezcla expansible que se presenta bien en forma de polvo, bien en forma de gránulos. Un vidrio industrial corriente (por ejemplo vidrio plano o vidrio de botellas), sirve perfectamente para preparar esta mezcla. En efecto, no hay ya entonces obligación de respetar el programa térmico requerido por la ceramización, y la composición del vidrio expansible puede ser escogida con mucha más libertad. Así, se podrá, por ejemplo, utilizar una hoja de vidrio ceramizado según un procedimiento descrito en la patente francesa nº. 2 044 288, que consiste en tratar la hoja durante una hora a 850° C. El polvo de vidrio expansible, podrá ser polvo de vidrio plano que, adicionado con 1 % de caliza, se expansiona a 750° C, temperatura que no sería suficiente para transformar una hoja de vidrio todavía no ceramizado.

10

15

20

Si, para una aplicación particular, se podrá utilizar un vidrio Pyrex en polvo y, partiendo de una hoja de vidrio idéntica a la del ejemplo precedente, pero no ceramizada, elevar primero la temperatura a 850° C. durante una hora, después aumentar la temperatura a 920° C. para expansionar el vidrio Pyrex. Esta temperatura se mantiene inferior a la temperatura de redisolución, de los cristales de vidrio ceramizado, es decir, de destrucción de la ceramización.

25

N O T A

30 En resumen, la presente patente de invención se contrae



a las siguientes reivindicaciones:

1ª).- "Procedimiento de fabricación de un panel aislante de vidrio celular revestido sobre una al menos de sus caras de una hoja de vidrio ceramizado", que comprenden una -
5 capa de vidrio celular asociada a una hoja de vidrio ceramizado del tipo que utiliza un molde con tapa, en el que se -
trata térmicamente una hoja de vidrio recubierta de una mez
cla en estado diluido de vidrio expansible y de agente de ex
pansión, caracterizado porque para obtener una buena adheren
10 cia entre la hoja de vidrio ceramizada y la capa de vidrio ex
pandido, se dispone en el molde una cantidad de mezcla de vi
drio expansible-agente de expansión superior en 10 por cien-
to al menos a la que sería necesaria para obtener, después -
de la expansión al llenado completo del molde cerrado.

15 2ª).- "Procedimiento de fabricación de un panel aislante de
vidrio celular revestido sobre una al menos de sus ca
ras de una hoja de vidrio ceramizado", según la reivindica-
ción 1ª, caracterizado porque dicha mezcla expansible en es-
tado diluido se presenta en forma de un polvo fino, preferenen
20 temente de una granulometría comprendida entre 50 y 80 μ m.

3ª).- "Procedimiento de fabricación de un panel aislante de
vidrio celular revestido sobre una al menos de sus ca-
ras de una hoja de vidrio ceramizado", según la reivindicación
2ª, caracterizado porque la hoja de vidrio a ceramizar es pre
25 viamente espolvoreada con una capa delgada de un polvo de vi-
drio de una granulometría relativamente gruesa, y después re-
cubierta de la cantidad necesaria de polvo fino de la mezcla
vidrio expansible—agente de expansión.

30 4ª).- "Procedimiento de fabricación de un panel aislante de
vidrio celular revestido sobre una al menos de sus ca-

m. e.



ras de una hoja de vidrio ceramizado", según la reivindicación 3ª, caracterizado porque el vidrio grueso, tiene, en todo el dominio de las temperaturas del tratamiento, una viscosidad superior a la del vidrio en polvo fino.

5 5a).- "Procedimiento de fabricación de un panel aislante de vidrio celular revestido sobre una al menos de sus ca

ras de una hoja de vidrio ceramizado", según la reivindicación 4ª, caracterizado porque el vidrio grueso es tal que el logaritmo de su viscosidad, expresada en poises, está comprendido entre 6 y 7,5 a la temperatura de expansión, mientras que el vidrio en polvo fino tiene una composición tal que a la temperatura de tratamiento, su viscosidad expresada en poises, tiene un logaritmo igualmente comprendido entre 6 y 7,5 pero no superior al del vidrio grueso.

10 6a).- "Procedimiento de fabricación de un panel aislante de vidrio celular revestido sobre una al menos de sus ca

ras de una hoja de vidrio ceramizado", según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la mezcla expansible en estado dividido se presenta bajo forma de elementos aglomerados de dimensiones compatibles con el espesor, del orden de algunos milímetros a un centímetro aproximadamente, que se deposita directamente sobre la hoja de vidrio.

15 7a).- "Procedimiento de fabricación de un panel aislante de vidrio celular revestido sobre una al menos de sus ca

ras de una hoja de vidrio ceramizado", según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque se utilizan hojas de vidrio no ceramizadas que se tratan con el vidrio expansible en un molde a una temperatura que permite realizar la expansión de la mezcla expansible y la ceramización de las hojas.

20 8a).- "Procedimiento de fabricación de un panel aislante de vi

ME



5 drio celular revestido sobre una al menos de sus caras de una hoja de vidrio ceramizado", según la reivindicación 7ª, caracterizado porque el citado tratamiento térmico consiste en someter el molde cargado a una temperatura de acondicionamiento durante un tiempo predeterminado, después en subir la temperatura hasta el valor requerido para la ceramización y la expansión y por fin en realizar un enfriamiento controlado del molde con el fin de asegurar un buen recocido del vidrio expandido.

10 9ª).- "Procedimiento de fabricación de un panel aislante de vidrio celular revestido sobre una al menos de sus caras de una hoja de vidrio ceramizado", según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el vidrio expansible es preparado a base de un vidrio sílico-sodo-cálcico que responde a la composición ponderal siguiente en elementos principales:

15	SiO ₂	55 - 65 por ciento
	CaO	6 - 11 por ciento
	MgO	3 - 6 por ciento
	Na ₂ O	13 - 15 por ciento (óxidos alcalinos)
	Al ₂ O ₃	10 - 14 por ciento

20 y a 100 partes en peso del cual se agregan de una a dos partes de polvo de carbonato de cal.

10ª).- "Procedimiento de fabricación de un panel aislante de vidrio celular revestido sobre una al menos de sus caras de una hoja de vidrio ceramizado", según la reivindicación 9ª, caracterizado porque el vidrio ceramizable responde a la composición ponderal siguiente en elementos principales:

25	-SiO ₂ + Al ₂ O ₃	57 - 63 de la cual Al ₂ O ₃ 4-10
	CaO + MgO + $\frac{ZnO}{2}$ + $\frac{BaO}{4}$	20 - 26 de la cual (CaO 13-20 ZnO 0 - 5) (MgO 3,5- 8 BaO 0 - 10
30	R ₂ O	9 - 12 con Na ₂ O K ₂ O

ME

19 OCT 1973

F 5 - 9

11ª).- "Procedimiento de fabricación de un panel aislante de vi
drio celular revestido sobre una al menos de sus caras -
de una hoja de vidrio ceramizado", según una de las reivindica-
5 ciones 7ª a 10ª, caracterizado porque el molde es llevado a una
temperatura de acondicionamiento de 600 grados centígrados duran-
te un período del orden de 30 minutos, después a una temperatura
máxima de 850 grados centígrados aproximadamente y a continuación
es llevado durante una hora a 550 grados centígrados, después en-
10 friado hasta una temperatura inferior a 100 grados centígrados
según una velocidad de enfriamiento del orden de 30 grados centí-
grados hora.

12ª).- "Procedimiento de fabricación de un panel aislante de vi
drio celular revestido sobre una al menos de sus caras
15 de una hoja de vidrio ceramizado", según la reivindicación 1ª,
caracterizado porque se deposita sobre una primera hoja de vidrio
ceramizable, una primera capa de vidrio de gruesa granulometría,
comprendida entre 80 y 250 μ , una capa de mezcla expansible en
forma de polvo, después una segunda capa de polvo de vidrio de -
20 gruesa granulometría, y por fin la segunda hoja de vidrio cerami-
zable.

13ª).- "Procedimiento de fabricación de un panel aislante de vi
drio celular revestido sobre una al menos de sus caras de
una hoja de vidrio ceramizado", según la reivindicación 12ª, ca-
25 racterizado porque se reemplazan las capas de polvo de vidrio de
gruesa granulometría y la capa de mezcla expansible de polvo fi-
no, por una capa única de mezcla expansible previamente aglomera-
da, bajo una forma tal como plaquetas, bolas, etc..., por uno -
de los procedimientos conocidos de granulación o de compactado.

30 14ª).- "Procedimiento de fabricación de un panel aislante de vi

ME



5 drio celular revestido sobre una al menos de sus caras de una
hoja de vidrio ceramizado", según la reivindicación 13ª, ca-
racterizado porque el molde está constituido por un bastidor
rectangular desmontable, que comprende perfiles de sección en
Z, una placa que forma el fondo del molde colocada sobre las
caras horizontales de los perfiles y una tapa susceptible de
ser fijada de forma estanca sobre los perfiles, presentando
la citada placa de fondo del molde sobre su cara interna, re-
lieves o dibujos susceptibles de ser impresos sobre la cara vi-
trocerámica de los paneles.

10 15ª).- "Procedimiento de fabricación de un panel aislante de vi-
drio celular revestido sobre una al menos de sus caras
de una hoja de vidrio ceramizado", caracterizado porque consis-
te en utilizar un molde según la reivindicación 14ª, provisto
de un fondo y de una tapa en las cuales están impresos los ói-
bujos complementarios de los que se desean formar sobre las ci-
tadas caras vitrocerámicas.

15 16ª).- "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE UN PANEL AISLANTE DE VI-
DRO CELULAR REVESTIDO SOBRE UNA AL MENOS DE SUS CARAS
20 DE UNA HOJA DE VIDRIO CERAMIZADO", según queda escrito y reivin-
dicado en la precedente memoria y nota reivindicatoria que cons-
ta de 14 páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 19 OCT 1978

Fig.1.

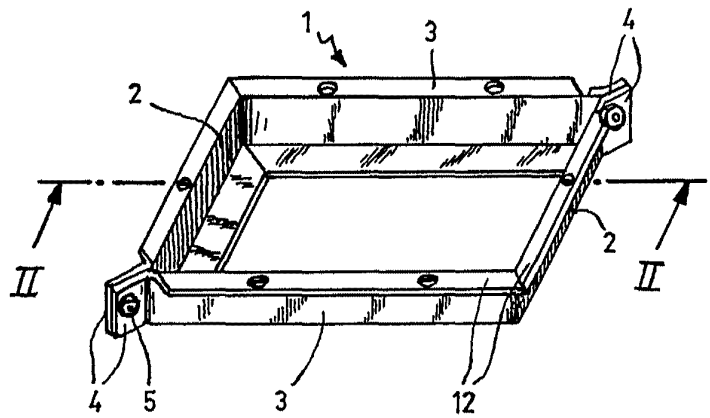


Fig.2.

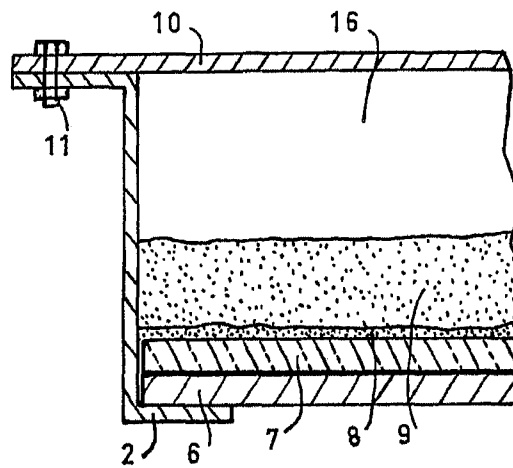
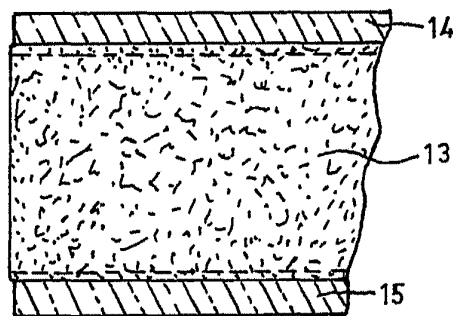


Fig.3.



19 OCT, 1973

Escala variable

41