

427045

E06B

MEMORIA DESCRIPTIVA

DE

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

s o b r e :

"PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE PANELES ACRISTALADOS RESISTENTES AL FUEGO".-

La invención se refiere a un procedimiento de fabricación de paneles acristalados resistentes al calor y en particular a paneles cortafuegos.

5 La estabilidad frente al fuego de un elemento de construcción, está caracterizada por su tiempo de resistencia al fuego, es decir el tiempo mínimo expresado en minutos, durante el cual este elemento detiene el fuego en el curso de una prueba efectuada en condiciones normalizadas.

10 Habitualmente, las vidrieras resistentes al fuego utilizan vidrios de silicatos montados en un bastidor metálico, en el interior del cual se mantienen en su sitio, unas veces directamente y otras por medio de una capa de un aislante tal como el amianto que cubre completamente sus aristas.

15 Los elementos de construcción acristalados, no presentan en principio, una estabilidad frente al fuego satisfactoria, más que si se emplea vidrio armado; en efecto, la acción del calor provoca por regla general la rotura de las hojas de vidrio y es la armadura de éste la que mantiene entonces los trozos en su sitio.

20 La invención tiene como principal objetivo conferir una buena estabilidad frente al fuego, incluso a las vidrieras no armadas. Se funda en el hecho de que, la rotura observada parte las más de las veces del borde: ello resulta de que los tipos de armaduras conocidos dejan desarrollarse sobre la cara vuelta hacia el espacio a cerrar, es decir la cara expuesta al calor, gradientes de temperatura excesivos, entre los bordes de la hoja y las zonas del contorno un poco más próximas al centro, con lo que la dilatación provoca en la zona más vulnerable, es decir en los bordes, tensiones de extensión que son precisamente la causa directa de la rotura de la hoja.

30 El objeto de la invención se alcanzará pues, por el empleo de una armadura en la que la distribución de los coeficientes de trans-

misión del calor evite el enfriamiento de los bordes a lo largo del canto en contacto con el soporte y permita por el contrario al flujo térmico, por la cara que se encuentra expuesta a él, alcanzar al menos tan fácilmente estos bordes como el resto del contorno.

5           La zona vulnerable designada aquí como el "borde" de la hoja, es teóricamente muy estrecha pero, en la práctica, es preciso considerar como tal una banda de una anchura de algunos milímetros, siendo el "contorno" de la hoja una zona mayor a la que conviene atribuir una anchura de varios centímetros.

10           Diversos modos de ejecución permiten uniformizar la temperatura, actuando sobre los coeficientes de transmisión del calor en la zona periférica de la vidriera. Se sabe, que éstos están relaciona - dos con la forma y el espesor de las piezas, con su conductividad térmica, y con la reflectividad de sus superficies.

15           Es posible en primer lugar preveer un marco aislado de una anchura muy grande y encerrar el contorno de la vidriera sobre sus tres caras, en una armadura aislante de una anchura de al menos 10 cm.; en estas condiciones, gracias a la uniformidad del coeficiente de trans - misión del calor del lado expuesto hacia el lado no expuesto, sobre  
20           toda la zona periférica de la vidriera, los desvíos de temperatura - que se pueden observar entre los bordes y su centro, se distribuyen en una distancia suficiente para que las tensiones que ellos provo - quen no se desarrollen en la zona vulnerable del borde, sino más le - jos hacia el centro de las hojas.

25           Cuando se sabe por qué lado podría ejercerse la acción del fuego se puede suprimir cualquier aislamiento de los vidrios por sus caras expuestas al calor, conservando a la vez, claro está, un aislamiento suficiente hacia el lado no expuesto y por el canto de la vi - driera. La cara expuesta puede estar completamente despejada o también  
30           mantenida por un perfil metálico aislado del soporte, que le transmi

te el calentamiento, bien directamente bien por medio de una junta que tenga buenas propiedades conductoras. Aquí también está claro que se aumenta sobre todo la cantidad de calor directamente transmitida a los bordes, equilibrando el flujo térmico a través de la zona periférica de la cara expuesta.

En fin, de forma ventajosa, el apoyo del perfil metálico sobre la cara expuesta puede estar desplazado hacia el centro, dejando al exterior zonas abiertas que liberan los bordes de la hoja, pudiendo el montaje incluso crear un puente térmico que tiende a invertir el gradiente de temperatura entre el borde y la zona donde se encuentra el puente. Se utilizarán por ejemplo "asientos" mantenidos en su sitio por escuadras estrechas fijadas al soporte. Este tipo de montaje mejora también la resistencia al fuego; en efecto, la zona cubierta por los "asientos" se encuentra menos expuesta al calor que el propio borde, lo que hace nacer allí una extensión, pero ésta no es peligrosa pues la cara de la hoja de vidrio posee una solidez netamente superior a sus bordes, sobre los cuales aparece entonces, por el contrario, una compresión compensadora. Se puede admitir que la tensión de extensión sobre el borde depende del desvío de temperatura  $\Delta t$  creado; de la anchura  $c$  del "asiento"; y de  $b$ , anchura total de la hoja en el sentido transversal, según la ecuación:

$$T = - E \alpha \Delta T \frac{2 c}{b}$$

donde  $\alpha$  es el coeficiente de dilatación del vidrio y  $E$  su módulo de elasticidad.

Aumentando la anchura de los "asientos" y disminuyendo su coeficiente de transmisión, se puede aumentar en ciertos límites la compresión sobre los bordes.

Estas diversas formas de ejecución pueden utilizar cualquier clase de vidrio de silicatos. Se obtienen resultados particularmente favorables, cuando se utiliza vidrio templado y en particular hojas -

de vidrio templadas horizontalmente, y no suspendidas entre pinzas durante el temple, lo que se puede atribuir a la ausencia de cualquier zona de debilitamiento provocada por las huellas de las pinzas.

5 Las vidrieras pueden ser montadas directamente, o colocadas en un bastidor que será montado después sobre el soporte.

Puede, claro está, tratarse de vidrieras múltiples; según otra característica es entonces posible reducir progresivamente las dimensiones de las hojas en una cantidad suficiente, a medida que  
10 se aproximan a la cara no expuesta al calor, para evitar que sus bor  
des sucesivos se encuentren resguardados de la radiación por los ele  
mentos de la armadura que llevan las hojas precedentes.

En fin, se pueden también emplear hojas de vidrio cuya cara expuesta al fuego está provista de un revestimiento reflectante. Es  
15 entonces ventajoso, dejar los bordes libres de revestimiento de manera que la absorción de la radiación calorífica favorezca su calen  
tamiento.

Si se hace referencia a las prescripciones de la norma alema  
na. DIN 41 02, que se refiere a la estabilidad frente al fuego de ele  
20 mentos de construcción, norma aplicable a las vidrieras, señalando en ella no solamente una exigencia mínima concerniente a la estabili  
dad frente al fuego, sino también, para que sean consideradas como cortafuegos, una exigencia complementaria según la cual la temperatura no debe elevarse más de 140° C en el centro del panel, antes  
25 de haber aumentado 180° C. al menos en otro punto cualquiera.

Está comprobado que un panel construido conforme a la inven  
ción es capaz de cumplir igualmente esta condición, si comprende al menos dos hojas de vidrio, estando provista tanto la cara externa -  
expuesta a la acción del calor, como las dos caras interiores vuel-  
30 ta hacia la otra, de una capa que refleja el calor.

Además, es útil que el coeficiente de cambio de radiación global para las longitudes de onda superiores a  $1 \mu$ , entre las dos caras vueltas hacia el interior de la vidriera, sea inferior al 10 % del del cuerpo negro; si la vidriera aislante comprende más de dos hojas  
5 de vidrio, se puede admitir un coeficiente de cambio de radiación más elevado para cada grupo de dos caras separadas por una capa de aire. Las capas reflectoras pueden ser capas del tipo conocido, constituidas por metales o aleaciones metálicas o semiconductoras.

Se mejora también el comportamiento frente al fuego, interponiendo bajo los perfiles que sostienen las vidrieras, un material  
10 inorgánico que se reblandece por el calor, por ejemplo bandas delgadas a base de vidrio, pues estas bandas se calientan más deprisa que la propia hoja, y la pegan entonces al perfil, impidiendo así que deslice fuera del bastidor. Puede ser ventajoso utilizar un vidrio  
15 más blando que el de la vidriera.

A continuación se explicarán ejemplos de realización del procedimiento, haciendo referencia a los dibujos que, se comprende, no se dan más que a título de ejemplo.

Las figuras 1 a 3, muestran tres secciones parciales de vidrieras sencillas montadas en bastidores fijos.  
20

La figura 4, representa una vista parcial de frente de una ventana cortafuegos con doble vidriera.

La figura 5, representa una sección de la zona periférica de dicho panel.

Las figuras 6 y 7, representan en sección dos variantes de paneles con dos caras cortafuegos.  
25

Se comprende, que se pueden realizar en la misma forma otros elementos tales como puertas de ascensores, elementos de muros divisorios u otros.

Sin tener que ser, naturalmente cortafuegos, los propios pa-  
30

neles de fachada de vidrio, o con paramento de vidrio, pueden estar constituidos según el principio de la invención, pues se calientan intensamente cuando se encuentran expuestos a una gran radiación solar, lo que les hace entonces vulnerables.

5 El ejemplo representado en la figura 1, muestra un hueco practicado en el muro 1 y que lleva un bastidor de cajón cerrado 2, en el interior del cual se apoya un angular 3, que forma el alféizar de la puerta o ventana. Un segundo angular 4, convenientemente fijado - sobre el cajón 2, aprisiona la hoja de vidrio 5 en una ranura. Las -  
10 bandas de amianto aislantes 6 y 7, cuyo espesor puede variar de 2 a 8 mm., están colocadas entre el angular 3 y la hoja de vidrio 5. Ellas impiden así, que el borde de la vidriera se enfríe por el contacto - con el perfil 3, a lo largo de su cara no expuesta al fuego, y sobre todo por su canto.

15 En la cara vuelta hacia el espacio a cerrar y, por consiguiente, sometido a la acción del calor, se coloca por el contrario una - banda de amianto 8, entre el perfil 4 y el cajón 2, pero la segunda - ala del angular 4, está colocada en contacto con la hoja 5, o deja una pequeña holgura que permite que pase el aire. A medida que se calien-  
20 ta el angular 4, aislado del cajón 2, transmite directamente su calor a la hoja de vidrio 5. En ciertas circunstancias, es igualmente posible eliminar pura y simplemente el angular 4, de modo que la hoja 5 esté directamente expuesta al calor en la totalidad de su superficie.

La figura 2, muestra una ligera variante de la figura 1. La  
25 hoja de vidrio 15, está de nuevo sostenida, por su cara vuelta hacia el exterior, por un angular 13, con interposición de bandas de amianto 16 y 17, y su otra cara está aprisionada por un angular 14, aislado del cajón 12 por una banda 18; pero una capa 19 de un mastic buen conductor del calor está interpuesta entre el perfil 14 y la cara in-  
30 terna de la hoja 15, para que el calentamiento de perfil se transmi-

ta a la hoja; se pueden utilizar mastics refractarios del comercio, eventualmente mezclados con un polvo metálico con objeto de aumentar su conductibilidad térmica. Ni que decir tiene, que el perfil 14, cuya sección, claro está, se comprende puede variar, debe también poseer una conductibilidad térmica elevada al menos igual a 1 kcal/mh<sup>o</sup>C, y un calor específico a lo sumo igual a 25 kcal/kg<sup>o</sup>C, - así como un elevado coeficiente de absorción del calor. Cuanto mejores sean estas características, más elevadas será su estabilidad frente al fuego.

10 La figura 3, muestra una realización diferente. En el interior de la abertura del muro 21, se encuentra de nuevo un cajón 22, sobre el cual están fijados dos angulares 23 y 24, que aprisionan la hoja de vidrio 25, pero las alas de cada uno de estos dos angulares, que encierran esta hoja, tienen una longitud L, al menos igual a una decena de centímetros. Las bandas aislantes de amianto 26, 27, 28, de un espesor de 2 a 8 mm., están dispuestas sobre cada una de las tres caras de la hoja de vidrio, de manera que aislen completamente su contorno. En razón de la anchura relativamente grande de las alas 23 y 24, la vidriera se encuentra protegida del calor, en un ancho tal que las tensiones de tracción transmitidas por el centro de la hoja no se ejercen directamente en la zona de los bordes, sino más bien hacia el centro.

25 En el ejemplo de las figuras 4 y 5, un muro 31 provisto de un cajón 32, recibe al bastidor 33 de otro bastidor que se abre y que es soporte de la vidriera propiamente dicha.

30 Esta vidriera es una vidriera aislante formada por dos hojas de vidrio 34 y 35, separadas la una de la otra por una capa de aire intermedia, gracias a un distanciador periférico 36. Las dos hojas de vidrio 34 y 35, pueden constituir una unidad prefabricada o ser montadas separadamente en su bastidor.

Sobre la cara que no tiene que estar expuesta al fuego, el bastidor 33 lleva un ala 37, que constituye una de las caras de apoyo de la vidriera 35. Entre este ala 37 y la propia vidriera 35, lo mismo que entre el canto de la vidriera y la cara correspondiente -  
5 del bastidor 33, están colocadas las bandas aislantes 38 y 39, constituidas por ejemplo por amianto. Las hojas de vidrio, mantenidas en su sitio por los "asientos" metálicos 40, cuya anchura c es del orden de 10 a 20 mm., y que se encuentran a una distancia A, del orden de 5 a 15 mm. de las aristas de la vidriera, sobresalen pues,  
10 en toda su periferia más allá de los "asientos" 40 y se encuentran libremente expuestas al calor en este borde de 5 a 15 mm. De trecho en trecho están fijadas unas escuadras estrechas 41, sobre el bastidor 33, por medio por ejemplo de tornillos 42, para mantener en su sitio los "asientos" 40; éstos pueden estar pulidos, y los tornillos  
15 43 dispuestos sobre el ala que corre paralelamente a la vidriera, aseguran su apriete sobre ésta.

Para que la hoja de vidrio 35, no expuesta directamente al fuego, tenga igualmente un papel eficaz, es necesario que su borde extremo esté también expuesto al calor, conforme a la invención, lo  
20 que significa que el distanciador 36 debe estar alejado de las aristas y encontrarse frente al "asiento" 40. Esta observación se refiere en particular al caso en que se trate de una vidriera aislante - prefabricada,

La hoja de vidrio 34, lleva sobre cada una de sus caras una  
25 capa 44 que refleja la radiación calorífica. La hoja de vidrio 35 - lleva una capa única vuelta hacia el interior del local. Para formar estas capas se pueden utilizar revestimientos de óxido de estaño, hexaboruro de lantano, o un metal como oro, plata, cobre, cromo, níquel, etc...

30 El ejemplo descrito anteriormente se presta en particular a

la construcción de ventanas, de las que previamente se sabe qué lado  
podría estar expuesto al fuego. En otros casos, por ejemplo cuando  
se trata de muros de vidrio colocados en el interior de un edificio  
y susceptibles de estar expuestos al fuego en cualquiera de sus ca-  
5 ras, es preferible adoptar un montaje que haga los bordes accesibles  
al calor por cada una de las caras, y por consiguiente, mantener la  
vidriera por un lado y por el otro mediante "asientos" distanciados  
del borde extremo.

La figura 6, muestra un ejemplo de tal panel. Las dos hojas  
10 de vidrio 46 y 47, separadas por un distanciador 48, están sosteni-  
das por un lado y por otro mediante "asientos" 49 apretados por me-  
dio de los tornillos 51, montados sobre las escuadras 50, fijadas a  
su vez por los tornillos 52, sobre el bastidor 53. Entre los cantos  
54 de las hojas 46 y 47 y el bastidor 53, está interpuesta una capa  
15 aislante 55, que sirve al mismo tiempo de junta de estanqueidad.

La variante representada en la figura 7, es comparable a la  
precedente, sin embargo, las hojas de vidrio 46, 47, están revesti-  
das por sus caras exteriores, con las capas reflectantes 56, 57. Es-  
tas capas 56, 57, no llegan sin embargo hasta los bordes de la vi-  
20 driera, sino que se detienen sensiblemente a la altura de los "asien-  
tos" 49. Por otra parte, entre estos últimos y las hojas de vidrio  
58, están intercaladas las bandas delgadas de vidrio 58, de manera  
que la acción del fuego provoca el pegado de estos elementos, dos a  
dos.

25

N O T A :

En resumen, la presente patente de invención se contrae a  
las siguientes reivindicaciones:

1a.- "Procedimiento de fabricación de paneles acristalados resisten-  
tes al fuego", caracterizado por una distribución de los coefi-  
30 cientes de transmisión de calor del bastidor destinado a mantener la



vidriera en su soporte, que, por la cara a exponer al calor, permite al flujo térmico alcanzar al menos tan fácilmente los bordes como el resto del contorno de esta vidriera y que, en el canto, impide su - evacuación hacia el soporte.

- 5 2ª.- "Procedimiento de fabricación de paneles acristalados resistentes al fuego", según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el contorno de la hoja de vidrio está completamente rodeado por una capa de material aislante, en un ancho al menos igual a diez centimetros.
- 10 3ª.- "Procedimiento de fabricación de paneles acristalados resistentes al fuego", según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el bastidor comprende un perfil metálico que mantiene la cara de las hojas de vidrio a exponer al calor, y le transmite directamente su calentamiento.
- 15 4ª.- "Procedimiento de fabricación de paneles acristalados resistentes al fuego", según la reivindicación 3ª, caracterizado porque el perfil metálico apoya sobre la vidriera por medio de una junta que tiene buenas propiedades conductoras.
- 20 5ª.- "Procedimiento de fabricación de paneles acristalados resistentes al fuego", según una de las reivindicaciones 3ª. o 4ª, caracterizado porque el perfil metálico está fijado sobre su soporte con interposición de una banda aislante.
- 25 6ª.- "Procedimiento de fabricación de paneles acristalados resistentes al fuego", según una de las reivindicaciones 3ª. o 4ª, caracterizado porque el apoyo del perfil metálico sobre la cara expuesta, está desplazado hacia el centro de manera que deje libre el borde de la hoja.
- 30 7ª.- "Procedimiento de fabricación de paneles acristalados resistentes al fuego", según la reivindicación 6ª, caracterizado porque el perfil está constituido por un asiento, mantenido en su sitio con



tra la vidriera por escuadras estrechas fijadas al soporte.

5 8a.- "Procedimiento de fabricación de paneles acristalados resistentes al fuego", según la reivindicación 6a, caracterizado porque el apoyo del perfil está colocado a una distancia del orden de cinco a quince milímetros de las aristas de la hoja.

9a.- "Procedimiento de fabricación de paneles acristalados resistentes al fuego", según la reivindicación 8a, caracterizado porque el apoyo posee una anchura del orden de diez a veinte milímetros.

10 10a.- "Procedimiento de fabricación de paneles acristalados resistentes al fuego", según una de las reivindicaciones 4a, a 9a, caracterizado porque la junta interpuesta entre el perfil metálico y la vidriera, está constituida por un material inorgánico que se reblandece con el calor provocando un pegado.

15 11a.- "Procedimiento de fabricación de paneles acristalados resistentes al fuego", según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la vidriera comprende más de una hoja de vidrio,

20 12a.- "Procedimiento de fabricación de paneles acristalados resistentes al fuego", según la reivindicación 11a, caracterizado porque la vidriera comprende varias hojas de vidrio, separadas por distanciadores que crean espacios de aire y están desplazados hacia el centro con relación a los bordes de la hoja-

25 13a.- "Procedimiento de fabricación de paneles acristalados resistentes al fuego", según la reivindicación 12a, caracterizado porque las hojas de vidrio y sus distanciadores forman una unidad aislante prefabricada.

30 14a.- "Procedimiento de fabricación de paneles acristalados resistentes al fuego", según una de las reivindicaciones 12a. ó 13a, caracterizado porque las dimensiones de las hojas se reducen progresivamente a medida que ellas se aproximan a la cara no expuesta al calor.



5 15a.- "Procedimiento de fabricación de paneles acristalados resistentes al fuego", según una de las reivindicaciones precedentes, ca racterizado porque la vidriera está provista, sobre al menos una cara a exponer al calor, de un revestimiento que refleja la radiación calo rífica.

10 16a.- "Procedimiento de fabricación de paneles acristalados resistentes al fuego", según la reivindicación 15a, caracterizado porque la cara exterior a exponer al calor así como las caras internas vuel- tas una hacia la otra, están provistas de un revestimiento que refle- ja la radiación calorífica.

15 17a.- "Procedimiento de fabricación de paneles acristalados resistentes al fuego", según la reivindicación 16a, caracterizado porque el coeficiente de cambio de radiación global de la vidriera, para las longitudes de onda superiores a  $1 \mu$ , es inferior al diez por ciento del del cuerpo negro.

20 18a.- "Procedimiento de fabricación de paneles acristalados resistentes al fuego", según una de las reivindicaciones precedentes, ca racterizado porque las hojas de vidrio están mantenidas sobre cada una de sus dos caras externas por un perfil que deja libre el borde de la vidriera.

25 19a.- "Procedimiento de fabricación de paneles acristalados resistentes al fuego", según la reivindicación 18a., caracterizado por una capa aislante dispuesta entre el bastidor y el canto de las hojas de vi drio.

20a.- "Procedimiento de fabricación de paneles acristalados resistentes al fuego", según una de las reivindicaciones 15a. a 19a, ca- racterizado porque el borde de la vidriera se deja libre de revestimien- to reflectante.

30 21a.- "Procedimiento de fabricación de paneles acristalados resistentes al fuego", según una de las reivindicaciones precedentes, ca



racterizado porque la vidriera comprende una hoja de vidrio templado.

22a.- "Procedimiento de fabricación de paneles acristalados resistentes al fuego", según la reivindicación 21a, caracterizado porque la citada hoja de vidrio es una hoja templada térmicamente en posición horizontal.

5

23a.- "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE PANELES ACRISTALADOS RESISTENTES AL FUEGO", según queda escrito y reivindicado en la precedente memoria y nota reivindicatoria que consta de 14 páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

10

Madrid, 6 JUN. 1974





1974

Fig.1

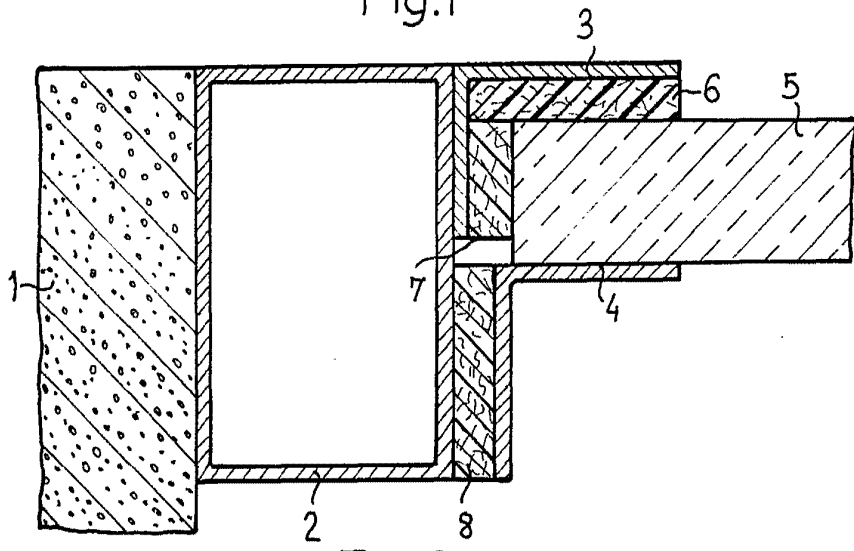


Fig.2

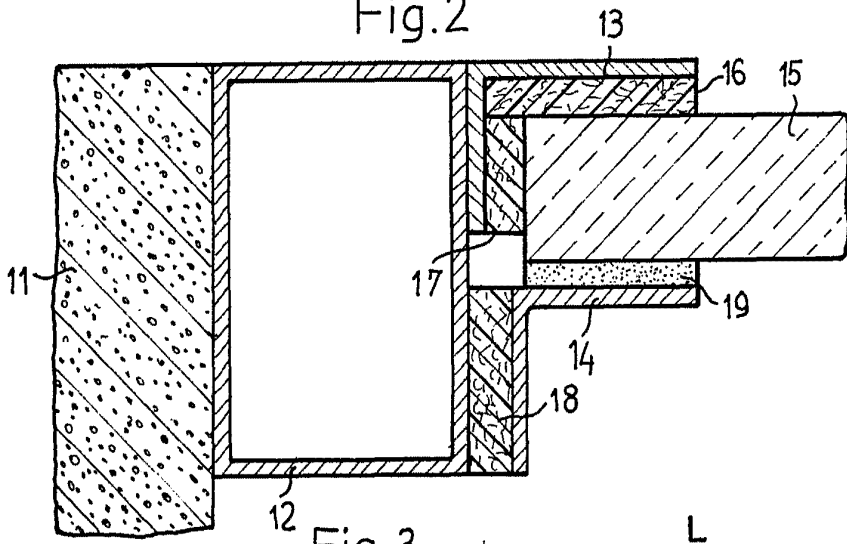
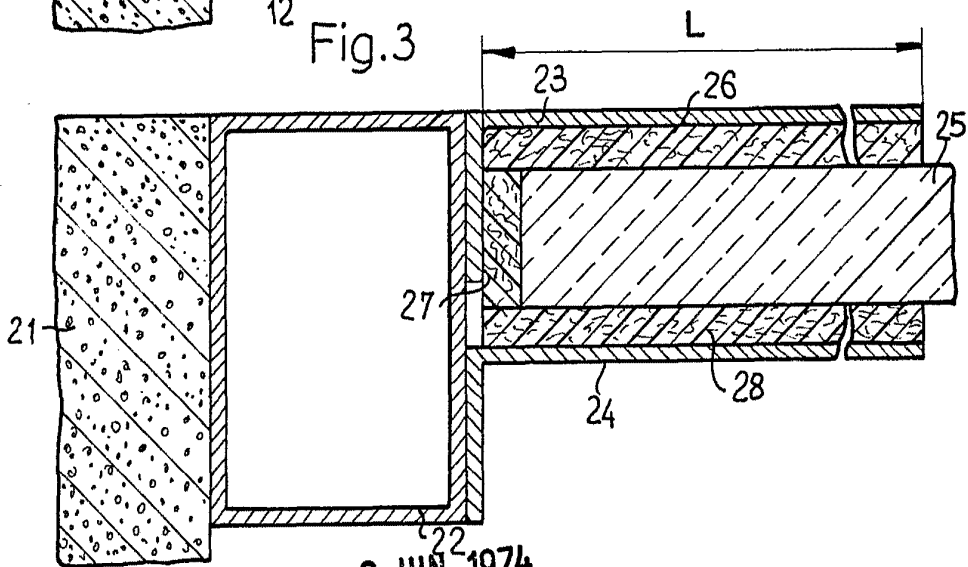


Fig.3



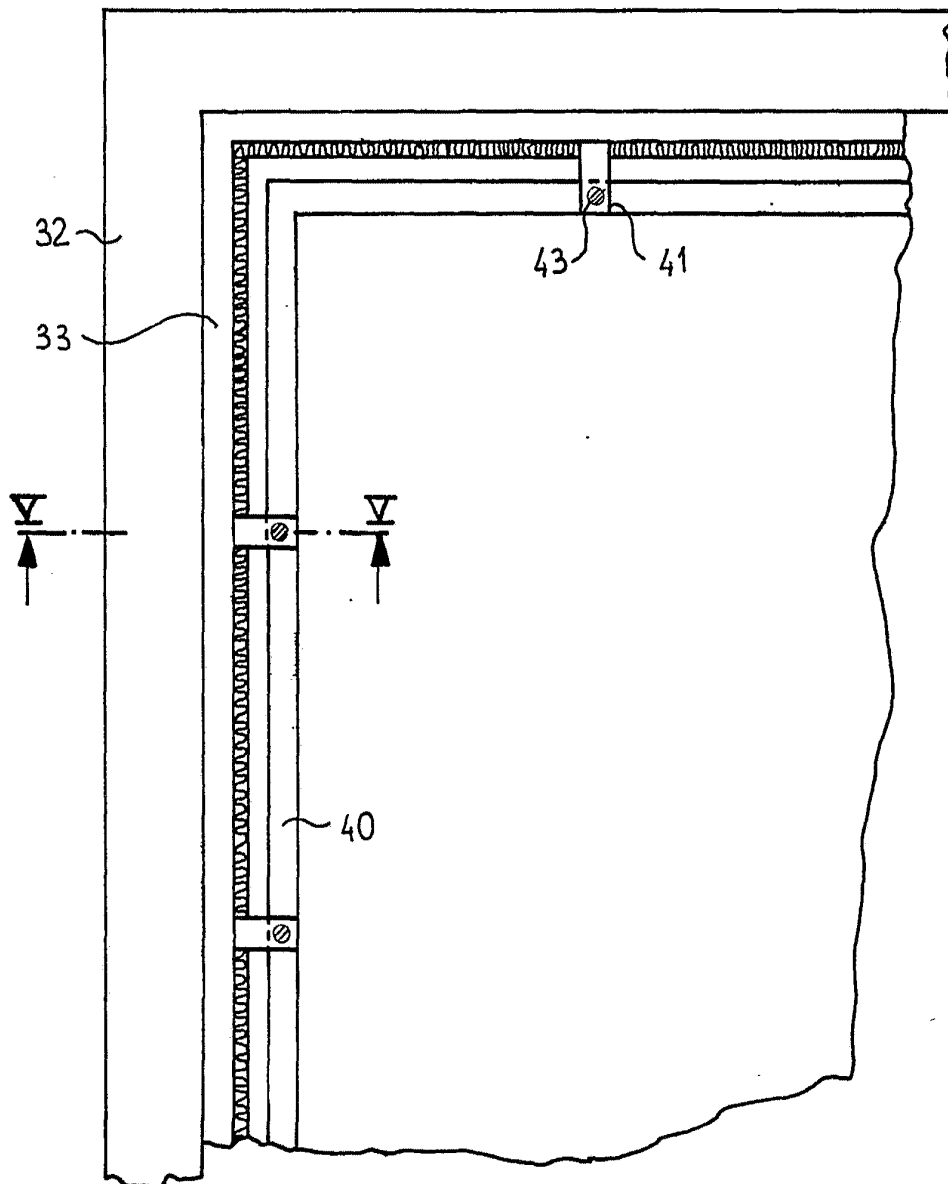
Escala Variable

6 JUN. 1974



1874

FIG.4



6 JUN. 1974

Escala variable

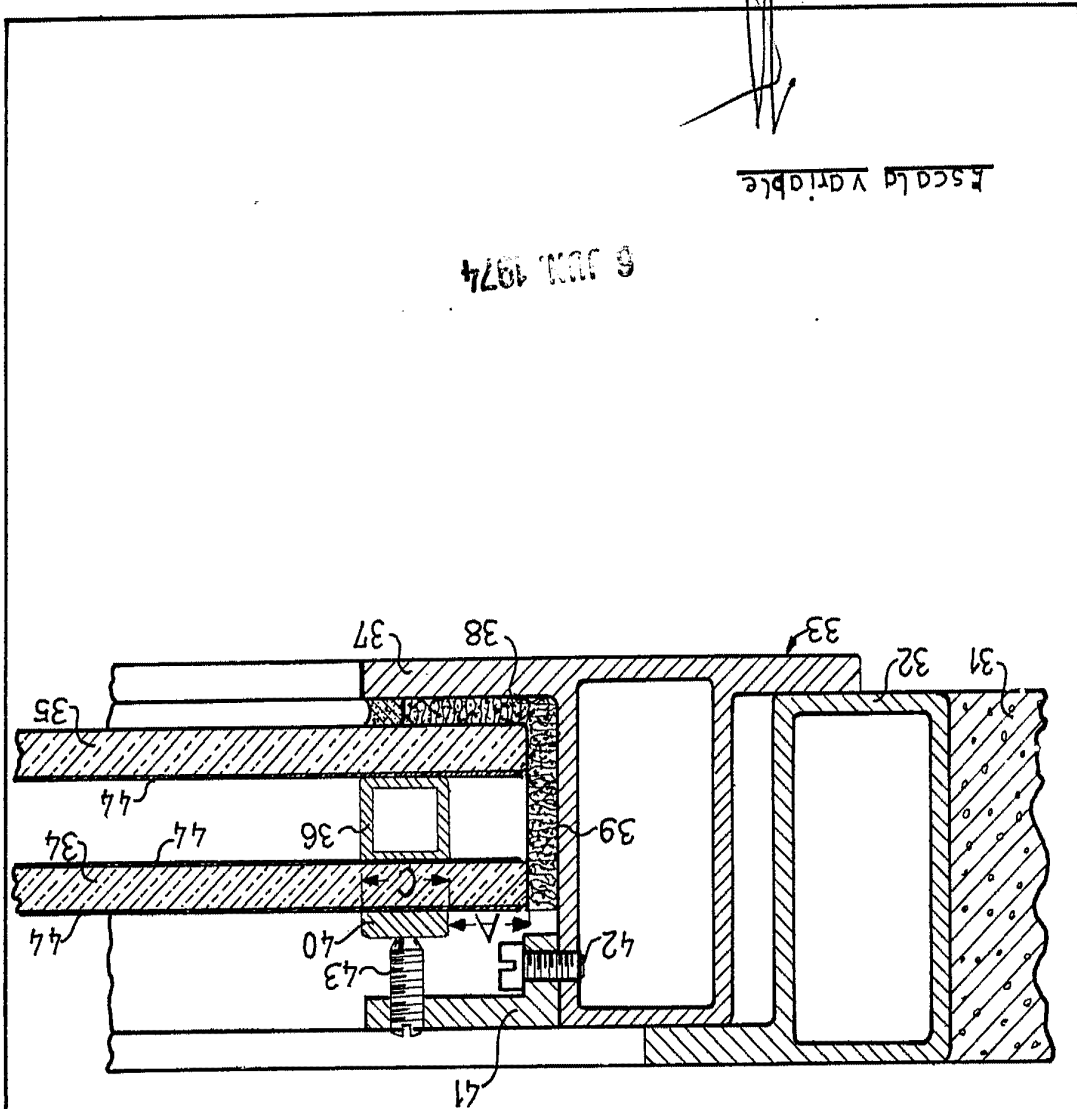


Fig. 5

Escudo Variable

6 JUN. 1974

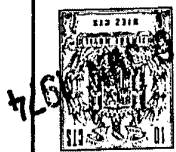


Fig.6

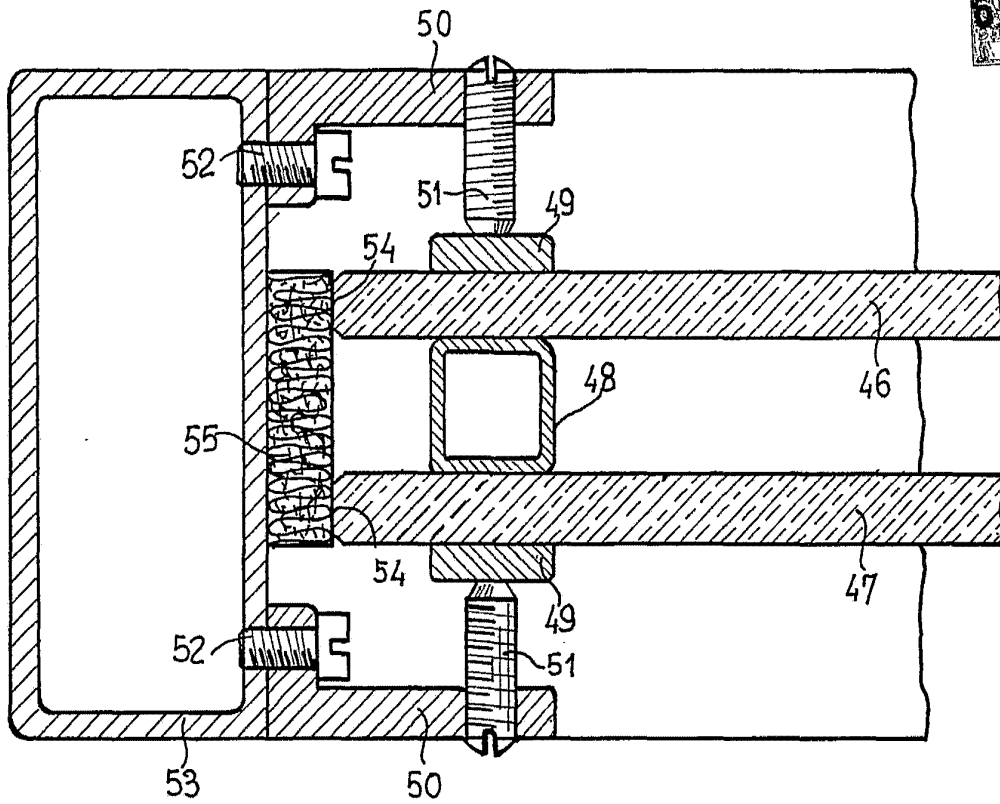
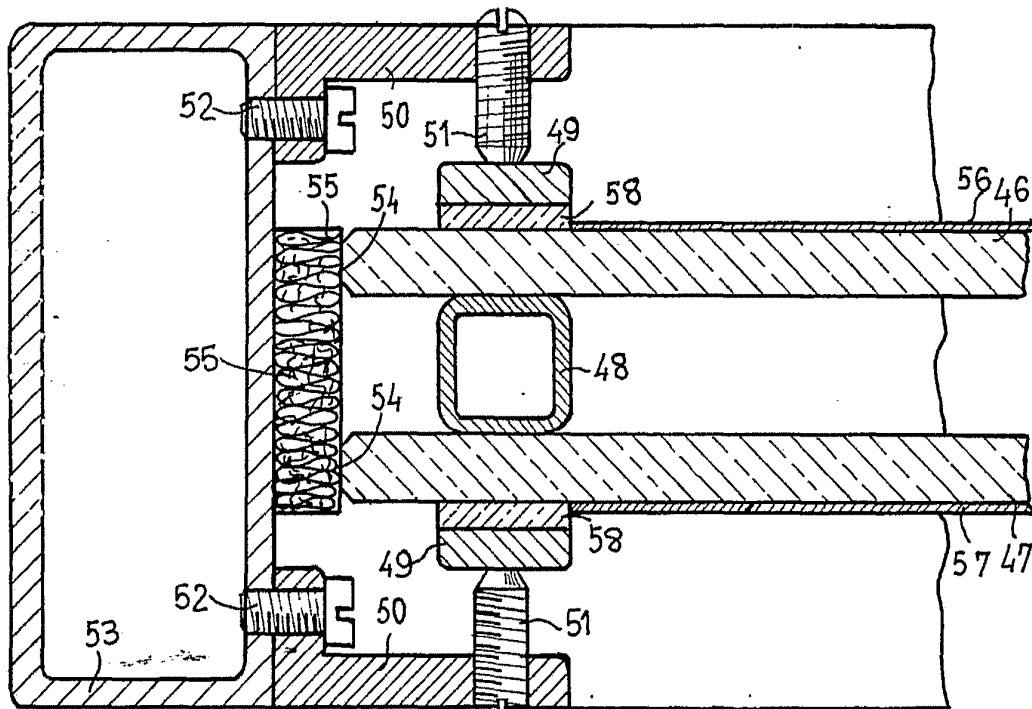


FIG. 7



EscaLa variable

6 JUN. 1974