



ESPAÑA

9 DIC. 1977

PATENTE DE INVENCION

ES

11

21

22

NUMERO
457304

A1

FECHA DE PRESENTACION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO: 76 09227	32 FECHA: 30 Marzo 1976	33 PAIS: FRANCIA
--	-----------------------------------	----------------------------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL: F06B; B32B; G21F	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

64 TITULO DE LA INVENCION
PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE UNA VIDRIERA MULTIPLE ANTI-FUEGO QUE LLEVA UNA CAPA INTERCALADA DE GEL.

71 SOLICITANTE (ES)
SAINT-GOBAIN INDUSTRIES

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
NEUILLY/SUR/SEINE(Francia) 62 Boulevard Victor Hugo

72 INVENTOR (ES)
Robert RULLIER

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. FRANCISCO JAVIER PLAZA Y SAENZ DE CENZANO

La presente invención se refiere a un procedimiento de fabricación de una vidriera múltiple ante el fuego, formada al menos de dos hojas de vidrio paralelas, separadas una de otra de manera que forme un espacio relleno de un gel.

Vidrieras análogas, en su origen han sido desarrolladas para constituir ventanillas o paredes de guanteras utilizadas en la industria nuclear.

El agua es por esencia transparente y constituye, de una parte, una buena protección contra el fuego, en razón de su calor de vaporización elevado y, de otra parte, una excelente trampa de neutrones, primeramente han sido fabricadas unas vidrieras estancas formadas de dos o varias hojas de vidrio separadas las unas de las otras, los espacios así delimitados están rellenos de agua.

Sin embargo, en caso de accidente, choque o incendio, el agua puede derramarse instantáneamente y la protección contra los neutrones o contra la propagación de las llamas, en el caso de vidrieras anti-fuego, no está asegurada.

Para eliminar los riesgos de fuga se proponen unas vidrieras cuyos espacios comprendidos entre las hojas de vidrio están rellenos de un gel acuoso. Estos geles transparentes, empleados por otro lado para estabilizar las tierras - (ver por ejemplo la patente francesa nº 1 458 945), están formados por un polímero que se presenta bajo forma de una redcilla de microcavidades, cerradas o no, que contienen un líquido, en general, agua.

Esta red de microcavidades cerradas impide al gel fluir y al líquido que éste contiene derramarse, en caso de choque que ocasiona la fractura de las hojas de vidrio, el gel con-

tinua así desempeñando su papel, lo mismo contra la propa-
gación del fuego que como pantalla de neutrones, mientras
quen el agua a vaporizar permanece en las microcavidades de
la matriz, dando más tiempo a los equipos de seguridad, pa-
5 ra intervenir. Sin embargo, para espesores compatibles con
las exigencias de peso y de precio de coste de vidrietas de
grandes dimensiones, la resistencia al fuego no es todavía
suficiente para responder a las exigencias de las normas -
de seguridad que caracterizan los tabiques corta-fuegos en
10 los edificios.

La norma alemana Din 4.102, por ejemplo, define un mé
todo de ensayos y criterios a los cuales las vidrieras del
edificio deben responder para ser clasificadas en las categ
gorias corta-fuegos.

15 Se recuerda que los materiales sometidos a prueba, se
gún esta norma, son clasificados, teniendo en cuenta el tiem
po durante el cual, en las condiciones de ensayos, permane-
cen aptos para ejercer las funciones siguientes:

- 20 -resistencia mecánica suficiente para que el elemento
considerado continúe ejerciendo su función,
- aislamiento térmico,
- estanqueidad a las llamas,
- falta de emisión de gases inflamables fuera de la su
perficie expuesta a la prueba de ensayo (ensayo espe-
25 cial de reacción al fuego).

El aislamiento térmico es considerado como satisfactor
rio cuando el calentamiento medio de la superficie no expuest
ta al fuego (media de las temperaturas elevadas sobre la su
perficie no expuesta) y el calentamiento máximo (temperatu-
30 ra máxima indicada por el elemento más desfavorable, coloca

do sobre la superficie no expuesta) no superando, respectivamente, 140 o 180°C.

5 Los elementos "corta-fuegos", son estos para los cuales es necesaria la totalidad de los criterios citados más arriba.

En cada categoría, la clasificación se expresa en "grados", en función del tiempo durante el cual los elementos - han sido satisfactorios a los ensayos, el grado a retener es el tiempo normalizado igual o inmediatamente inferior a la
10 duración durante los cuales el elemento ha respondido a las condiciones requeridas.

Para las aplicaciones en los edificios, se busca vidrieras que presentan las características corta-fuegos al menos durante 30 mn, sin tener que alcanzar para ello espesores exagerados.
15

Las vidrieras que comprenden unos geles acuosos entre dos hojas de vidrio no pueden pretender responder de una manera segura a la condición corta-fuegos, durante 30 mn o más, solo si presentan unos espesores importantes que las hacen incompatibles con las exigencias de la construcción.
20

Por otra parte, se sabe que se fabrican vidrieras anti-fuegos colocando entre dos hojas de vidrio una capa sólida de un producto que, bajo la acción de la radiación térmica, se transforma en una espuma aislante, por ejemplo de un silicato alcalino hidratado. Vidrieras parecidas están descritas en la patente francesa nº 2 027 646. Sus cualidades ópticas y en particular su transparencia dejan que desear, además no son corta-fuegos durante 30 mn., salvo por métodos especiales de realización, en los que, por ejemplo, la capa
25 de silicato está armada de fibras de vidrio, o incluso varias
30

vidrieras separadas son montadas en el mismo cuadro de ma
nera que forman una vidriera múltiple, lo que hace inclu-
so más mediocres las cualidades ópticas.

5 La solicitante ha concebido un procedimiento de fabri-
cación de nueva vidriera que combina los dos métodos de pro-
tección anteriores, lo que lleva a una vidriera múltiple -
transparente, de un espesor relativamente débil, capaz de -
presentar las características corta-fuegos durante al menos
30 mn.

10 La invención tiene pues por objeto un procedimiento de
fabricación de una vidriera corta-fuego constituida al menos
de dos hojas de vidrio paralelas, separadas una de otra de
manera que forman un espacio relleno de un gel, dicha vidrie-
ra se caracteriza porque el gel comprende entre el 65 y 95%
15 en peso de un líquido de calor de vaporización elevada y en-
tre el 1 y 20% en peso de una substancia compatible con el
gel y susceptible de formar una espuma aislante bajo el efec-
to de la radiación térmica. El gel será, principalmente, a
base de un derivado de ácido acrílico, el líquido de calor
de vaporizarización elevada es agua y la substancia suscep-
20 tible de dar espuma es una sal soluble elegida entre el gru-
po formado por los aluminatos, los silicatos, los estanatos
los plombatos, los alumbres, los boratos, los fosfatos, las
sales de un metal alcalino o de armonio.

25 De preferencia, el gel será un acrilamida y la sal me-
tálica soluble sera un silicato.

Otras ventajas y características de la invención apa-
recerán durante la descripción que sigue:

30 La estructura de la vidriera corta-fuegos según la in-
vención no es necesariamente diferente a las de las ya cono-

La estabilidad de los geles preparados con un agente de reticulación es mejor, es decir, que el gel mejor reticulado no disminuye y se adhiere perfectamente a las hojas de vidrio.

5 El cuadro II, que sigue, recoge diversas composiciones de gel con proporciones variables de agente de reticulación N-N' - MBA.

Cuadro II

	componentes	% en peso			
10	Acrilamido Rocagil 1295 ^(R)	20	20	20	20
	Persulfato de armonio solución de 10% en peso	4	4	4	4
	DEAPN	0,3	0,3	0,3	0,3
15	N - N' MBA	0,0	0,2	0,3	0,4
	Agua	75,7	75,5	75,4	75,3

La solicitante ha establecido que la cohesión de los geles conforme a la invención, aumenta con su proporción de acrilamida. Lo mismo, su cohesión aumenta debido a una mejor reticulación, al mismo tiempo que el porcentaje de agente reticulante.

Se concibe que la elevada proporción de agua de estas sustancias las confiere propiedades excelentes de corta-fuego.

25 Es así como, cuando se somete al fuego una vidriera formada por dos hojas de vidrio paralelas, separadas por un espacio relleno de este gel, se constata que la hoja de vidrio expuesta al fuego se rompe rápidamente, pero que seguidamente la lámina de gel forma una pantalla que impide al calor propagarse y alcanzar la segunda hoja de vidrio, duran

30

te un tiempo que, además en igualdad de condiciones está en función del espesor de dicha lámina.

En efecto, durante la mayor parte del tiempo en el que el gel contiene todavía agua y en el que el agua se evapora regularmente, la temperatura del gel permanece a 100°C, aproximadamente.

Cuando una gran proporción de agua se evapora, si se ha utilizado solo el gel, la matriz orgánica que forma las microcavidades se consume, se disgrega y deja pasar la radiación térmica, que, muy rápidamente, alcanza la segunda hoja de vidrio y provoca su destrucción.

Por adjunción al gel, de una sustancia capaz de formar una espuma aislante, bajo el efecto de la radiación térmica, y simplemente objeto de la invención, se prolonga el período de evaporización del agua contenida en las microcavidades, de tal modo que se retrasa el momento en que el gel se consume y no desempeña su función de pantalla.

Se pueden preparar así, geles que contienen porcentajes crecientes de sales metálicas solubles, por ejemplo de 5 a 20% en peso de silicato de sosa de solución acuosa a 30% (ver cuadro III que sigue).

Cuadro III

Componentes	% en peso					
25 Silicato de soda a 30% en peso	5	8	10	12	15	20
Rocagil 1295 ^(R)	20	20	20	20	20	20
Persulfato a 10%	4	4	4	4	4	4
DEAPN	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
N-N' MBA	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
30 Agua	98100	98100	98100	98100	98100	98100

Superando el 10% de solución de silicato, el gel se ha ce opalescente, pero conserva unas características ópticas - interesantes, en particular, un poder de transmisión que supera el 60%.

5 El ejemplo que sigue ilustra las excelentes propiedades corta-fuego de vidrieras múltiples que comprenden una - capa de gel conforme al procedimiento de la invención.

Ejemplo

10 Se realizan tres vidrieras dobles, de dimensiones 410 x 410 m/m, formadas de una hoja de vidrio armado de hilos metálicos de 6 m/m de espesor y de una hoja de vidrio templado, igualmente de 6 m/m de espesor, las dos hojas están separadas 24 m/m.

15 En el espacio intercalado de estas tres vidrieras, se introduce respectivamente una de las composiciones A,B y C recogidas en el cuadro IV, que sigue:

Cuadro IV

Composición (% en peso)

	A	B	C
20 Acrilamido Rocagil 1295 ^(R)	25	12,5	12,5
Persulfato de armonio	4	4	4
DEAPN	0,3	0,3	0,3
N-N' MBA	0,3	0,3	0,3
Silicato de soda	0,0	3	4,5
25 Agua	70,4	79,9	78,4

30 Se someten estas vidrieras a una prueba al fuego según la norma alemana DIN 4102, la superficie armada se gira hacia el fuego. Cinco termoelementos se fijan sobre la luna templada - para medir la subida de temperatura en diferentes puntos, se hacen las comprobaciones siguientes:

Prueba A (24 m/m de espesor de gel transparente sin si
licato):

- 5
- 1 mn 30 s: Rotura del vidrio armado,
- 3 mn: El gel se desprende del vidrio armado en el
centro,
- 8 mn: El gel se quema en el centro, el gel es ata
cado.
Formación de burbujas que estallan,
- 10
- 23 mn: El gel es en las tres cuartas partes opaco.
Ataque bastante irregular por pequeñas zonas.
Burbujeo continuo, vapores hacia el interior
del horno,
- 30 mn: Desprendimiento del gel del vidrio templado.
Aparición de agua. Temperatura uniforme del
vidrio templado: 55°C,
- 15
- 33 mn: El gel se curva. Se ve el agua correr. Burbu
jeo intenso,
- 35 mn: Taladro en el gel, arriba,
- 36 mn: Hundimiento del gel que ha quedado claro en -
la masa,
- 20
- 37 mn: Los dos termoelementos de arriba, alcanzan
160°C (cuando la temperatura ambiente es de
20°C). Parada de la prueba.

25

Se observa que esta prueba ha actuado como contra-fuego
durante 30 mn, y es por esto que después de 37 mn. la luna tem
plada ha alcanzado 160°C. El margen de seguridad de 7 mn. no -
es sin embargo suficiente para asegurar cada vez las caracte-
rísticas llamadas "corta-fuego 30 minutos"

Prueba B (24 m/m de espesor de gel de 3% de silicato):

- 30
- 1 mn 30 s: rotura de la hoja de vidrio armado,

- 6 mn: El gel se requebraja superficialmente, por el lado del fuego,
- 7 mn: El vidrio armado se curva,
- 12 mn: Comienzo del desprendimiento de humos ininflamables en la periferia del vidrio,
- 5
- 17 mn: Humos importantes, pero ininflamables,
- 20 mn: Ataque regular del gel, buen comportamiento del vidrio armado, que no se derrumba y se reduce,
- 28 mn: Los humos disminuyen,;
- 10
- 35 mn: Parada de los humos,
- 45 mn: El gel es atacado por el centro y se ahueca,
- 52 mn: Taladro en el gel. El termoelemento central alcanza 160°C, seguido del situado arriba, a la derecha. Parada de la prueba.
- 15
- Se observa que con 3% de silicato de sosa, la duración corta-fuego es de 52 mn.
- Prueba C (24 m/m de espesor de gel a 4,5% de silicato):
- 2 mn: Rotura del vidrio armado,
- 7 mn: El gel se desprende del vidrio armado,
- 20
- 8 mn: El vidrio armado se curva,
- 13 mn: Desprendimiento de humos ininflamables hacia el exterior,
- 16 mn: Parada del desprendimiento de humos, el gel se hace opaco,
- 25
- 21 mn: Nuevo desprendimiento de humos,
- 29 mn: Humos muy importantes, siempre ininflamables,
- 33 mn: Opacidad total de la vidriera,
- 36 mn: Detención del desprendimiento de humos,
- 40 mn: El vidrio armado funde, pero queda enganchado,
- 30
- 46 mn: El vidrio se adelgaza por encima de la vidriera

al lado del fuego,

-50 mn: Destrozo del gel al nivel de la parte de arriba del cuadro,

-54 mn: Rotura del vidrio templado. Parada del ensayo.

5 Ningún termoelemento había alcanzado en este momento 160°C.

La detención de la prueba no es debida a la elevación de temperatura a 160°C en la luna templada, sino más bien a la fractura de esta luna debido al gradiente de temperatura que ha sufrido. Se puede pensar que esta prueba, montada en un cuadro perfeccionado tal como la descrita en la patente citada, sería corta-fuego durante más de 54 mn.

El cuadro V - que sigue permite comparar los resultados así como las transmisiones luminosas.

Cuadro V

15 Prueba Grado corta-fuego Transmisión luminosa a 555 mn.

A (24 m/m sin silicato)	37 minutos	78 %
20 B (24 m/m - 3% de silicato)	52 minutos	63 %
C (24 m/m - 4,5% de silicato)	54 minutos	25 % (estimado)

25 Se observa que la adjunción en el gel del 3% de silicato permite aumentar la duración corta-fuego en 25 minutos aproximadamente, y prolongarla ampliamente más allá de los 30 m/m investigados, conservando una transmisión luminosa del 63%

30 En la descripción que precede y en los ejemplos citados con el fin de simplificar, ha sido tratado en particular un gel adicionado de silicato de sosa. No se discute allí una limitación de la invención, pues los silicatos pueden ser reem

plazados por sales solubles del tipo aluminato, plombato, alumbre, borato, fosfato y pueden ser sales de otros metales, principalmente de sales de armonio.

5 El dibujo adjunto es una vista en corte de una vidriera múltiple corta-fuego construida, conforme a la invención con una capa intercalada de gel.

10 Este tipo de vidriera, que no tiene ningún caracter - limitativo, ha sido ya descrito por la solicitante en patentes anteriores. Ha sido concebido con objeto de prolongar la resistencia de las lunas al fuego gracias a una mejor repartición del calor entre la zona central y el perimetro, lo que disminuye las tensiones internas debidas a las gradiaciones térmicas.

15 Esta vidriera comprende dos hojas de vidrio, 1 y 2, paralelas y separadas una de la otra por un cuadro hecho de perfiles huecos (3). Estos perfiles son ajustados lateralmente sobre las hojas de vidrio por un cordón interno (4), estanco al agua de silicona por ejemplo. Un segundo cordón (5) - previsto, igualmente , en el extremo. El espacio intermedio 20 (6) que separa las hojas de vidrio (1) y (2) está relleno de un gel conforme a la invención.

25 La vidriera está montada en un cuadro hecho de un perfil hueco (7) de sección rectangular, gracias a dos de chapa perforada, atornillados en (9) y (10) en el perfil (7). Los soportes (8) presentan cada ununa parte en escuadra (11), que sujeta una cuña de vidrio (12) situada entre las lunas - (1) y (2) y los soportes.

30 El soporte (8) situado del lado del fuego, es decir, del lado de la luna (1), esta protegido de la radiación térmica directa por un segundo soporte (13), con interposición

de lana de vidrio (14). Una cuña (15) está interpuesta entre el cuadro (7) y la base del soporte (13) y una capa aislante (16) esta colocada a lo largo del canto de la vidriera.

5 Cuando la temperatura se eleva, las cuñas (12) de vidrio se reblandecen y se sueldan a las lunas (1) y (2), lo que gracias a las escuadras (11) que sujetan las cuñas (12) impiden a las vidrieras deslizarse hacia abajo. De esta manera, el gel se mantiene largo tiempo entre las hojas (1) y (3).

N O T A :

10 En resumen, la presente Patente de Invención, se contrae a las siguientes reivindicaciones:

1a) "Procedimiento para la fabricación de una vidriera múltiple anti-fuego que lleva una capa intercalada de gel", construida al menos de dos hojas de vidrio paralelas separadas una de otra de manera que forman un espacio relleno de un gel, 15 caracterizado porque el gel está compuesto de un 65% a un 95% en peso de un líquido de calor de vaporización elevada y entre 1 y 20% en peso de una substancia compatible con el gel y susceptible de formar una espuma aislante bajo el efecto de la radiación térmica. 20

2a) "Procedimiento para la fabricación de una vidriera múltiple anti-fuego que lleva una capa intercalada de gel", según la reivindicación 1a, caracterizado porque el gel esta constituido de un derivado de ácido acrilico, el líquido de 25 calor de vaporización es agua y que la substancia susceptible de producir una espuma es una sal soluble elegida entre grupo formado por los aluminatos, los silicatos, los estanatos, los plombatos, los alumbres, los boratos, los fosfatos y las sales de un metal alcalino o de armonio.

3a) "Procedimiento para la fabricación de una vidriera múltiple anti-fuego que lleva una capa intercalada de gel",

tiple anti-fuego que lleva una capa intercalada de gel", según la reivindicación 1ª, caracterizado porque el gel comprende al menos un acrilamida y que la substancia susceptible de producir una espuma es un silicato.

5 4ª) "Procedimiento para la fabricación de una vidriera múltiple anti-fuego que lleva una capa intercalada de gel", según una de las reivindicaciones 1ª y 3ª, caracterizado porque las hojas de vidrio se mantienen separadas una de otra por perfiles que tienen forma general de una T cuya cabeza está colocada alrededor de la periferia de la vidriera.

10 5ª) "PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE UNA VIDRIERA MULTIPLE ANTI-FUEGO QUE LLEVA UNA CAPA INTERCALADA DE GEL", según queda descrito y reivindicado en la precedente memoria - y nota reivindicatoria, que consta de catorce páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

15

Madrid, 29 MAR. 1977

Francisco Javier Plaza
P. P.



