



305241

MEMORIA DESCRIPTIVA
que se acompaña a la solicitud de una

.....PATENTE DE INVENCIÓN.....

por VEINTE años en España, por "PROCEDIMIENTO"

DE FABRICACION DE UNA PLANCHA DE VIDRIO"

a favor de

.....S. A. GLAVERBEL.....

domiciliado en 79, Avenue Louise BRUXELLES 5

Bélgica

PRIORIDAD: de la solicitud de patente luxemburguesa
No. 45.496 del 24 de Febrero de 1964.

INVENTORES: Jean-Pierre VASSEUR y Gilbert DOQUIRE

30 5241



La presente invención se refiere a una lámina de vidrio que comprende una armadura metálica sumergida en su masa, y particularmente a su procedimiento de fabricación.

5 Tales láminas son conocidas bajo la denominación corriente de "vidrio armado". La armadura metálica que comprenden se presenta por lo general bajo la forma de un enrejado de alambres que se introduce en el vidrio en el curso de la conformación de la plancha, generalmente por laminado del vidrio en estado pastoso. La misión esencial de la armadura es la de retener los trozos de vidrio cuando eventualmente se rompe la plancha: se impide así que se desparramen los restos y causen 10 daños a las personas y a los objetos situados cerca de la pieza rota. Es bien sabido, sin embargo, que la armadura no mejora sensiblemente la resistencia mecánica de las láminas de vidrio y no contrarresta la ruptura del vidrio.

15 Sabido es que la resistencia mecánica del vidrio es teóricamente muy elevada; no obstante, en la práctica, se comprueba que la ruptura de piezas de vidrio tiene lugar a una tensión sensiblemente más débil que la que puede deducirse por cálculo de las fuerzas de enlace en la materia. En particular, la resistencia a la tracción es relativamente 20 débil: este hecho se ha atribuido a la presencia de fisuras superficiales que provocan concentraciones de tensiones y la prematura ruptura de la pieza sometida a la tracción.

25 Para paliar este inconveniente, se ha intentado inducir tensiones permanentes de compresión en la superficie de las láminas de vidrio. Por tal medio, se retrasa la aparición de tensiones de tracción en la superficie del vidrio: el esfuerzo aplicado al material debe vencer las tensiones de tracción internas de compresión antes de hacer aparecer tensiones de tracción.

30 El medio más conocido para conseguir este resultado consiste en templar la pieza, es decir, enfriarla muy rápidamente después de haber sido calentada a una temperatura superior a la temperatura de reblandeci

30 5241 23 00



miento del vidrio. Se observa que el vidrio templado presenta efectivamente una resistencia sensiblemente mayor; por el contrario, no es posible cortar las planchas de vidrio templado: éste se rompería inmediatamente en numerosos fragmentos.

5 El presente invento permite eliminar estos inconvenientes; se refiere a láminas de vidrio que comprenden una armadura metálica sumergida en su masa.

10 Conforme al invento, la armadura está constituida por un metal o una aleación cuyo coeficiente de dilatación es sensiblemente más elevado que el del vidrio que constituye la lámina. La asociación de estos dos materiales permite engendrar tensiones de compresión en el vidrio. En efecto, se introduce el enrejado en el curso del proceso de conformación de la lámina, es decir, mientras el vidrio se halla a una temperatura muy elevada, superior a 1000°C por lo general. El metal que constituye el enrejado se calienta y tiende a tomar la misma temperatura que
15 la de la lámina; las variaciones de longitud del metal debidas al calentamiento se compensan por la deformación del vidrio. Después de haber sido puestos en contacto los dos constituyentes, la lámina sufre un progresivo enfriamiento en el curso del cual se cuaja el vidrio: por el hecho de esta solidificación, se sueldan uno a otro los constituyentes, lo
20 cual asegura su solidarización. En el curso del enfriamiento posterior a la solidificación, los dos materiales se contraen en grados diferentes como consecuencia de la diferencia entre los coeficientes de dilatación: el metal tiene tendencia a acortarse más fuertemente que el vidrio.

25 Dado que las dimensiones del enrejado se fijan por las de la plancha de vidrio, el metal entra en tracción y, por reacción, ejerce una compresión sobre el vidrio. La resistencia mecánica de la plancha se refuerza así sensiblemente; contrariamente a los productos conocidos, el vidrio armado conforme al invento puede cortarse por los medios habituales sin que ello
30 resulte la rotura de toda la lámina.

Es ventajoso que el metal o la aleación que constituye la armadura presente un coeficiente de dilatación superior a 125×10^{-7} ; estos



materiales pueden utilizarse en combinación con el vidrio sodocalcico habitualmente utilizado para la fabricación del vidrio plano. Convienen igualmente para formar la armadura de planchas elaboradas a partir de otros vidrios que se describirán a continuación.

5 De preferencia, la aleación que constituye la armadura metálica es un acero que contiene en peso 67 a 76 % de hierro, 15 a 21 % de cromo, 6 a 12 % de níquel, 0 a 1 % de cobre, 0 a 2 % de molibdeno, menos de 1 % de silicio y de manganeso y menos de 0,25 % de carbono. Se puede igualmente utilizar un acero que contenga en peso de 68 a 70 % de hierro, de 8 a 13 % de cromo, de 21 a 24 % de níquel, menos de 1 % de manganeso y menos de 0,3 % de carbono. Estos aceros se uti-

10 lizan con facilidad: su coeficiente de dilatación es relativamente elevado y se halla comprendido generalmente entre 160×10^{-7} y 190×10^{-7} .

Según ciertas formas de realización del producto, el vidrio que constituye la lámina presenta un coeficiente de dilatación inferior a 80×10^{-7} . Además de las ventajas inherentes al invento, los vidrios de este tipo presentan una resistencia mejorada al choque térmico y son más fáciles de recocer que las composiciones utilizadas habitualmente para la fabricación del vidrio en planchas.

15

Resulta ventajoso que el vidrio que constituye la plancha contenga en peso 78-82 % SiO_2 , 11 a 15 % B_2O_3 , 1,5 a 3 % Al_2O_3 y 3 a 5 % $\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$. El coeficiente de dilatación de este vidrio es bastante débil: vale de 30 a 35×10^{-7} . Se puede igualmente utilizar un vidrio que comprenda en peso 60 a 64 % SiO_2 , 17 a 20 % Al_2O_3 , 8 a 11 % CaO y 9 a 12,5 % MgO . El coeficiente de dilatación de este vidrio vale aproximadamente 40×10^{-7} . Se puede utilizar asimismo un vidrio cuya composición comprende en peso 48 a 52 % SiO_2 , 12,5 a 15 % Al_2O_3 , 29 a 32 % CaO y 4,5 a 7 % MgO ; su coeficiente de dilatación vale aproximadamente 67×10^{-7} .

20

25

Resulta ventajoso que el vidrio que constituye la plancha contenga en peso 58 a 73 % SiO_2 , 7 a 17 % Al_2O_3 , 8 a 15 % CaO , 3 a 10 % MgO , 4 a 10 % Na_2O ; el coeficiente de dilatación de estos vidrios está comprendido entre 55 y 66×10^{-7} .

30



Otras composiciones ventajosas comprenden en peso 71 a 78 % SiO_2 , 1 a 5 % Al_2O_3 , 2 a 6 % CaO , 0 a 4 % MgO , 11 a 14 % Na_2O , 0 a 2 % K_2O y 0 a 5 % B_2O_3 ; el coeficiente de dilatación de estos vidrios está comprendido entre 64 y 71×10^{-7} .

De preferencia, el vidrio que constituye la lámina de vidrio armado con arreglo al invento está exclusivamente sometido a tensiones internas permanentes de compresión en todo su volumen. Es sabido que en el curso del enfriamiento y, en particular, durante la solidificación, la zona superficial de una pieza de vidrio se halla constantemente a una temperatura inferior a la de la parte central; resulta de ello que en la primera, el vidrio entra en compresión. Se puede reducir el valor de estas tensiones gracias a un recocido pero no se llega generalmente a anularlas: resulta, por otra parte, ventajoso para la resistencia mecánica de la pieza mantener tensiones de compresión en la zona superficial. Según el invento, una parte de las tensiones internas de tracción se localizan en el enrejado metálico; utilizando un metal y un vidrio cuyos coeficientes de dilatación sean suficientemente diferentes uno de otro, se pueden reunir todas las tensiones de tracción en el metal, de modo que la totalidad del vidrio quede sometida a la compresión. Este producto es particularmente ventajoso por presentar una buena resistencia mecánica y resultar posible, sin embargo, su moldeo.

Vamos a dar a título de ejemplo algunas formas de realización del producto conforme al invento.

Ejemplo 1.

El vidrio que constituye la plancha o lámina conforme al invento posee la composición siguiente:

SiO_2	=	80,5 %)	
Al_2O_3	=	2,2 %)	
Na_2O	=	3,8 %)	en peso
K_2O	=	0,4 %)	
B_2O_3	=	12,9 %)	



335241

LiO₂ = 0,2 %)

La armadura metálica, utilizada para el refuerzo de la plancha, está hecha de acero de la siguiente composición:

	Fe	=	67,1 %)	
	Cr	=	10,2 %)	
5	Ni	=	22 %)	en peso
	Mn	=	0,5 %)	
	C	=	0,2 %)	

Las planchas de vidrio armado así constituidas presentan una buena resistencia mecánica y son particularmente aptas para resistir a los efectos del calor.

Ejemplo 2.

Se han elaborado igualmente láminas de vidrio cuya composición es la siguiente:

	SiO ₂	=	72,3 %)	
15	Al ₂ O ₃	=	1,1 %)	
	CaO	=	11,4 %)	en peso
	MgO	=	2,7 %)	
	Na ₂ O	=	12,5 %)	

Estas láminas comprenden una armadura de acero de la siguiente composición:

	Fe	=	70,1 %)	
	Cr	=	18,7 %)	
	Ni	=	8,9 %)	
25	C	=	0,2 %)	en peso
	Cu	=	1 %)	
	Mo	=	1,1 %)	

En este caso, el vidrio utilizado resulta conveniente para ser conformado en plancha; el coeficiente de dilatación de la armadura es bastante elevado, lo que asegura una compresión efectiva en el vidrio.

Ejemplo 3.

Se han realizado igualmente láminas de vidrio armado que



33 5241

comprenden los constituyentes siguientes:

	SiO ₂	=	72,7 %)	
	Al ₂ O ₃	=	1,4 %)	
	CaO	=	5,5 %)	
	MgO	=	3,7 %)	
5	Na ₂ O	=	11,7 %)	en peso
	K ₂ O	=	0,4 %)	
	B ₂ O ₃	=	4 %)	

Estas láminas se arman con ayuda de un enrejado de acero que contiene en peso 0,06 % de carbono y 0,2 % de manganeso.

10 Se puede laminar fácilmente este vidrio bajo la forma de una plancha armada. El producto obtenido presenta una buena resistencia a los agentes atmosféricos y puede destinarse a las aplicaciones usuales del vidrio armado. El enrejado que forma la armadura de las planchas se suelda bien al vidrio.

15 Por otra parte, se han analizado las tensiones permanentes inducidas en el vidrio midiendo la bi-refringencia del material en varios puntos repartidos en el espesor de la plancha. Se ha comprobado que, con arreglo al invento, toda la masa del vidrio queda sometida a tensiones de compresión regularmente repartidas: en el vidrio, no subsisten tensiones de tracción susceptibles de provocar una ruptura prematura de la plancha.

20 Es evidente que la invención no se limita a los ejemplos que se han descrito más arriba, y que no se saldría de su marco al aportar modificaciones.

25 En resumen, la patente de Invención que se solicita, recaerá sobre las siguientes

REIVINDICACIONES

30 1. Procedimiento de fabricación de una plancha de vidrio que se halla provista de una armadura metálica sumergida en su masa, caracterizado por el hecho de que consiste en utilizar una armadura



30 524 i

constituída por un metal o una aleación cuyo coeficiente de dilatación es sensiblemente más elevado que el del vidrio que constituye la plancha.

5

2. Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que consiste en utilizar una armadura que presenta un coeficiente de dilatación superior a 125×10^{-7} .

10

3. Procedimiento, según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que consiste en utilizar una armadura metálica en la que el acero que la constituye es una aleación que contiene en peso de 67 a 76 % de hierro, de 15 a 21 % de cromo, de 6 a 12 % de níquel, de 0 a 1 % de cobre, de 0 a 2 % de molibdeno, menos de 1 % de silicio y de manganeso y menos de 0,25 % de carbono.

15

4. Procedimiento, según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que consiste en utilizar una armadura metálica en la que el acero que la constituye es una aleación que contiene en peso de 68 a 70 % de hierro, de 8 a 13 % de cromo, de 21 a 24 % de níquel, menos de 1 % de manganeso y menos de 0,3 % de carbono.

20

5. Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que consiste en utilizar para constituir la plancha un vidrio que presenta un coeficiente de dilatación inferior a 80×10^{-7} .

25

6. Procedimiento, según la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que consiste en utilizar un vidrio que se compone en peso de 78 a 82 % SiO_2 , de 11 a 15 % B_2O_3 , de 1,5 a 3 % Al_2O_3 y de 3 a 5 % $(\text{Li}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$.

30

7. Procedimiento, según la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que consiste en utilizar un vidrio que se compone en peso de 60 a 64 % SiO_2 , de 17 a 20 % Al_2O_3 , de 8 a 11 % CaO y de 9 a 12,5 % MgO .

8. Procedimiento, según la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que consiste en utilizar un vidrio que se compone en peso de 48 a 52 % SiO_2 , de 12,5 a 15 % Al_2O_3 , de 29 a 32 % CaO y de 4,5 a 7 % MgO .



5

9. Procedimiento, según la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que consiste en utilizar un vidrio que se compone en peso de 58 a 73 % SiO_2 , de 7 a 17 % Al_2O_3 , de 8 a 15 % CaO , de 3 a 10 % MgO y de 4 a 10 % Na_2O .

10

10. Procedimiento, según la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que consiste en realizar un vidrio que se compone en peso de 71 a 78 % SiO_2 , de 1 a 5 % Al_2O_3 , de 2 a 6 % CaO , de 0 a 4 % MgO , de 11 a 14 % Na_2O , de 0 a 2 % K_2O y de 0 a 5 % B_2O_3 .

15

11. Procedimiento de fabricación de una plancha de vidrio, según una de la reivindicaciones precedentes, caracterizado por el hecho de que consiste en utilizar, para constituir la plancha, un vidrio que es sometido a tensiones internas permanentes de compresión en todo su volumen.

20

12. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "PROCEDIMIENTO DE FABRICACION DE UNA PLANCHA DE VIDRIO".

25

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva que consta de nueve páginas mecanografiadas.

30

Madrid, 23 de Octubre, 1964

ALFONSO UNGRIA

p.p.