

403414

19 MAY.



Int. Cl.²: C03C, B32B

P A T E N T E
D E
I N V E N C I O N

a favor de GLAVERBEL, entidad belga, domiciliada en Watermael-
-Boitsfort (Bélgica), Chaussée de la Hulpe, 166, por "PERFEC-
CIONAMIENTOS EN LA FABRICACIÓN DE PANELES QUE COMPRENDEN UN
CIERTO NÚMERO DE ELEMENTOS COMPONENTES EN FORMA DE HOJA Y DIS-
PUESTOS CARA A CARA".

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hojas y dispuestos cara a cara, en los cuales uno de estos elementos es una hoja de vidrio o de material vitrocrystalino.

5. Son conocidos los procedimientos, llamados corrientemente de temple térmico o químico, que permiten aumentar la resistencia a la tracción del vidrio por establecimiento de tensiones de compresión dentro de las capas externas del mismo. Estas tensiones de compresión dan a las hojas de vidrio propiedades mecánicas interesantes desde diversos puntos de vista. En particular, dichas tensiones superficiales de compresión ejercen una influencia favorable sobre la resistencia a la
- 10.

403414

19 MAY 1972



tracción y/o las características de ruptura de las hojas de vidrio, especialmente las requeridas cuando dichas hojas son utilizadas como material para vitrales.

- Desgraciadamente, es necesario resaltar que estos
5. tratamientos de temple, si bien permiten dar a las hojas de vidrio las propiedades mecánicas especialmente requeridas para ciertas aplicaciones, es necesario reconocer que, en ciertos casos particulares, todos los efectos globales de estos tratamientos de temple no son compatibles con las especificaciones particulares que un producto dado ha de satisfacer a veces.
10. En consecuencia, resulta necesario encontrar procedimientos que confieran las especificaciones particulares deseadas para dicho producto dado. Por ejemplo, el temple de una hoja de vidrio o de material vitrocristalino modifica sus características de
15. rotura, es decir que la hoja se rompe en trozos más pequeños que una hoja de material similar pero no templada, y, al mismo tiempo, como que el temple aumenta la resistencia a la tracción de la hoja, la resistencia de esta última a la rotura bajo el efecto de fuerzas de flexión, también es aumentada. Asimismo, en los casos particulares donde uno de estos efectos es
20. requerido, pero no el otro, se puede decir que estos tratamientos de temple no son enteramente beneficiosos.

- El problema planteado por la interdependencia de propiedades diferentes es particularmente apreciable, por ejemplo en el caso de paneles que comprenden una hoja de vidrio
25. dispuesta cara a cara con otra hoja de vidrio o de otro material, por el hecho de que las propiedades mecánicas de estos paneles son determinadas entonces por un número mayor de parámetros.

30. La presente invención propone un panel formado por

403414



- un cierto número de elementos componentes en forma de hoja, dispuestos cara a cara y que comprenden una hoja de vidrio o de material vitrocrystalino, en las caras exteriores de la cual se ha inducido tensiones superficiales de compresión mediante un temple químico, constituyendo un primer lado de dicha hoja una cara exterior del panel, caracterizado por el hecho de que al menos una región de la hoja de vidrio o de material vitrocrystalino (llamada a continuación la "primera hoja" o "dicha primera hoja"), la resistencia a la tracción de las capas externas que presentan tensiones de compresión y pertenecen al primer lado de la hoja, es inferior a la fuerza de tracción necesaria para anular estas tensiones de compresión.
- 5.
- 10.

- Un tal panel posee una combinación importante e interesante de propiedades. En particular, la resistencia a la primera hoja, expresada como se ha indicado anteriormente, no está determinada por la magnitud de las tensiones de compresión producidas por el temple y, al mismo tiempo, la existencia de estas tensiones hace que la hoja, si se rompe, se divida en fragmentos poco cortantes y pequeños. En el caso de un panel de vitral, la resistencia a la tracción de la primera hoja puede ser, por ejemplo, lo bastante débil para asegurar que si una persona se golpea contra el otro lado del panel, dicha hoja ceda y se rompa antes de que la fuerza de impacto alcance un valor para el cual es probable un traumatismo corporal serio.
- 15.
- 20.

- Ventajosamente, la resistencia a la tracción de la primera hoja es, en al menos una de sus regiones, uniformemente inferior a la fuerza de tracción necesaria para anular las tensiones de compresión presentes en la misma. Una tal uniformidad es considerada asegurada cuando la resistencia a la tracción de diversas probetas de la hoja, tomadas en el interior
- 25.
- 30.

403414¹⁹



de esta región y sometidas a ensayos idénticos, es sensiblemente la misma para todas las probetas. Una tal hoja presenta, pues, la ventaja de tener una resistencia predeterminada a la rotura por flexión bajo el efecto de fuerzas que actúen en un punto cualquiera de una región dada.

5. De preferencia, la resistencia a la tracción de la primera hoja es sensiblemente inferior en toda su superficie, a la fuerza de tracción necesaria para anular las tensiones de compresión presentes en ella. La ventaja de esta particularidad, así como de las diversas otras particularidades que serán tratadas más adelante, son idénticas y/o semejantes a las ventajas presentadas, dentro de lo que concierne a las propiedades correspondientes del procedimiento objeto de otro registro de la solicitante.

10. Ventajosamente, el primer lado de la primera hoja lleva, en al menos una parte de su superficie, trazas de abrasión superficial o de rayados. La presencia de rayados o de estriación es particularmente interesante si dichos rayados tienen total o principalmente la misma dirección. En el caso de un parabrisas de vehículo es preferible que las rayas estén dirigidas en su totalidad o de manera predominante, según una dirección perpendicular al eje longitudinal del parabrisas.

15. Ventajosamente, el primer lado de la primera hoja tiene ranuras o rayados superficiales con una profundidad inferior a 5 micrómetros. Estos rayados o ranuras son compatibles con una buena transparencia y/u otras propiedades ópticas de esta hoja.

20. Es muy ventajoso, en el caso en que esta primera hoja es una hoja de vidrio, que las capas externas de su primer lado contengan iones fluor.

25. 30.

403414⁹ MA



5. Para los paneles de vitrales y, por ejemplo, para los parabrisas, que pueden ser sometidos al choque de una persona, es ventajoso que la resistencia a la tracción de al menos una región de la primera hoja, cuando es medida sobre un disco de 11 cm de diámetro como ya se ha descrito anteriormente, sea inferior a 50 kg/mm^2 .
10. La primera hoja puede ser fijada de manera que se disponga cara a cara y en forma separada, con respecto a una segunda hoja que constituye un elemento componente del panel, y ambas hojas están unidas directamente, tan sólo en las partes marginales del panel. El espacio comprendido entre las partes centrales puede estar vacío o contener un medio fluido, por ejemplo aire seco u otro agente gaseoso, incluso un material de relleno que tenga buenas propiedades termoaislantes.
15. De acuerdo con una forma de realización particular de la invención, las hojas son ensambladas con una cinta o cintas metálicas, situadas entre los márgenes de las mismas.
20. De acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, los elementos componentes, en forma de hoja, del panel están fijados entre sí en toda su superficie y forman un conjunto estratificado.
25. Más particularmente, la primera hoja está dispuesta enfrentada a una segunda hoja principal que constituye un elemento componente del panel, y tal que pueda ser flexada para someter la primera hoja a fuerzas de flexión suficientes para romperla. Un tal panel tiene una combinación de propiedades muy interesante, particularmente en el caso de paneles de vitral, por ejemplo de una ventana o de un parabrisas de vehículo.
30. En una forma de realización muy simple de paneles

403414

19



5. según la invención, la primera hoja de vidrio o de material vitrocrystalino está dispuesta enfrentada a una segunda hoja que constituye un elemento componente y es de material plástico. Esta hoja de plástico puede estar unida a la primera hoja con o sin capa de ligazón interpuesta para formar un conjunto estratificado, o bien dichas hoja de plástico y primera hoja pueden estar separadas entre sí.

10. De preferencia el panel comprende la primera hoja de vidrio o de material vitrocrystalino, dispuesta cara a cara con otra hoja principal única que constituye un elemento componente del panel, siendo esta segunda hoja igualmente una hoja de vidrio o de material vitrocrystalino. Se da aquí una preferencia particular a tales paneles en el caso en que dichas hojas están fijadas entre sí de manera que forman un conjunto estratificado. Estas realizaciones son particularmente importantes, por razones ya expuestas anteriormente, en el caso en que la segunda hoja ha sido templada químicamente y es más flexible que la primera.

20. En unas formas de realización particularmente interesantes de la invención, en las que la primera hoja de vidrio o de material vitrocrystalino está fijada cara a cara con una segunda hoja del mismo material indicado, constituyendo ambas un conjunto estratificado, las resistencias relativas de dichas primera y segunda hojas, son tales que si ambas son solicitadas en flexión independientemente la una de la otra, la resistencia a la rotura de la primera hoja sometida a una flexión que pone el primer lado bajo fuerzas de tracción, sería mayor que la resistencia a la rotura de la segunda hoja bajo una flexión que somete a fuerzas de tracción el lado de esta hoja enfrentado a la primera de ellas.

25.

30.



403414

- Las resistencias relativas de dichas primera y segunda hojas pueden ser determinadas dando un soporte periférico separado a hojas idénticas y haciendo caer sobre cada una un objeto redondeado y que pesa 10 kg, desde una altura que es
5. aumentada progresivamente de un ensayo al otro, anotando y/o registrando, para cada hoja, la altura de caída para la cual la misma se rompe. Este ensayo conviene particularmente bien a los paneles destinados a ser utilizados como parabrisas de vehículos.
10. De preferencia el panel comprende como segunda hoja, una hoja de vidrio cuya cara interior es, al menos en una región, sensiblemente limpia de defectos susceptibles de provocar una concentración de tensiones cuando se aplica fuerzas de tracción al lado interior de dicha hoja. Ventajosamente, las
15. capas externas del lado interior de la segunda hoja, contienen, al menos localmente, iones de flúor en al menos una región de dicha hoja.
- Según otra forma de realización interesante de la invención, la segunda hoja de vidrio o de material vitrocris-
20. talino, tiene capas exteriores en las que existen tensiones de compresión al menos en su lado interno. Más particularmente, estas tensiones de compresión son inducidas, al menos en parte, por un temple químico de dicha segunda hoja.
- En una variante, las tensiones de compresión de las
25. capas exteriores del vidrio o material vitrocrystalino del lado interior de la segunda hoja, también pueden ser inducidas por una flexión elástica de la hoja. En ciertos paneles según la invención la primera hoja se encuentra dispuesta cara a cara con una segunda hoja de vidrio o de material vitrocrystalino que se encuentra en un estado de flexión elástica en una
- 30.

403414¹⁹ MAY



5. dirección tal que dichas capas exteriores, situadas en el lado interno de la segunda hoja, presenten tensiones de compresión. De preferencia la segunda hoja es mantenida flexada elásticamente por la primera hoja. No obstante, la segunda hoja puede ser mantenida flexada mediante un marco o bastidor, o por medio de la primera hoja y mediante un chasis o marco.

10. Ventajosamente, la primera hoja es sostenida por un marco y/o una segunda hoja, en un estado de flexión tal que el primer lado de la primera hoja está sometido a la tracción o a una compresión reducida.

15. Según una forma particular de realización de la invención, la primera hoja de vidrio o material vitrocrystalino puede estar dispuesta cara a cara con una segunda hoja de vidrio o material vitrocrystalino que ha sido templada químicamente y cuya resistencia a la tracción, en al menos una parte de las capas externas, situadas en el lado de la segunda hoja que no se halla enfrentada a la primera, es inferior a la fuerza de tracción necesaria para anular dichas tensiones de compresión.

20. Por consiguiente es ventajoso que la segunda hoja lleve trazas de abrasión o de rayados superficiales en al menos una región, en el lado de dicha hoja que no se halla enfrentada a la primera. Un panel de este tipo es particularmente ventajoso cuando existe un riesgo de tener efectos indeseables si la resistencia al choque del panel es demasiado grande. Un panel de vitral de una puerta de vidrio es un caso de aplicación donde estas circunstancias y/o características podrían ser tomadas en consideración.

30. Ventajosamente, en ciertas formas de realización de

403414

19



- la invención, las hojas primera y segunda han sido debilitadas en zonas que se disponen mutuamente opuestas en el panel. Una puerta de vidrio o un parabrisas pueden, por ejemplo, tener sus primera y segunda hojas debilitadas en al menos una región del panel donde sea susceptible de producirse el impacto de una persona, capaz de producir un traumatismo corporal serio. Una tal región debilitada puede tener una resistencia mecánica predeterminada con precisión.
- 5.
- Un panel según la invención puede comprender ventajosamente, la primera hoja de vidrio o de material vitrocristalino, fijada a un segundo órgano de refuerzo que tenga la forma de hoja, mediante una o varias hojas orgánicas interpuestas, por ejemplo una hoja de materia orgánica polimérica, tal como una hoja de polivinilbutiral o de un policarbonato de un bis-fenol de peso molecular elevado, que puede estar pegada a las hojas entre las cuales se encuentra dispuesta, mediante un adhesivo a base de acrilato de polivinilo. Una tal hoja interpuesta para sostener trozos individuales de las primera y segunda hojas en caso de rotura, y producir fácilmente un montaje estable de ambas, por ejemplo de dos hojas de vidrio. Paralelamente, un panel puede, si es necesario, tener una muy buena transparencia y otras propiedades ópticas ventajosas, tales como una débil deformación óptica.
- 10.
- 15.
- 20.
- De preferencia, dichas primera y segunda hojas son fijadas entre sí mediante una hoja interpuesta de materia orgánica que resiste a la penetración o al desgarró, si una de dichas primera y segunda hojas o las dos se rompen bajo el efecto del impacto de un objeto, de forma redondeada y que pesa 10 kg, que es hecho caer desde una altura de aproximadamente 620 cm. Si un panel que satisface este ensayo es uti-
- 25.
- 30.

403414

19



lizado como parabrisas de vehículo, los riesgos de penetración de la cabeza del conductor o de un pasajero a través del parabrisas, son reducidos.

5. En un panel conforme a una forma de realización según la invención, en el cual la primera hoja de vidrio o de material vitrocrystalino está dispuesta cara a cara con una segunda hoja principal, que constituye un elemento componente del panel, constituida igualmente por vidrio o material vitrocrystalino, que también ha sido templada químicamente,
10. es ventajoso que dicha primera hoja sea más gruesa que la segunda. Las ventajas de un tal panel cuando se utiliza como panel de vitral, por ejemplo como parabrisas, pueden ser aprovechadas mejor si el panel es instalado de manera que la hoja más gruesa se encuentre dispuesta hacia el exterior, suponiendo que las fuerzas que tienden a flexar dicho panel actuarán más probablemente en el interior del mismo, mientras
15. que su exterior es más probable que sea golpeado por pequeños objetos duros y aptos para formar picaduras. De preferencia la primera hoja tiene un espesor comprendido en el intervalo de 1,5 a 4 mm, y la segunda hoja un espesor comprendido
20. en el intervalo de 1 a 2,5 mm.

- Una combinación adecuada e interesante, de propiedades apropiadas a las situaciones de las diversas hojas, puede ser obtenida si las tensiones de compresión establecidas en la hoja más gruesa por el temple químico, son sensiblemente iguales o inferiores a las tensiones de compresión establecidas por dicho temple en la hoja más delgada.
- 25.

- En una realización cualquiera de un procedimiento o de un panel según la invención, dicha primera hoja puede ser naturalmente plana o naturalmente curva en uno o varios
- 30.



403414

planos.

- Se ha de entender que la hoja de vidrio o de material vitrocrystalino que constituye la primera hoja puede ser revestida antes o después de la operación de ensamble destinada a producir el panel. Por ejemplo, después de la operación de montaje, el lado de la primera hoja que forma la cara exterior del panel, puede ser cubierta con una capa de revestimiento y/o de protección, por ejemplo una capa anti-reflectante.
- 5.
10. En las realizaciones que corresponden a la descripción precedente, un primer lado de la primera hoja de vidrio o de material vitrocrystalino que es sometido a un tratamiento de debilitación, forma una cara exterior del panel. No obstante, a título de variante, el panel puede comprender una hoja que cubre dicha primera cara, suponiendo que la hoja de cubierta presenta una resistencia despreciable a la flexión (o sea, que no constituya en el conjunto un elemento llamado a continuación "órgano de fuerza"). Por ejemplo, una tal hoja de cubierta puede estar formada por una hoja o película delgada, destinada a proteger o a colorear.
- 15.
- 20.
- Según otro aspecto de la presente invención se propone un panel que comprende una primera hoja de vidrio, fijada mediante una hoja orgánica interpuesta a una segunda hoja de vidrio, cada una de cuyas primera y segunda hojas han sido templadas químicamente, caracterizado porque la segunda hoja puede estar flexada a fin de someter la primera a fuerzas de flexión suficientes para romperla, mientras que las resistencias a la flexión de las hojas primera y segunda son tales que si las mismas son flexadas, independientemente la una de la otra, la resistencia de la primera hoja a la rotura por
- 25.
- 30.

40341419



- una flexión cuya dirección es tal que se inducen fuerzas de tracción en su lado que, en el panel terminado, se encuentra más alejado de la segunda hoja, sería superior a la resistencia de la segunda hoja a la rotura bajo una flexión que induce fuerzas de tracción en el lado de esta hoja que se encuentra, en el panel terminado, enfrentado a la primera hoja. La resistencia a la rotura de dichas primera o segunda hoja es la resistencia a la rotura de esta hoja cuando es sometida a un ensayo independientemente de la hoja segunda o primera,
- 5.
- 10.

- Un tal panel posee una combinación muy importante de propiedades que lo hacen muy conveniente, como panel de vitral en un edificio o en un vehículo y, particularmente, como parabrisas de vehículo. Cuando es empleado como parabrisas de vehículo, la primera hoja de vidrio dispuesta al exterior, el panel ofrece una seguridad superior a los ocupantes. En particular, en el caso de choque de un ocupante contra el interior del parabrisas y en el caso en que éste es golpeado por pequeños objetos duros en el exterior, por ejemplo gravilla, o por objetos más grandes, como gruesas piedras que pueden caer sobre el parabrisas cuando son cargadas en un camión.
- 15.
- 20.

El panel puede ser plano o curvo según una o varias direcciones.

- De acuerdo con realizaciones preferentes de un tal panel, la primera hoja es más gruesa que la segunda y, de preferencia, tiene un espesor igual a por lo menos 1,25 veces el grueso de dicha segunda hoja.
- 25.

- De preferencia, la primera hoja de vidrio forma una cara exterior del panel, pero puede ser cubierta por una hoja
- 30.

403414.19 MAY 1964



que no constituye un órgano de refuerzo.

De preferencia, la segunda hoja de vidrio también forma una cara exterior del panel.

- Las resistencias relativas de dichas primera y segunda hojas de vidrio pueden ser establecidas mediante un ensayo, por ejemplo dando un soporte periférico idéntico pero separado a las hojas, y haciendo caer un objeto, de forma redondeada y que pesa 10 kg, sobre cada hoja, desde una altura que es aumentada progresivamente de un ensayo al otro, hasta que la hoja se rompe.

- En un panel de acuerdo con la invención, que comprende primera y segunda hojas de vidrio de resistencias a la rotura diferentes, tal como se ha expuesto anteriormente, una cualquiera de las particularidades, mencionadas en el texto anterior a propósito de la invención considerada bajo su primer aspecto, puede pertenecer a dicho panel, por ejemplo una debilitación general o regional de la primera hoja o de dichas primera y segunda hojas; una segunda hoja que tiene una cara interna rectificadas o en la que existen tensiones de compresión inducidas, en parte, para sostener la segunda hoja, en el panel terminado, en un estado de flexión elástica; la presencia de iones flúor en la cara aparente de la primera hoja y/o en la cara interna de la segunda hoja; una hoja interpuesta, hecha de un material termoplástico resistente a la penetración de un objeto redondo, tal como se ha expuesto anteriormente, para el caso de que la segunda hoja se rompiera bajo el choque.

- En un tal panel de acuerdo con la invención, dentro del segundo aspecto de ésta, la primera hoja de vidrio es, de preferencia, más gruesa que la segunda hoja y tiene un es-

403414

19 MAY 1972



- pesor comprendido dentro del intervalo de 1,5 a 4 mm, y el espesor de la hoja de vidrio más delgada está comprendido, de preferencia, dentro del intervalo de 1 a 2,5 mm. Si se observa estos intervalos de espesor, es fácil construir un
5. panel que es al mismo tiempo robusto y flexible en una medida adecuada para evitar un choque excesivo a una persona, en el caso en que ésta es proyectada con la cabeza hacia delante, contra el lado del panel donde la hoja aparente es la delgada. Además, un tal panel tiene un peso relativamente
10. pequeño, lo que constituye una particularidad importante en el caso de paneles destinados a ser utilizados como parabrisas de vehículos de carreras.

- La invención será comprendida mejor a la luz de los ejemplos que siguen y que han sido descritos apoyándose en los dibujos esquemáticos adjuntos.
- 15.

- La figura 1 es una vista frontal de un panel perteneciente a un cierto tipo de panel según la invención; la figura 2 es una sección del mismo panel según la línea II-II de la figura 1; la figura 3 es una sección de otro panel según la invención; la figura 4 es otra sección de otro panel según la invención; la figura 5 es una perspectiva de un parabrisas según la invención; la figura 6 es una sección de este parabrisas según la figura VI-VI de la figura 5; la figura 7 es una vista general de un parabrisas de otro tipo de acuerdo con la invención; la figura 8 es una sección de este parabrisas, según la línea VIII-VIII de la figura 7; la figura 9 es una sección de tres elementos componentes de otro parabrisas según la invención, antes del montaje; la figura 10 es una sección del parabrisas construído a partir de los tres elementos componentes representados
- 20.
- 25.
30. en la figura 9; la figura 11 es una vista frontal

403414

19



5. de un panel de tipo "Duplex" de acuerdo con la invención; la figura 12 es una sección de este panel "Duplex", según la línea XII-XII de la figura 11; la figura 13 es una sección de un panel hueco según la invención; la figura 14 es una sección de dos elementos componentes de otro panel hueco según la invención, y la figura 15 es una sección de un panel hecho de un marco y a partir de los elementos componentes representados en la figura 14.

10. En la descripción más detallada de los dibujos, dada en relación con realizaciones de la invención descritas más adelante, las referencias -1- y -4- servirán para designar órganos de fuerza o resistentes, en forma de hojas, utilizados para la construcción de los paneles.

E J E M P L O 1.

15. Se fabricó paneles translúcidos a fin de utilizarlos como paneles de cierre, tales como puertas destinadas a cerrar locales y que presenten una resistencia suficiente al fuego. Por razones de seguridad, los paneles debían satisfacer numerosas exigencias, las principales de las cuales eran las siguientes:

20.

a) los paneles debían tener una resistencia satisfactoria al fuego a fin de impedir, tanto como fuera posible, la propagación de un incendio de un local a otro;

25. b) la resistencia mecánica de los paneles debía ser tal que, si una persona era retenida encerrada dentro del local cerrado por estos paneles, la misma pudiera ser liberada rompiendo estos paneles por choques aplicados contra una o la otra caras de un panel;

30. c) los paneles debían ser capaces de ceder a fuerzas de choque inferiores al valor para el cual sería probable un



traumatismo craneano grave, en el caso del choque de la cabeza de una persona contra el panel.

5. Para satisfacer a estas exigencias se produjo un lote de seis paneles, cada uno de los cuales estaba compuesto por dos hojas idénticas -5- y -7- (ver las figuras 1 y 2) cuyas dimensiones eran 2 x 2,5 x 0,003 m y formados a partir de un material vitrocrystalino de la composición ponderal siguiente:

10.	SiO_2	65,5%
	Al_2O_3	26%
	Li_2O	4%
	Tl_2O	4,5%

y de una hoja -6- de polivinilbutiral con un espesor de 0,76 mm.

15. Antes del ensamble de los elementos del panel las seis hojas -5-, las seis hojas -7- y los doce discos probeta de un diámetro de 11 cm y que tenían la misma composición y el mismo espesor que las hojas -5- y -7-, fueron tratados por inmersión durante 24 horas en un baño de nitrato de potasio a la temperatura de 450°C. Después del lavado y secado de dichos

20. hojas y discos se determinó la resistencia de seis de los discos-probeta a la rotura por flexión mediante ensayos, comprobándose que la mayor resistencia medida correspondía a una tensión a la tracción de un primer lado de disco, de 91 kg/mm², mientras que la menor resistencia medida correspondía a una

25. tensión de tracción de 74 kg/mm². Una sola cara de cada uno de los seis discos restantes y una parte de las caras -1- a -4-, pertenecientes respectivamente a las hojas -5- y -7- y destinadas a formar las caras externas del panel, fueron sometidas entonces a un tratamiento de abrasión tal que la resistencia a

30. la tracción de las caras sometidas a dicha abrasión fue reducida

403414 19



a 50 kg/mm^2 o menos. El tratamiento de abrasión fue efectuado mediante una arena compuesta de granos que tenían un diámetro medio de 10 micrómetros. El tratamiento de abrasión fue efectuado en toda la superficie de una sola cara de cada uno de los seis discos, y en partes rectangulares -8- y -9- de las caras -1- y -4- respectivamente. Dichas partes rectangulares tenían las mismas dimensiones ($3,6 \text{ m}^2$ en superficie) y estaban dispuestas idénticamente con relación a la superficie de las hojas respectivas -5- y -7-. Los lados mayores de cada parte rectangular fueron dispuestos a 0,1 m de los bordes mayores de estas hojas, mientras que los lados menores de dichas partes rectangulares fueron dispuestos a 0,4 m de los bordes menores de las hojas. Los seis discos que han sido sometidos a la abrasión en una sola cara, fueron sometidos al ensayo para determinar su resistencia a la rotura por flexión en una dirección tal que la cara tratada por abrasión recibiese tensiones de tracción. La menor resistencia a la tracción medida era de 41 Kg/mm^2 , mientras que el mayor valor medido era de 50 kg/mm^2 .

Cada una de las hojas -5- que han sido sometidas a la abrasión, tal como se ha descrito antes, fue fijada entonces por su cara -2- a la cara -3- de otra de las hojas -7- que también habían sido sometidas a la abrasión tal como se ha descrito antes, mediante la hoja -6-, para formar un panel tal como el representado en las figuras 1 y 2.

Es de notar que, para mejorar la ilustración, el espesor de las zonas tratadas por la abrasión ha sido exagerado grandemente. Además, los valores de la resistencia mecánica, establecidos por los ensayos mencionados, permiten deducir que los paneles satisfacían plenamente las exigencias presentadas al principio del presente ejemplo.

Como las hojas -5- y -7- de cada panel eran idénti-

403414 19 MAY 1972



cas, no tiene importancia el saber si es la hoja -5- o bien la -7- la enfrentada hacia el interior del local cuando el panel está instalado formando uno de sus paneles de cierre.

5. Otros seis paneles fueron fabricados a partir de elementos componentes idénticos y de la misma manera que los paneles descritos con referencia a las figuras 1 y 2, con la única excepción de que una sola cara de cada una de las hojas -5- y -7-, las caras -1- y -4-, fueron sometidas a un tratamiento de temple químico por el intercambio de iones con el nitrato de potasio a 450°C, y el tratamiento de abrasión de las caras -1- y -4- fue efectuado con el tratamiento de temple químico.

10. Se encontró que todos estos otros paneles también satisfacían a las exigencias presentadas al principio de este ejemplo.

15. En el curso de una tercera serie de ensayos se formó un lote de paneles de la forma representada en las figuras 1 y 2, comprendiendo cada panel una hoja -5- de un vidrio sodocálcico que tenía sensiblemente la siguiente composición en peso:

20.	SiO ₂	71%
	Na ₂ O	13%
	CaO	10%
	Al ₂ O ₃	2%
25.	MgO	3%

30. (el resto era relativo a cantidades menores de ingredientes tales como K₂O y Fe₂O₃), y una hoja -7- del mismo material vitrocrystalino especificado antes. Las dos hojas -5- y -7- medían 2 x 2,5 x 0,003 m. Antes de que las hojas -5- y -7- de cada panel fueran fijadas entre sí por una hoja interpuesta

403414

19



de polivinilbutiral de alta resistencia al choque y que tenía un espesor de 0,76 mm, las caras -1- y -4- de dichas hojas fueron puestas en contacto durante 24 horas con nitrato de potasio fundido a 450°C. Después de este tratamiento las caras

5. fueron sometidas a la abrasión utilizando una arena cuyos granos tenían un diámetro medio de 10 micrómetros. Después de estos tratamientos las hojas de vidrio no presentaban una resistencia a la ruptura bajo una flexión que sometía la cara tratada por la abrasión a la tracción, superior a la resistencia

10. de las hojas de material vitrocristalino. Los paneles terminados fueron instalados en locales como paneles de cierre de manera que las hojas de vidrio estuvieran vueltas hacia el interior de estos locales. Estos paneles también satisfacían las exigencias expuestas anteriormente.

15. E J E M P L O 2.

Un lote de doce hojas de vidrio sodocálcico de 1,5 x 2 m que tenían un espesor de 3 mm y la composición en peso siguiente:

	SiO ₂	71%
	Al ₂ O ₃	2%
20.	Na ₂ O	12%
	CaO	12%
	MgO	2%

(El resto estaba constituido por impurezas) fue sometido a un tratamiento de sustitución o de intercambio de iones. Los iones Na⁺ fueron substituídos por iones Li⁺ en un baño que contenía 2% de LiNO₃ y 98% de NaCl, a una temperatura de 580°C.

25. El tratamiento duró 20 minutos. Las hojas, fueron, entonces, retiradas del baño, enfriadas y secadas. Doce discos probeta

-11- cm de diámetro, del mismo espesor y fabricados a partir

30. del mismo vidrio que las doce hojas, fueron sometidos al mismo



403414

- tratamiento de difusión de iones. Se realizaron medidas de la resistencia a la rotura bajo flexión de seis de los doce discos, siendo las medidas realizadas en función de la tensión de tracción inducida en un lado de cada disco por dicha flexión.
5. Se midieron diferentes valores para discos distintos; el menor valor medido era de 14 kg/mm^2 , mientras que el valor más elevado era de 19 kg/mm^2 . Entonces, una cara de cada disco restante fue sometida a un tratamiento de debilitación por abrasión mediante alúmina. La abrasión fue detenida cuando la
 10. resistencia (medida en un disco) a la rotura bajo una flexión que sometía a la tracción la cara que había sufrido la abrasión, era del orden de 15 kg/mm^2 . Luego se midió la resistencia a la rotura por flexión de los discos debilitados, tal como se ha descrito antes. El menor valor medido era de 13 kg/mm^2 y el valor medido más alto era de 16 kg/mm^2 . Una cara de cada una de
 15. las hojas de vidrio fue sometida a la abrasión mediante un tratamiento idéntico al aplicado a los discos. Las hojas fueron, entonces fijadas entre sí por pares, siendo las hojas de cada par fijadas a lados opuestos de una hoja de cloruro de polivinilo de bajo peso molecular que sirve como substancia para favorecer la adherencia entre la hoja intermedia de cloruro de polivinilo de alto peso molecular y las hojas de vidrio. Se obtiene paneles tales como los representados en la figura 3, donde las hojas de vidrio son las hojas -10- y -11-, la hoja -12-
 20. es la hoja intermedia de cloruro de polivinilo y las caras que han sufrido el tratamiento de abrasión de las hojas -10- y -11-
 25. son las caras -1- y -4-. Los paneles formados de esta manera son convenientes para ser utilizados como puertas de vidrio. Además, estos paneles se rompían bajo la acción de fuerzas de
 30. choque ejercidas sobre uno u otro de sus lados de una magnitud

403414

19



inferior a aquélla para la cual se infligiría probablemente traumatismos craneanos graves en el choque de la cabeza de una persona con el panel.

5. En una variante, en lugar de dar a la totalidad de las caras -1- y -4- un tratamiento de abrasión, se fabrica paneles en los cuales, después del temple químico de las hojas de vidrio y el ensamble de las mismas bajo forma de estratificados, una parte sólomente de cada una de las caras -1- y -4- fue sometida a la abrasión. Las partes de las caras -1- y -4- que han sufrido la abrasión, son dispuestas de manera opuesta la una a la otra y en forma que coincidan con las partes de las caras -1- y -4- donde es mayor la probabilidad del choque de una persona. Se obtiene una forma de realización particularmente ventajosa cuando los paneles han de ser utilizados como
10. puertas de vidrio en las que el riesgo de choque de una persona contra la puerta es más probable en la parte central de la cara -2- ó -4-.
- 15.

E J E M P L O 3.

20. Se construyó paneles semejantes a los representados en la figura 4, cada uno de los cuales comprendía hojas de vidrio -13- y -15- y una hoja -14- de polivinilbutiral. La hoja -15- de cada panel era una hoja de vidrio que medía 1 x 0,5 x 0,006 m, y había sido fabricada a partir de un vidrio que tenía sensiblemente la composición ponderal siguiente:

25.

SiO_2	73%
Na_2O	13%
CaO	9%
Al_2O_3	3%
MgO	1%

30. (el resto eran impurezas). Las hojas de vidrio fueron sumer-

403414

19 MA



- gidas, con veinticuatro discos probeta (de 11 cm de diámetro) del mismo espesor y de la misma composición, durante 24 horas en un baño de nitrato de potasio mantenido a 460°C y que contenía 0,2% en peso de carbonato de potasio. Luego, después de lavado y enfriamiento, las hojas y los discos fueron sumergidos durante 3 minutos en un baño acuoso que contenía 7% en volumen de ácido fluorhídrico y 7% en volumen de ácido sulfúrico, a una temperatura de 20°C. Después de lavado con agua destilada y secado con alcohol isopropílico, se mide la resistencia de seis de los doce discos probeta a la rotura por flexión. Las medidas fueron llevadas a cabo en función de las tensiones de tracción creadas en un lado de cada disco por la flexión del mismo. El menor valor medido era de 110 kg/mm², mientras que el valor más elevado fue de 130 kg/mm². Una cara de cada una de las hojas de vidrio -15- y una cara de los discos probeta restantes, fueron sometidas entonces (todas las caras eran tratadas simultáneamente) a la abrasión mediante un polvo de óxido de cerio, siendo detenido el tratamiento cuando la resistencia de la cara abradida era, bajo el efecto de tensiones debidas a la flexión, del orden de 49 kg/mm². Dichas tensiones de tracción fueron medidas en el caso de diecisiete de los discos probeta después de terminar la abrasión. El menor valor medido era de 47 kg/mm², mientras que el valor más elevado fue de 50 kg/mm². Se encontró que el tratamiento de las hojas y de los discos probeta por el agente ácido, había mejorado la resistencia del vidrio a la irrisación.

- Cada una de las hojas -15- fue fijada entonces, mediante una hoja de polivinilbutiral -14-, a una hoja de vidrio -13- que tenía un espesor de 1,2 mm, de manera que la cara abradida de la hoja -15- formase la cara -4- del panel. Las hojas -13- eran más flexibles que las hojas -15-, fabricadas a partir

403414

19 MAR



5. de otro vidrio sodocálcico y que habían sido tratadas por inmersión durante 24 horas en un baño de nitrato de potasio mantenido a 460°C y que contenía 0,2% en peso de carbonato de potasio. Los paneles obtenidos estaban destinados a servir de vitrales para cabinas de conducción de grúas, y la hoja de vidrio más gruesa -15- estaba dispuesta al exterior.

10. Según otra variante, se formó paneles de la misma manera a partir de elementos componentes idénticos a los que se ha descrito, pero con una operación suplementaria, efectuada antes del montaje de las hojas del panel y consistente en someter la cara -2- de la hoja de vidrio -13- a un tratamiento de rectificación que permitía reducir la deterioración de esta cara por defectos susceptibles de provocar concentraciones de tensiones notables cuando dicha hoja fuese sometida a fuerzas de tracción. Este tratamiento de rectificación fue efectuado sobre un lote de seis hojas -13-, antes de su temple químico mediante el nitrato de potasio. El tratamiento de rectificación comprendía la puesta en contacto con la cara -2- de cada una de las hojas, con una solución acuosa mantenida a 20°C y que tenía la composición siguiente:

8,8 litros de agua

0,6 litros de H_2SO_4

0,6 litro de una solución al 70% de HF.

25. Este contacto duró 60 minutos y eliminó una capa superficial de 60 micrómetros de espesor de cada una de las caras, cuyo espesor correspondía substancialmente a 1,5 veces la profundidad del defecto más hondo y susceptible de provocar concentraciones notables de las tensiones. Antes del tratamiento ácido de dichas caras, la opuesta, es decir, la cara -1- de cada hoja, fue revestida con cera o parafina para impedir

30.

403414



5. todo contacto apreciable de la solución ácida con la misma. Después del tratamiento ácido las hojas -13- fueron limpiadas y, entonces, fijadas a las hojas -15- por medio de las hojas de plástico -14-. Como consecuencia del tratamiento de rectificación de la cara -2-, cada uno de los paneles presentaba una resistencia mejorada a la penetración de un cuerpo en el caso de un choque de elevada energía de dicho cuerpo contra la cara -1- del panel.

10. En el caso de otro lote de hojas -13-, destinadas a ser fijadas a hojas -15- para formar paneles semejantes al representado en la figura 4, la cara -2- de cada hoja -13- fue pulida al fuego antes de su temple químico mediante nitrato de potasio. El pulido al fuego fue realizado como sigue: Las hojas -13- fueron precalentadas a 450°C y luego dispuestas con la cara -2- vuelta hacia abajo, encima de una llama obtenida haciendo pasar una mezcla de propano y aire comprimido a través de un órgano refractario poroso, y encendiendo el gas encima de este órgano. Las hojas fueron mantenidas encima de la llama durante 45 segundos y, durante este periodo, la cara -2- de cada hoja alcanzó una temperatura de 660°C. Entonces las hojas fueron enfriadas progresivamente en un horno que se encontraba inicialmente a 450°C. Luego se procedió al montaje de las hojas -13- y -15-. Los paneles obtenidos de esta manera tenían, como los paneles cuya cara -2- había sido tratada con ácido, una resistencia mejorada a la penetración por un cuerpo en el caso de un choque de alta energía de este cuerpo contra la cara -1-.

E J E M P L O 4.

30. Se ha fabricado cierto número de paneles tales como el representado en las figuras 5 y 6, cada uno de los cuales comprende dos hojas -16- y -18- curvas, de vidrio sodocálcico

403414

19



- ordinario, templado químicamente y con un espesor de 1,2 y 3,2 mm respectivamente, siendo estas hojas pegadas a las caras opuestas de una hoja -17- de polivinilbutiral de alta resistencia al choque ("High Impact") y espesor de 0,76 mm.
5. Los paneles estaban destinados a ser utilizados como parabrisas de vehículos, de manera que la hoja -18-, de 3,2 mm de espesor, se dispone al exterior. Antes del montaje de los elementos componentes en forma de hoja para formar los paneles, las hojas de vidrio -16- y -18- y dos lotes de doce discos probeta que
10. tenían un diámetro de 11 cm (un lote tenía un espesor de 1,2 mm y el otro un espesor de 3,2 mm), fueron sometidos a un tratamiento de difusión de iones por inmersión durante 24 horas por inmersión en un baño de nitrato de potasio mantenido a 450°C. Después del tratamiento por el nitrato de potasio se ha medido
15. la resistencia a la tracción bajo flexión de doce de los discos probeta (seis de cada espesor). El menor valor medido era de 66 kg/mm², mientras que el valor medido más alto era de 108 kg/mm². Una cara de cada una de las hojas de 1,2 mm y de 3,2 mm de espesor, y una cara de los doce discos probeta restantes,
20. fueron sometidos entonces simultáneamente a un tratamiento de abrasión mediante un polvo de óxido de cerio y de alúmina. Después de la abrasión se ha medido la resistencia a la flexión de los doce discos probeta (seis de cada espesor). El menor valor medido era de 45 kg/mm², mientras que el valor medido más
25. elevado fue de 49 kg/mm².

Después del tratamiento de abrasión de las hojas -16- y -18- y antes de su ensamble para formar los paneles, se sometió un lote de hojas -16- y un lote de hojas -18-, a un ensayo de resistencia mecánica para determinar si la resistencia a la tracción de las hojas -18- sometidas a flexión en

30.

19



- manera de tensar la cara -4-, era superior a la resistencia a la tracción de las hojas -16- sometidas a flexión de manera que pusieran la cara -2- bajo tracción. Este ensayo demostró que las hojas -18- tenían una resistencia mecánica superior, bajo esta relación, a la de las hojas -16-. Las hojas -16- restantes fueron montadas entonces de manera que sus caras que habían sufrido la abrasión fuesen las caras -1- y -4- de los parabrisas obtenidos. Se ha comprobado que si un objeto simulador de una cabeza humana era llevado a golpear la cara -1- de cualquiera de estos parabrisas, estando éste sostenido por su periferia, la hoja exterior -18- se rompía para una energía de choque inferior al límite tolerable desde el punto de vista biomecánico. La resistencia de la hoja -18- a la rotura bajo fuerzas de flexión no rebasaba un valor correspondiente a un esfuerzo de tracción de 50 kg/mm^2 y ejercido sobre la cara -4-.

E J E M P L O 5.

- Se ha fabricado una serie de parabrisas del tipo estratificado (o tipo "Sandwich") semejante al representado en las figuras 5 y 6. Cada uno de estos parabrisas comprendía dos hojas de vidrio químicamente templado, de 1,4 y 2 mm de espesor respectivamente, y fabricadas a partir de un vidrio que tenía sensiblemente la composición ponderal siguiente:

25,	SiO_2	72%
	Na_2O	10%
	CaO	14%
	Al_2O_3	3%

- (El resto comprendía cantidades menores de ingredientes tales como MgO y Fe_2O_3). Estos parabrisas fueron producidos pegando las dos hojas de vidrio a los lados opuestos de una hoja de

403414



19 MAY 1972

- polivinilbutiral de alta resistencia al choque ("High Impact"), de 0,76 mm de espesor. Los parabrisas estaban destinados a ser montados en automóviles de manera que la hoja de 2 mm de espesor (hoja 18) quedase dispuesta al exterior del vehículo.
5. Antes del montaje, la serie de hojas -16- y la serie de hojas -18-, así como dos series de discos probeta de 11 cm de diámetro, hechos del mismo vidrio (una serie tenía un espesor de 1,4 mm de espesor y la otra 2 mm), fueron sometidos a un tratamiento de difusión de iones por inmersión durante 24 horas
 10. en un baño de nitrato de potasio mantenido a una temperatura de 450°C. Después del tratamiento se midió la resistencia a la tracción en flexión de doce de los discos (seis de cada espesor). El valor medido más elevado era de 125 kg/mm², mientras que el más bajo fue de 56 kg/mm². Una de las caras de cada hoja de 2 mm de espesor (la destinada a formar la cara -4- del panel representado en la figura 6) y también una cara de cada uno de los seis discos probeta de 2 mm de espesor, fueron sometidas a un tratamiento de abrasión mediante polvo de alúmina.
 15. Después de la abrasión se midió la resistencia a la tracción bajo una flexión que tendía a estirar la cara abradida, de los seis discos probeta. El valor medido más pequeño era de 39 kg/mm², mientras que el más elevado fue de 47 kg/mm². Unos ensayos comparativos mostraron asimismo que, incluso después del tratamiento de abrasión de las hojas de 2 mm de espesor, la
 20. resistencia a la tracción de tales hojas bajo una flexión que tendía a estirar su cara sometida a la abrasión, era siempre superior a la resistencia a la tracción bajo flexión de las hojas químicamente templadas, de 1,4 mm de espesor. Después de la formación de los parabrisas del tipo estratificado (o Sandwich) mediante hojas interpuestas de polivinilbutiral, los pa-
 - 25.
 - 30.

19 MAY 1972



403414

5. rabrisas fueron sometidos a ensayos de resistencia mecánica y se encontró que satisfacían enteramente a las especificaciones biomecánicas tendentes a eliminar los riesgos graves de traumatismos o de contusiones serios al conductor o al pasajero de un vehículo, es decir, que, en todos los casos, la resistencia a la rotura bajo flexión de la cara exterior (cara 4) del parabrisas era igual o inferior a 50 kg/mm².

10. En una variante se fabricó parabrisas bastante similares a los descritos antes en el presente ejemplo, pero para los cuales el tratamiento de abrasión de la cara -4- fue efectuado después del montaje de las hojas -16- y -18-. El parabrisas obtenido satisfacía igualmente las especificaciones biomecánicas mencionadas antes, tendentes a eliminar riesgos serios de traumatismos corporales, infligidos al conductor o al pasajero del vehículo.

E J E M P L O 6.

15. Las figuras 7 y 8 representan un parabrisas de automóvil que comprende dos hojas -20- y -22-, fabricadas a partir de un vidrio sodocálcico que tiene la composición ponderal siguiente:

SiO ₂	71%
Na ₂ O	12%
CaO	14%
Al ₂ O ₃	2%

20. (comprendiendo el resto cantidades menores de impurezas).

25. La hoja -22- tenía un espesor de 1,5 mm y estaba destinada a ser dispuesta hacia el interior del vehículo en el montaje del parabrisas. La hoja -20- tenía un espesor de 3,2 mm. Se fabricó un lote de hojas semejantes al representado en las figuras 7 y 8. Antes de montar las hojas de vidrio -20- y

30.

403414

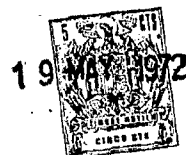
19



5. -22- para formar el parabrisas, las hojas de vidrio fueron tratadas de la manera siguiente. Cada hoja de vidrio -20- fue debilitada por una ranura o una raya continua de 0,03 mm de profundidad en el margen de una cara de la hoja (la cara destinada a ser la cara -4- del parabrisas final), disponiendo la ranura o raya a 1 cm aproximadamente del borde de la hoja. Después de este tratamiento de debilitación, las hojas -20- y -22- que no habían sido sometidas a ningún tratamiento de debilitación fueron templadas químicamente por inmersión durante 10. 24 horas en un baño de nitrato de potasio mantenido a una temperatura de 450°C. Después del lavado y secado de las hojas -20- y -22-, cada hoja -20- fue fijada a una hoja -22- mediante una hoja -21- de polivinilbutiral "High Impact" de 0,76 mm de espesor. Los parabrisas obtenidos de esta manera fueron sometidos a ensayos de resistencia mecánica y se encontró que 15. satisfacían a las especificaciones biomecánicas que permiten evitar riesgos graves de traumatismos corporales serios.

En todo caso la resistencia a la rotura por tracción de la cara -4- era igual o inferior a 50 kg/mm². Luego 20. otros dos lotes de hojas de vidrio, respondiendo las hojas de los dos lotes respectiva y precisamente a las mismas especificaciones que las hojas -22- y -20-, fueron sometidas, inmediatamente antes de ser montadas para formar los parabrisas, a ensayos para determinar sus resistencias a la tracción bajo 25. flexión. Se encontró que las hojas que respondían a las hojas -22- dentro del parabrisas, eran más flexibles que las correspondientes a las hojas -20-. Por otra parte se encontró que, a pesar de la presencia de la ranura o raya de debilitación en las hojas correspondientes a las hojas -20-, la resistencia 30. a la tracción de estas hojas, sometidas a una flexión tendente

403414



a estirar la cara que comprende la ranura o raya, era superior a la resistencia a la tracción bajo flexión de las hojas correspondientes a las hojas -22-.

E J E M P L O 7.

5. Se ha fabricado un lote de parabrisas semejantes al representado en las figuras 9 y 10. Los elementos componentes de los parabrisas eran, inmediatamente antes de la operación de montaje, sensiblemente los mismos que en el caso de los parabrisas descritos en el ejemplo VI, pero con la excepción de que la hoja -22- de cada parabrisas tenía una curvatura natural algo más pronunciada que la de la hoja -20- del parabrisas. Los elementos componentes del parabrisas representado en las figuras 9 y 10, así como la ranura o raya practicada en la hoja de vidrio más gruesa, llevan las mismas referencias numéricas que las partes correspondientes de las figuras 7 y 8. Para montar las hojas a fin de formar un parabrisas como el de la figura 10, la hoja -22- ha de ser flexada elásticamente de manera que, en el panel, la cara interna de la misma presente tensiones de compresión debidas a la flexión.
10. Las hojas estratificadas podrían ser mantenidas planas como se representa en la figura 10, mediante un marco (no representado), o bien podrían tener una curvatura intermedia entre las curvaturas naturales de las hojas -20- y -22-, estando cada hoja mantenida con esta curvatura por las fuerzas de sollicitación elástica ejercidas por la otra hoja. En los dos casos, por ser la cara interna de la hoja -22- el asiento de tensiones de compresión inducidas por flexión, la hoja -22- era apta para registrar choques importantes contra la cara -1- del panel, aunque los riesgos de penetración de un cuerpo a través del parabrisas eran menores.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

4034149 MAY 1972



Además, se ha comprobado que los parabrisas satisficían enteramente a las especificaciones biomecánicas tendentes a eliminar los riesgos serios de traumatismos infligidos al conductor o al pasajero. La resistencia a la tracción de la cara -4- de los parabrisas era como máximo igual a 50 kg/mm². A fin de impedir que la ranura -19- de la cara -4- suscitate defectos ópticos, por ejemplo debidos a la acumulación de polvo en ella, se encoló sobre esta hoja una película -24- de polimetacrilsto de metilo de 0,5 mm de espesor y que tenía una calidad óptica igual o mejor que la de la hoja de vidrio -20-.

E J E M P L O 8.

Se ha fabricado asimismo un lote de doce paneles semejantes al representado en las figuras 11 y 12. Cada panel fue producido pegando una hoja de plástico acrílico estirado -16- de 12,7 mm de espesor, a una hoja -25- que tiene un espesor de 2,2 mm y está formada por un vidrio sodocálcico que tiene sensiblemente la composición ponderal siguiente:

	SiO ₂	72%
20.	Na ₂	14%
	CaO	9%
	Al ₂ O ₃	3%
	MgO	1%

(el resto consistía en impurezas).

Antes del montaje, las doce hojas de vidrio -25- fueron templadas químicamente por inmersión durante 24 horas en un baño de nitrato de potasio mantenido a 460°C.

Doce discos probeta que tenían iguales composición y espesor que dichas hojas y un diámetro de 11 cm, fueron sometidos simultáneamente al mismo tratamiento de temple. Después de ello se llevó a cabo los ensayos para determinar la

403414

19 MAY 1972



resistencia a la tracción bajo flexión de seis de los discos. El menor valor medido era de 70 kg/mm^2 , mientras que el valor más alto fue de 90 kg/mm^2 . Los seis discos templados químicamente restantes y seis de las hojas templadas químicamente,

5. fueron sometidos entonces en una de sus caras, a un tratamiento de abrasión mediante un polvo de alúmina y óxido de cerio. Se ha detenido la abrasión cuando uno de los discos ha adquirido una resistencia a la tracción bajo flexión, de 48 kg/mm^2 . Los cinco discos restantes fueron ensayados entonces para determinar sus resistencias a la tracción. El menor valor medido era

10. de 40 kg/mm^2 , mientras que el valor más elevado era de alrededor de 49 kg/mm^2 .

Las hojas de vidrio tratadas -25- fueron fijadas entonces a las hojas acrílicas de manera que la cara sometida a

15. la abrasión de cada una de dichas hojas de vidrio fuese la cara -4- del panel correspondiente. Dado que la hoja acrílica -26- era más flexible que la hoja de vidrio, la primera podía, bajo el efecto de un choque contra la cara -1- del panel, flexar hasta más allá de la flexión que provocaba la ruptura de la hoja

20. de vidrio. La resistencia a la tracción de la cara -4- era de, a lo sumo, 50 kg/mm^2 .

También se fabricó otros seis paneles; tres de ellos de la misma manera que acaba de ser descrita y otros tres de manera prácticamente idéntica, excepto que la abrasión de la cara

25. -4- fue ejecutada después del montaje de las hojas. Los ensayos comparativos mostraron que la ejecución de dicha abrasión después del montaje no entrañaba ninguna diferencia apreciable en cuanto a las propiedades de los paneles.

En una variante, se ha encontrado igualmente que si

30. se practica una ranura con una profundidad del orden de $0,05 \text{ mm}$

403414

- 33 -



en la cara -4- de cada hoja de vidrio -25- en lugar de someter esta cara a la abrasión mediante un polvo abrasivo, los paneles obtenidos también tenían propiedades satisfactorias desde el punto de vista biomecánico.

5. E J E M P L O 9.

SiO_2	74%
Al_2O_3	16,2%
Li_2O	5,8%
TiO_2	4,0%

10. y una hoja -27- que medía 2,10 x 1 x 0,002 m, de un vidrio de composición ordinaria.

Los paneles estaban destinados a cerrar una cabina, o a servir de puertas de locales o de ascensores, o como paneles de vitral para ventanas de manera que la hoja -28- fuera dispuesta al exterior. Los paneles fueron fabricados como sigue: Se depositó delgadas películas de cobre -29- y -30- sobre las zonas marginales de las hojas -27- y -28-, y estas hojas fueron soldadas entre sí, mediante una capa de soldadura de estaño -31-. A fin de hacer más clara la figura 13, los espesores de las películas -29- y -30- y de la capa de soldadura -31- han sido exagerados fuertemente. El aire contenido en el espacio -32-, comprendido entre las hojas -27- y -28-, fue deshidratado antes de terminar la junta soldada. En una variante se fabricó paneles de la misma manera, pero en los cuales el espacio -33- estaba lleno de lana de vidrio a fin de mejorar las propiedades aislantes térmicas y/o acústicas de los paneles.

Las hojas -27- y -28- habían sido sometidas antes del montaje a un tratamiento de temple por inmersión durante 24 horas en un baño de nitrato de potasio mantenido a 460°C. Luego las hojas fueron lavadas y secadas.



403414

Después del montaje, la cara -4- de la hoja vitrocristalina -20- de cada panel fue debilitada por medio de una ranura o raya continua -33-, practicada en esta cara y que tenía una profundidad del orden de 0,05 mm, situada a 1 cm del borde de la hoja. El panel terminado tenía numerosas propiedades ventajosas, en particular las siguientes:

5. a) Aunque el panel tenía propiedades satisfactorias de resistencia al fuego, el mismo podía ser roto con facilidad desde el interior (rotura desde el lado del panel donde se encuentra la hoja de vidrio) para permitir una salida de emergencia:

10. b) bajo el impacto de un cuerpo contra la cara -1-, provocando la flexión de la hoja -27- y, por tanto, de la -28-, esta última se rompe antes de que la resistencia a la flexión alcance un nivel para el cual sería probable un traumatismo craneano serio en el caso de que el cuerpo que realiza el golpe de choque fuera la cabeza de una persona (ya que la resistencia a la tracción de la cara -4- bajo flexión es, de hecho, del orden de 50 kg/mm² o menos):

15. c) por otra parte, la hoja -28- permite absorber, antes de su ruptura, una parte de la energía de choque inicial.

E J E M P L O 10.

El presente ejemplo se refiere a paneles huecos, semejantes al representado en la figura 15 y que comprenden dos hojas -34- y -35- de un vidrio que tiene sensiblemente la composición ponderal siguiente:

30.	SiO ₂	71%
	Na ₂ O	16%
	CaO	11%
	MgO	0,6%
	Al ₂ O ₃	1,4%

403414

- 35 -

19 MAY 1952



Las dos hojas -34- y -35- tenían espesores de 1,5 y 3 mm respectivamente y fueron fijadas de manera espaciada por medio de un chasis o marco -36-.

5. Se fabricaron dos especies de paneles semejantes al representado en la figura 15. Los paneles de una primera especie fueron fabricados como sigue: Las hojas -34- eran naturalmente planas, mientras que las -35- eran naturalmente curvas. Las dos hojas fueron templadas químicamente por inmersión durante 24 horas en un baño de nitrato de potasio mantenido a 450°C. Al mismo tiempo se llevó a cabo un tratamiento semejante sobre doce discos probeta (seis de un espesor de 1,5 mm y seis de 3 mm) de 11 cm de diámetro y fabricados del mismo vidrio que las hojas -34- y -35-. Las hojas -35- fueron tratadas entonces, por contacto, durante 60 minutos con una solución acuosa mantenida a una temperatura de 20°C y que tenía la composición siguiente:
- 10.
- 15.

8,8 litros de H_2O

0,6 litro de H_2SO_4

0,6 litro de HF (concentración, 70%)

20. Como consecuencia de este tratamiento, la resistencia a la tracción de las hojas fue aumentada y éstas tenían una mejor resistencia a la irisación. Toda la cara -4- de cada una de las hojas -35- y la totalidad de una cara de cada uno de los discos probeta correspondientes, fueron sometidos entonces a una abrasión realizada mediante un polvo de alúmina de un grosor granulométrico medio del orden de 15 micrómetros, siendo detenido el tratamiento de abrasión cuando la resistencia a la tracción de las caras tratadas de esta manera (determinada sometiendo a ensayo uno de los discos) llegó a ser de
- 25.
30. 49 kg/mm²:

403414

19 MAY 1972



- Entonces se encontró, en el curso de ensayos de resistencia mecánica, efectuados sobre un lote de seis discos tratados -35-, que la resistencia a la tracción de las caras abrasadas era, por término medio, de 45 a 50 kg/mm².
5. La cara -2- de cada una de las hojas -34- fue sometida a un tratamiento de rectificación tal como un tratamiento con ácido fluorhídrico o un tratamiento de pulido al fuego, semejante al descrito en el ejemplo 3. El resultado de uno cualquiera de estos tratamientos de rectificación fue mejorar la resistencia a la tracción de la cara -2-. A consecuencia de este tratamiento cada una de las hojas -34- resistía el choque de una bola de acero de 227 g, cayendo desde una altura de 2,9 m sobre la cara -1- de dicha hoja -34-, soportada periféricamente.
10. Las hojas -34- y -35- tratadas como se ha descrito antes, fueron colocadas en marcos tales como el -36-. La hoja -35- de cada panel era sostenida por el bastidor en un estado de flexión elástica, siendo dicha hoja mantenida plana de manera que su cara -4- quedaba sometida a tensiones de compresión inducidas por flexión.
15. Estos paneles presentaban numerosas ventajas, en particular las siguientes:
- a) La cara -4- tenía una resistencia satisfactoria a la formación de marcas o concavidades provocadas por golpes, así como una resistencia satisfactoria a la irrisación;
25. b) Cuando un cuerpo que simula la cabeza de una persiana fue lanzado contra la cara -1- del panel, la hoja -34- resultó flexada y prensada contra la hoja-3- que, siendo menos flexible que la hoja -34-, se rompió cuando el esfuerzo de tracción ejercido sobre la cara -4- llegó a 50 kg/mm². Este
- 30.

403414

19 MAR



ensayo demuestra que el panel satisface a las especificaciones que permiten evitar un traumatismo craneal serio.

5. Los paneles de la segunda especie, semejantes al representado en la figura 15, difieren ligeramente de los que se acaba de describir por el hecho de comprender hojas -34- de un vidrio químicamente templado, provistas de una ligera curvatura natural, y porque las hojas de cada panel estaban colocadas dentro de un marco -36- de manera que la hoja -34- se encontrase en un estado de flexión elástica tal que se indujeran tensiones de compresión en la cara -2-. Esta flexión dio a la hoja -34- una resistencia superior a la ruptura bajo flexión debida a fuerzas de choque actuantes contra la cara -1- del panel.

10. De acuerdo con las especificaciones finales impuestas, la resistencia de la hoja -34- a la rotura por flexión bajo el efecto de fuerzas de choque que actúan contra la cara -1-, puede ser aumentada manteniendo la hoja en un estado de flexión elástica, mediante un tratamiento de pulido al fuego de la cara -2- o por un tratamiento de esta última mediante una solución acuosa de ácido fluorhídrico, o por dos o varios de estos tratamientos.

E J E M P L O 11.

15. Se ha fabricado un lote de parabrisas de vehículo semejantes al representado en las figuras 5 y 6 y compuesto por dos hojas -16- y -18-, de vidrio sodocálcico que tiene sensiblemente la composición ponderal siguiente:

20.	SiO_2	76%
	Na_2O	12%
	CaO	10%
30.	Al_2O_3	2%

403414

19 MAY 1972



y una hoja -17- de polivinilbutiral "High Impact" de 0,76 mm de espesor. Las hojas de vidrio -16- y -18- tenían espesores de 1,5 y 3 mm respectivamente, y fueron sometidas a tratamientos de difusión de iones idénticos, por inmersión durante 24 horas en un baño de nitrato de potasio mantenido a una temperatura de 450°C, y cada hoja -16- fue fijada entonces a una de las hojas -28- mediante una hoja -17- de polivinilbutiral.

- 5.
10. Los parabrisas fabricados de esta manera fueron sometidos a diversos ensayos relativos a las resistencias mecánica y biomecánica, encontrándose que satisfacían a las especificaciones impuestas por la seguridad de un conductor o de un pasajero. Por ejemplo, la resistencia al choque fue establecida mediante ensayos efectuados sobre varios de estos parabrisas, dejando caer sobre la cara -1- de los mismos un cuerpo de forma redondeada y 10 kg de peso, que tiene sensiblemente el volumen de una cabeza humana, desde una altura de 620 cm. En cada caso la cara -1- se rompe y los fragmentos producidos son pequeños y no cortantes en la zona del choque, pero en ningún caso dicho cuerpo penetra a través ni siquiera desgarrar la hoja intermedia o interpuesta, de polivinilbutiral. En ensayos semejantes, la intensidad del choque sufrido por la masa que representa la cabeza humana, fue medida y se encontró que, para estos choques, el índice ponderado de seguridad (weighted safety index), definido por la sociedad General Motors Corporation y correspondiente a la fórmula siguiente:
- 20.
- 25.

$$I \text{ (índice ponderado de seguridad)} = \int a^{2,5} dt$$

donde "a" designa la deceleración expresada en múltiplos de "g", que representa la aceleración de la gravedad, no alcanza

30. jamás el valor crítico de 1000. Este valor del índice ponderado

403414

19



de seguridad es aquél a que los traumatismos sufridos por la cabeza resultan muy peligrosos o incluso fatales.

- Además, la cara -4- de muchos parabrisas fue sometida al choque de gravilla dura, proyectada contra el parabrisas a diferentes velocidades. En 90% de estos ensayos, en los cuales los trozos de gravilla fueron proyectados contra el parabrisas a 110 km/h, los parabrisas quedaban aparentemente indemnes o, a lo sumo, se había hecho una marca de 50 a 100 micrómetros de profundidad en la cara -4-. En ningún caso se produjeron fisuras en estrella a partir de la marca del golpe, de manera que los parabrisas que hubiesen sido afectados así en servicio real, no deberían ser reemplazados.
- 5.
- 10.

- También se llevaron a cabo ensayos sobre seis hojas químicamente templadas -16- y seis hojas químicamente templadas -18-, utilizadas en los parabrisas, a fin de determinar sus resistencias respectivas a la rotura por una flexión según una dirección tal que sus caras convexas (las caras -2- y -4-) fueran sometidas a la tracción. Se encontró que la resistencia de la hoja -18- era mayor que la resistencia de la hoja -16-. En otras palabras, la cara -4- era capaz de resistir un esfuerzo de tracción mayor que el que podía resistir la cara -2-. No obstante, las resistencias relativas de dichas hojas eran tales que, al ser flexado uno de los parabrisas terminados en una dirección tal que las caras -2- y -4- fueran puestas bajo tracción, por aplicación de una presión creciente sobre la zona central de la hoja -16-, estando el parabrisas sostenido por su periferia, la hoja -18- se rompía al alcanzar un determinado esfuerzo de flexión, mientras que aún era posible flexar la hoja -16-.
- 15.
- 20.
- 25.

403414

19 MAY 1972



E J E M P L O 12.

Se fabricaron parabrisas semejantes al representado en las figuras 5 y 6, estando cada uno de ellos compuesto por dos hojas -16- y -18- de vidrio sodocálcico que tenía sensiblemente la composición ponderal siguiente:

5.		SiO ₂	72,2%
		Na ₂ O	16,4%
		CaO	9,4%
		MgO	0,6%
10.		Fe ₂ O ₃	0,2%
		Al ₂ O ₃	0,5%
		Na ₂ SO ₄	0,7%

15. fijadas entre sí por una hoja interpuesta -17- de polivinilbutiral "High Impact" de 0,76 mm de espesor. Las hojas -16- y -18- tenían espesores de 1,2 y 2,0 mm respectivamente.

20. Antes del montaje las hojas de vidrio fueron sometidas separadamente a un tratamiento de difusión de iones por inmersión en un baño de nitrato de potasio mantenido a una temperatura de 450°C. Después de este tratamiento de difusión de iones se ha medido la resistencia de las probetas de las hojas -16- y -18- a la rotura bajo una flexión que pone en tracción sus caras convexas. En otras palabras, cada probeta fue flexada a fin de determinar el esfuerzo de tracción máximo que se podía aplicar a la cara -2- ó -4-, según el caso, antes de la ruptura de dichas probetas. Durante estos ensayos se ha comprobado que la hoja -18- podía resistir un esfuerzo de tracción que se ejercía sobre su cara convexa, superior al que podía soportar la cara convexa de la hoja -16-. Además, un lote de parabrisas fue sometido a diferentes ensayos sobre las resistencias mecánica y biomecánica, tal como se expone a continuación.

25.

30.

403414

19 MAY 1972



5. En el curso de un primer ensayo, cada parabrisas de un grupo de diez, fue sometido al choque de un cuerpo de forma redondeada, con 10 kg de peso y que tenía sensiblemente el volumen de una cabeza humana, cayendo desde una altura de 620 cm sobre la cara -1- del parabrisas apoyado por su periferia. En cada caso la hoja -16- se rompió en pequeños fragmentos no cortantes, pero en ningún caso el cuerpo había penetrado a través de la hoja de polivinilbutiral, ni la había desgarrado siquiera.

10. En otro ensayo, cada parabrisas perteneciente a un grupo de otros diez fue sometido al choque de un cuerpo de forma redondeada y que pesaba 10 kg, cayendo desde una altura de 620 cm, estando el cuerpo cubierto por dos pieles de gamuza superpuestas para simular la piel humana, y se midió la intensidad del choque soportado por el cuerpo, así como la gravedad de los cortes en la piel de gamuza. Estas medidas permitían determinar el índice combinado (en inglés "combined index") que tiene por valor la suma de:

20. (I) La centésima parte del índice ponderado de seguridad (weighted safety index), definido por la sociedad General Motors Corporation de la manera siguiente:

$$I = \int a^{2,5} dt$$

donde "a" es la deceleración expresada en múltiplos de "g", designando este último símbolo la aceleración de la gravedad; y

25. (II) el índice de laceración, que toma un valor entre 0 y 10 según la gravedad de los cortes o entallas, correspondiendo el valor 0 a la ausencia de cortes, y el valor 10 a cortes fatales. Así, el índice combinado es igual a:

$$\int \frac{a^{2,5} dt}{100} + \text{índice de laceración.}$$

403414

19 MAY 1972



5. Para satisfacer a las especificaciones de seguridad en cuestión, el valor del índice combinado ha de ser inferior a 20,0. En el caso del lote de parabrisas fabricados de acuerdo como se ha descrito en el presente ejemplo y sometido a dicho ensayo, el valor del índice combinado no era, en ningún caso, superior a 7,0.

10. Los parabrisas de otro lote, fabricados como se ha descrito en el presente ejemplo fueron sometidos asimismo al impacto de gravilla dura, proyectada a diferentes velocidades contra la cara -4- del parabrisas; se ha comprobado que en el 90% de los ensayos en que los trozos de gravilla fueron proyectados contra el parabrisas a 70 km/h, éstos quedaban aparentemente indemnes o presentaban, a lo sumo, una huella de 50 a 100 micrómetros de profundidad en su cara -4-. En ningún caso se apreciaron fisuras irradiantes de la huella, de forma que los parabrisas afectados de esta manera habrían podido, en el servicio real, continuar en utilización sin ser reemplazados.

20. Otro lote de parabrisas, fabricados como se ha descrito en el presente ejemplo fueron sometidos a flexión aplicándoles una presión creciente contra la cara -1- del parabrisas apoyado por su periferia. En todos los casos, no obstante la resistencia a la tracción superior de la hoja -18-, verificada mediante los ensayos efectuados con las hojas -16- y 25. -18-, consideradas individualmente como ya se ha expuesto antes, la hoja -18- se rompe al alcanzar un determinado esfuerzo de flexión, pero, en este punto, la hoja -16- aún no se había roto y podía ser sometida a un esfuerzo de flexión suplementario.

30. Los ejemplos precedentes no son limitativos en modo

403414

1919



alguno y se podría proponer numerosas variantes, sin salirse por ello del alcance de la invención.

- . -

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

5. 1. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, comprendiendo una hoja de vidrio o de material vitrocrystalino, en las capas externas de la cual se ha inducido tensiones superficiales de compresión mediante un temple químico, constituyendo un primer lado de esta hoja una de las caras exteriores del panel, caracterizados esencialmente por el hecho de que en al menos una región de dicha hoja de vidrio o de material vitrocrystalino (llamada a continuación "dicha primera hoja")
10. la resistencia a la tracción de las capas externas que son sede de tensiones de compresión y pertenecen al primer lado de dicha hoja, es inferior a la fuerza de tracción necesaria para anular estas tensiones de compresión.
15. 2. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de que la resistencia a la tracción de la primera hoja, es al menos en una de sus regiones, uniformemente inferior a la fuerza de tracción necesaria para anular dichas tensiones de compresión
- 20.
- 25.

ME

403414



presentes en ella.

3. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizados por el hecho de que la resistencia a la tracción de la primera hoja es sensiblemente inferior, en toda su superficie, a la fuerza de tracción necesaria para anular las tensiones de compresión presentes en ella.
5. 4. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados por el hecho de que el primer lado de la primera hoja lleva, al menos en parte de su superficie, trazas de abrasión superficial.
10. 5. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados por el hecho de que el primer lado de la primera hoja lleva rayados superficiales en al menos una de sus regiones.
15. 6. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según las reivindicaciones 4 ó 5, caracterizados por el hecho de que el primer lado de la primera hoja lleva, en al menos una de sus regiones, ranuras o rayas superficiales que tienen una profundidad inferior a 5 micrómetros.
20. 7. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes
25. 30.

ME



403414

19

en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados por el hecho de que la primera hoja es una hoja de vidrio y las capas externas de su primer lado contienen iones flúor.

5. 8. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizados por el hecho de que la resistencia a la tracción en al menos una región de la
10. primera hoja, cuando es medida sobre un disco de 11 cm de diámetro, es inferior a 50 kg/mm^2 .
15. 9. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizados por el hecho de que la primera hoja está dispuesta cara a cara respecto de una segunda hoja principal que constituye un elemento componente del panel, y dichas hojas primera y segunda están unidas directamente, tan sólo por las partes marginales del panel.
20. 10. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizados por el hecho de que los elementos componentes en forma de hoja, del panel, están
25. fijados entre sí sobre toda su superficie y forman un conjunto estratificado.
30. 11. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizados por el hecho de que

MCE

403414

19 MAY 1972



la primera hoja está dispuesta cara a cara con una segunda hoja principal que constituye un elemento componente del panel, y tal que pueda ser flexada a fin de someter la primera hoja a fuerzas de flexión suficientes para romperla.

- 5. 12. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizados por el hecho de que la primera hoja se encuentra en un estado de flexión elástica tal que su cara exterior se halla sometida a la tracción o a una compresión reducida.
- 10. 13. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizados por el hecho de que la primera hoja está dispuesta cara a cara respecto de una segunda hoja principal que constituye un elemento componente del panel y está constituida por una hoja de material plástico.
- 15. 14. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizados por el hecho de que la primera hoja de vidrio o de material vitrocrystalino está dispuesta cara a cara con una sola hoja principal adicional, que constituye un elemento componente del panel y está constituida por una hoja de vidrio o de material vitrocrystalino.
- 20. 15. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componen-
- 25. 30. *MG*

40341419 MAY



- tes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según las reivindicaciones 10 y 14, caracterizados por el hecho de que las resistencias relativas de las hojas primera y segunda son tales que si las mismas fueran solicitadas en flexión independientemente la una de la otra, la resistencia a la rotura de la primera hoja bajo una flexión que somete su primer lado a fuerzas de tracción, sería superior a la resistencia a la rotura de la segunda hoja bajo una flexión que somete a fuerzas de tracción su lado que se encuentra enfrentado a la primera hoja.
5. 10.
16. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según las reivindicaciones 10 y 14 ó 15, caracterizados por el hecho de que la segunda hoja es una hoja de vidrio y su cara interna está, al menos en una región, sensiblemente desprovista de defectos susceptibles de provocar una concentración de tensiones cuando se aplica fuerzas de tracción al lado interior de dicha hoja.
15. 20.
17. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según una de las reivindicaciones 14 a 16, caracterizados por el hecho de que, en el lado interno de la segunda hoja, las capas exteriores del vidrio o del material vitrocrystalino presentan tensiones de compresión.
25. 30.
18. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según la reivindicación 17, caracterizados por el hecho de que las ten-
- ME*

403414¹9 MAY 1972



siones de compresión de las capas externas del vidrio o material vitrocrystalino de dicho lado interior de la segunda hoja, son, al menos en parte, inducidas por temple químico.

5. 19. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según la reivindicación 17 ó 18, caracterizados por el hecho de que la segunda hoja está flexada elásticamente de manera que se induzcan tensiones de compresión en sus capas externas mencionadas.
10. 20. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según la reivindicación 19, caracterizados por el hecho de que los elementos componentes en forma de hoja del panel son mantenidos dentro de un marco, al cual se debe, al menos en parte, la sujeción de la segunda hoja en el estado de flexión elástica.
15. 21. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según las reivindicaciones 19 ó 20, caracterizados por el hecho de que la segunda hoja es mantenida, al menos en parte, en estado de flexión elástica por la primera hoja.
20. 22. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según una de las reivindicaciones 14 a 21, caracterizados por el hecho de que la segunda hoja de vidrio o de material vitrocrystalino ha sido templada químicamente, y porque la resistencia a la tracción de al menos una región del lado de la misma, soli-
25. 30. *ME*

403414



citada en flexión, que no se halla enfrentada a dicha primera hoja y en la que se ha inducido tensiones de compresión por el temple químico, es inferior a la fuerza de tracción necesaria para anular las citadas tensiones de compresión.

5. 23. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según la reivindicación 22, caracterizados por el hecho de que la segunda hoja lleva trazas de abrasión superficial en al menos una región de su lado que no se encuentra enfrentada a la primera hoja.
10. 24. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según las reivindicaciones 22 ó 23, caracterizados por el hecho de que la segunda hoja tiene rayados superficiales en al menos una región de su lado que no se halla enfrentado a la primera hoja.
15. 25. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según la reivindicación 1 y una de las reivindicaciones 22 a 24, caracterizados por el hecho de que las hojas primera y segunda tienen la mencionada resistencia inferior a la tracción, en regiones que se encuentran opuestas entre sí en el panel.
20. 26. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según una de las reivindicaciones 14 a 25, caracterizados por el hecho de que las hojas primera y segunda de vidrio o material vitrocristalino están fijadas entre sí por al menos una hoja interpuesta
30. *me*

403414

19 MAR 1972



de materia orgánica.

5. 27. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según la reivindicación 26, caracterizados por el hecho de que las hojas primera y segunda están fijadas a los lados opuestos de una hoja de material termoplástico tal como polivinilbutiral o un policarbonato de bis-fenol.

10. 28. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según las reivindicaciones 26 ó 27, caracterizados por el hecho de que las hojas primera y segunda están fijadas a los lados opuestos de una hoja orgánica interpuesta, que resiste la penetración o el desgarramiento cuando una de dichas hojas o ambas se rompen bajo el choque de un objeto de forma redondeada, y que pesa 10 kg, que es hecho caer desde una altura de aproximadamente 620 cm.

20. 29. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según una de las reivindicaciones 14 a 28, caracterizados por el hecho de que la segunda hoja es más delgada que la primera.

25. 30. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según la reivindicación 29, caracterizados por el hecho de que la primera hoja tiene un espesor comprendido en el intervalo de 1,5 a 4,0 mm, y la segunda hoja un espesor comprendido en el intervalo de 1,0 a 2,5 mm.

30. *AME*

403414¹⁹M



5. 31. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según una de las reivindicaciones 1 a 30, caracterizados por el hecho de que el primer lado de la primera hoja está cubierto por una hoja adicional, que no constituye, no obstante, un órgano de fuerza o resistente.
10. 32. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según la reivindicación 1, que comprende una primera hoja de vidrio, fijada mediante una hoja orgánica interpuesta a una segunda hoja de vidrio, cada una de cuyas hojas ha sido templada químicamente, caracterizados por el hecho de que la segunda hoja de vidrio puede ser flexada en manera de someter la primera a fuerzas de flexión suficientes para romperla, y porque las resistencias a la flexión de dichas primera y segunda hojas son tales que, si ambas fueran flexadas independientemente la una de la otra, la resistencia de la primera hoja a la rotura por una flexión cuya dirección es tal que se inducen fuerzas de tracción en su lado que, en el panel terminado, se encuentra más alejado de la primera hoja, sería superior a la resistencia de dicha segunda hoja a la rotura por una flexión que induce fuerzas de tracción en el lado de esta hoja que se encuentra en el panel terminado, enfrentado a la primera hoja.
15. 33. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según la reivindicación 32, caracterizados por el hecho de que la pri-
- 20.
- 25.
30. *ME*

403414

19 MAY 1972



mera hoja tiene un espesor que vale al menos 1,25 veces el espesor de la segunda hoja.

5. 34. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según las reivindicaciones 32 ó 33, caracterizados por el hecho de que la primera hoja de vidrio constituye una cara exterior del panel.
10. 35. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según una de las reivindicaciones 32 a 34, caracterizados por el hecho de que la segunda hoja de vidrio constituye una cara exterior del panel.
15. 36. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según una de las reivindicaciones 32 a 35, caracterizados por el hecho de que la primera hoja tiene un espesor comprendido en el intervalo de 1,5 a 4,0 mm, y la segunda hoja un espesor comprendido en el intervalo de 1,0 a 2,5 mm.
20. 37. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componentes en forma de hoja y dispuestos cara a cara, según una de las reivindicaciones 1 a 36, caracterizados por el hecho de que la primera hoja se halla, en el montaje como panel de vitral en un vehículo o edificio, enfrentada hacia el exterior del mismo.
25. 38. Perfeccionamientos en la fabricación de paneles que comprenden un cierto número de elementos componen-
30. *me*

403414¹⁹



tes en forma de hoja y dispuestos cara a cara.

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

Barcelona, 19 de mayo de 1972

GLAVERBEL

p.a.

GL

19 MAY 1972

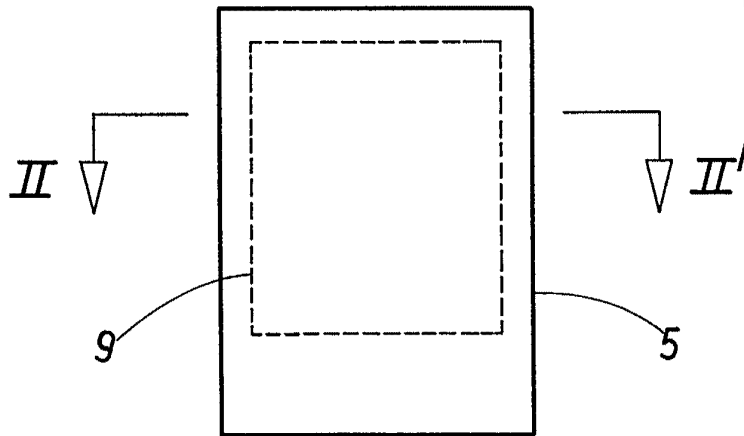


Fig. 1.

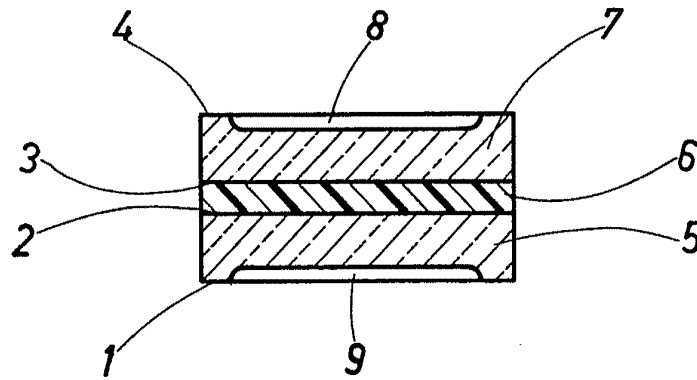


Fig. 2.

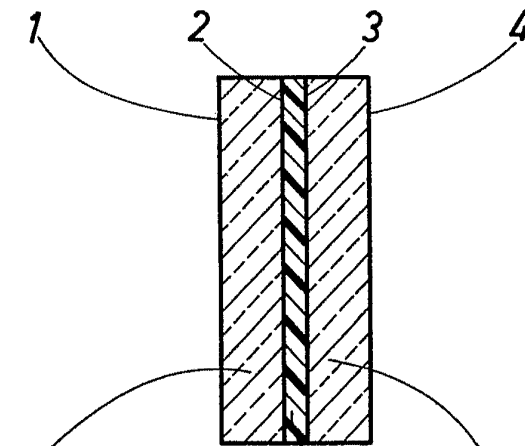
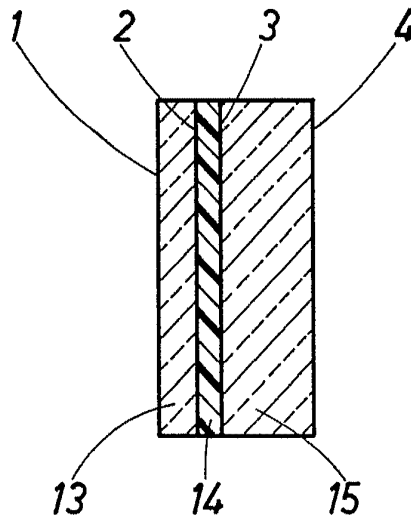


Fig. 3.

Barcelona, 19 de mayo de 1972
p.a.

22022/4

22022/4



19 MAY 1972



Fig. 4.

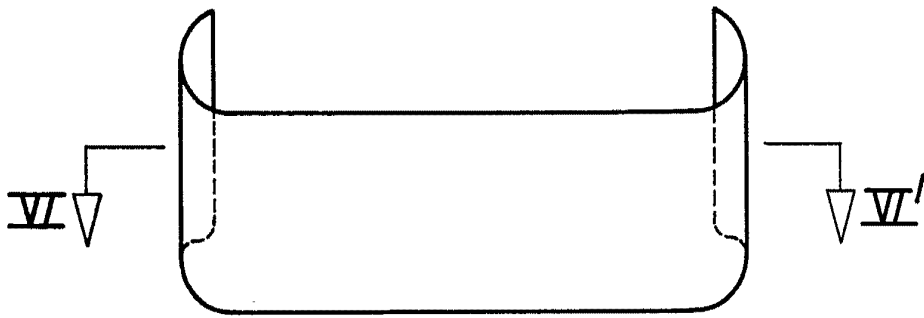


Fig. 5.

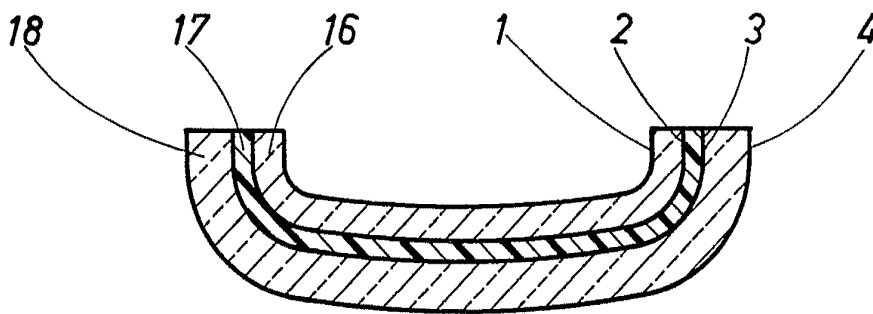


Fig. 6.

Barcelona, 19 de mayo de 1972
p.a.

19 MAY 1972

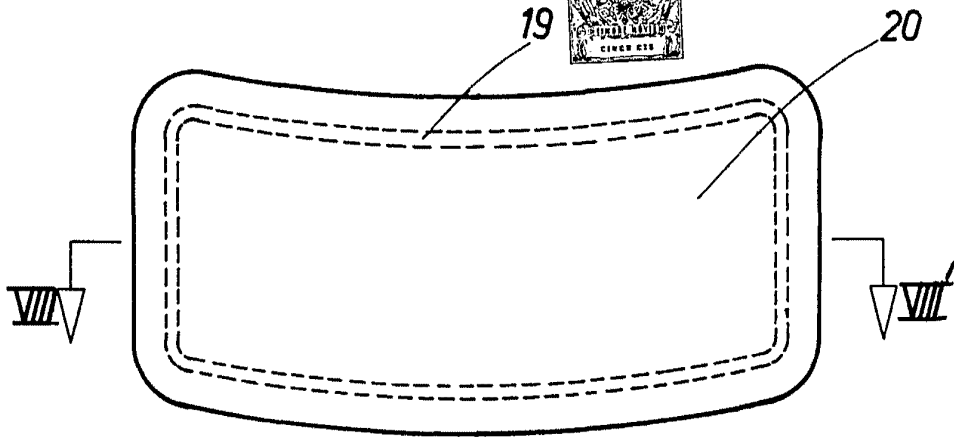


Fig. 7.

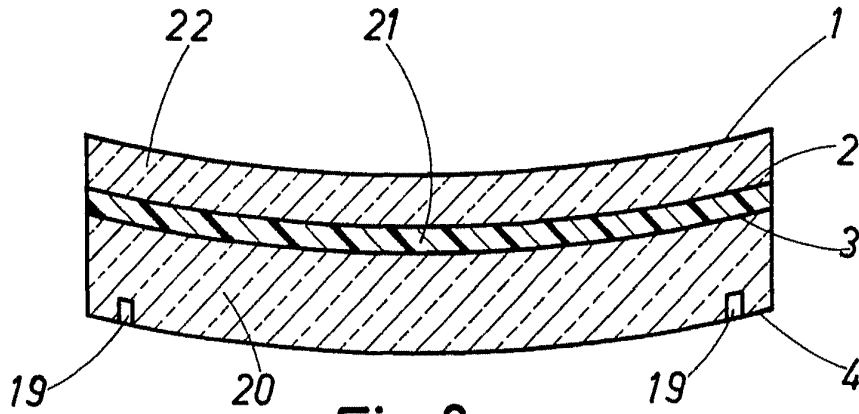


Fig. 8.

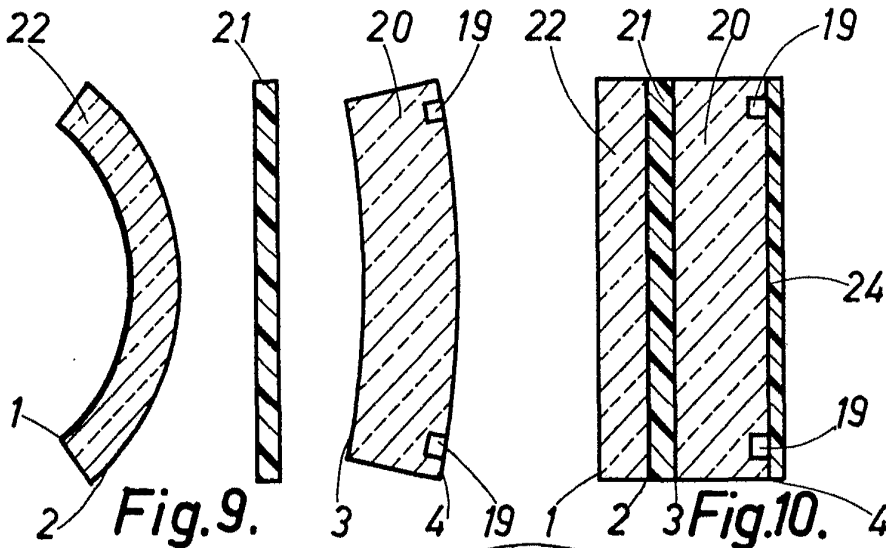


Fig. 9.

Fig. 10.

Barcelona, 19 de mayo de 1972
p.a.

22022/4

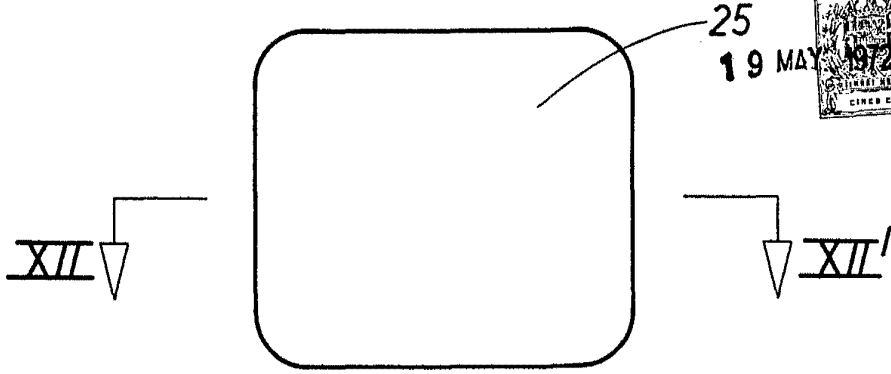


Fig.11.

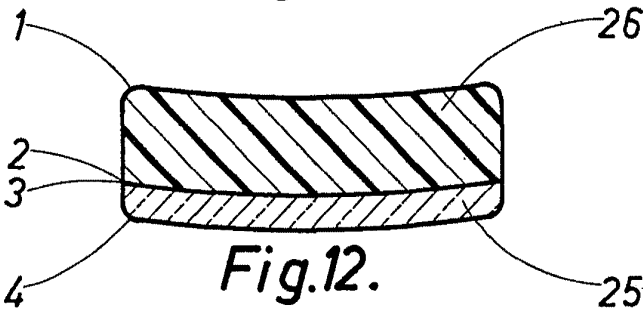


Fig.12.

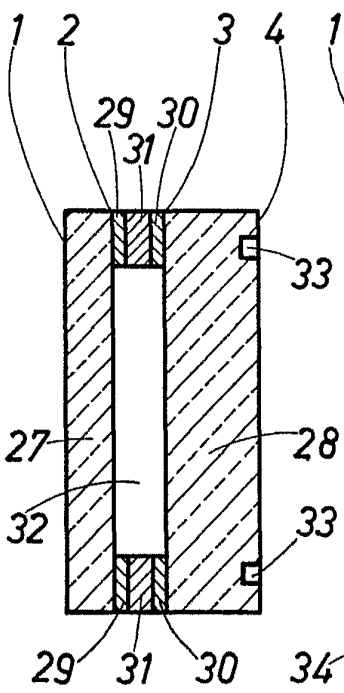


Fig.13.

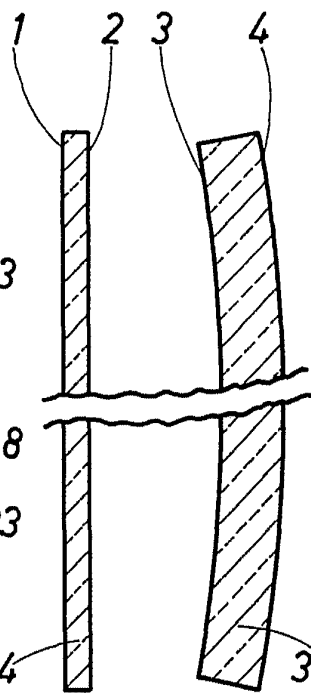


Fig.14.

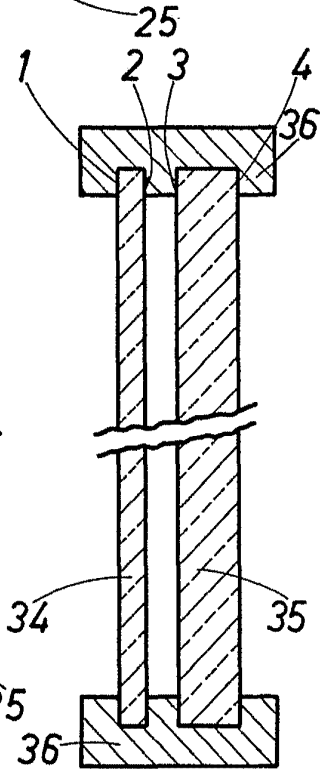


Fig.15.

Barcelona, 19 de mayo de 1972

p.a.

22022/4