

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



PATENTE DE INVENCION

⑩ ES	⑪ NUMERO	⑩ A 1
	⑫ FECHA DE PRESENTACIÓN	
	453001	
	4-11-76	

P.- 63.960

HA Patente
OZ 75 112

③① PRIORIDADES:		
③② PAIS	③② FECHA	③① NUMERO
Rep.Fed.A1.	5-11-75	P 25 49 474.0
④⑦ FECHA DE PUBLICIDAD	④① CLASIFICACION INTERNACIONAL	④② PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
④④ TITULO DE LA INVENCION		
"PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION DE VIDRIO DE SEGURIDAD COMPLETO"		
④① SOLICITANTE (S)		
DYNAMIT NOBEL AKTIENGESELLSCHAFT		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
521 Troisdorf, Bez. Köln, República Federal Alemana		
④② INVENTOR (ES)		
Dr. Rolf Beckmann y Dr. Wilhelm Knackstedt		
④③ TITULAR (ES)		
④④ REPRESENTANTE		
D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ		

1 Objeto de la invención es un procedimiento para la
fabricación de vidrio de seguridad compuesto por unión en
una o en ambas caras de una o de varias lunas de vidrio de
silicato con láminas de material sintético plastificado, a
5 temperaturas elevadas, con ayuda de silanos.

Los vidrios de seguridad compuestos se utilizan en
los más diversos sectores de empleo. Por ejemplo encuentran
utilización en el sector de la edificación artículos compues
tos múltiples, por ejemplo puertas o ventanas, tabiques de
10 separación en cámaras de caja, para techos o similares para
la protección contra impactos, irrupciones, disparos y simi
lares; el vidrio de seguridad compuesto se utiliza también
en vehículos automóviles, en especial como lunas de parabri
sas.

15 Bajo el concepto "vidrio de seguridad compuesto"
hay que entender materiales compuestos que constan de una o
varias lunas de vidrio de silicato que están unidas para for
mar una sola unidad por medio de una lámina elástica y tenaz
a base de un material orgánico. Si se rompe la luna, los tro
zos rotos se adhieren a la lámina. No forman esquirlas de vi
20 drio sueltas, de cantos agudos. (DIN 1 259, hoja 2).

Correspondiendo a la finalidad de utilización pre
vista, se establecen determinados requisitos de calidad para
el vidrio de seguridad compuesto. Para el sector de los vehí
culos automóviles, estos requisitos de calidad están estable
25 cidos, entre otros, en la "Strassenverkehrszulassung" artícu
lo 22, nº 29, o en "Motor Vehicle Safety Standard" 205 y 208,
así como en las normas de los Estados Unidos Z 26.1-1966. Los
requisitos de calidad para la utilización en el sector de la
30 construcción están establecidos, entre otros, en el "American

1 National Standard Institute" Z 97.1-1966, y para la utiliza-
ción como material resistente a los disparos, entre otros,
en "Underwriter Laboratories" 752.

5 En la práctica se han introducido vidrios de segu-
ridad compuestos a base de lunas de vidrio de silicato que
están pegadas para formar una sola unidad mediante láminas
de poli(vinilbutiral) plastificado. Sin embargo, por la uti-
lización de láminas de poli(vinilbutiral) plastificado, la
fabricación de vidrios de seguridad compuestos se hace muy
10 costosa.

Por lo general, las láminas de poli(vinilbutiral)
no pueden ser fabricadas en dispositivos comerciales habitua-
les, tal como son utilizados para la fabricación de láminas
de otros materiales sintéticos. Tanto para la fabricación de
15 las láminas como también para la transformación posterior pa-
ra formar vidrio compuesto, son necesarios dispositivos espe-
cialmente adecuados a este tipo de láminas. También hay que
mantener determinadas condiciones. Así por ejemplo, las lám-
nas tienen que ser ajustadas a contenidos de humedad defini-
dos y a contenidos de grupos OH libres enteramente determi-
20 dos, para que se pueda alcanzar de un modo reproducible la
fuerza de adherencia óptima pretendida para la finalidad par-
ticular de utilización. Debido a la sensibilidad frente a la
humedad, es imprescindible en la mayoría de los casos una
25 climatización de las láminas de poli(vinilbutiral) tanto en
la fabricación y el almacenamiento como también inmediatamen-
te antes de la transformación posterior en vidrio compuesto.
También es desventajoso que las láminas de poli(vinilbutiral)
plastificado tienden a aglutinarse, y por consiguiente si
30 han de ser almacenadas o transportadas en forma de formatos

1 cortados o en forma de rollos, tienen que ser previamente
provistas de un agente de separación.

También ha sido propuesto ya sustituir la lámina
de poli(vinilbutiral) plastificado por otro material adheren
5 te orgánico. Así por ejemplo, en la DT-OS 1 421 142 se propo
ne utilizar como capa intermedia ignífuga láminas de poli-
(cloruro de vinilo) de elevado grado de polimerización, que
con objeto de conseguir una adherencia al vidrio, contienen
una adición de poli(cloruro de vinilo) de bajo grado de poli
10 merización (índices K inferiores a 50, de preferencia entre
30 y 40). Los polímeros de bajo grado de polimerización pue-
den ser también aplicados en forma de un recubrimiento del-
gado adherente sobre las superficies de las placas de vidrio
a unir. En el caso de tales láminas adherentes aparecen apro
15 ximadamente los mismos problemas que en el caso de la fabri-
cación o utilización de láminas de poli(vinilbutiral).

La presente invención se basa en la misión de pro-
porcionar un vidrio de seguridad compuesto a base de vidrio
de silicato y láminas de un material sintético plastificado,
20 en cuya fabricación no surjan las dificultades indicadas y
que cumpla los requisitos establecidos en DIN 1259 respecto
a la adherencia.

Esta misión establecida no se puede resolver de un
modo análogo a la conocida fabricación de vidrio de seguri-
25 dad compuesto a base de láminas de poli(vinilbutiral), pues-
to que con láminas de poli(cloruro de vinilo) plastificado
no se alcanza ninguna adherencia suficiente al vidrio de si-
licato. Por consiguiente otra misión de esta memoria de paten-
te es fabricar un vidrio de seguridad compuesto a base de vi-
30 drio de silicato y láminas de poli(cloruro de vinilo) plasti

ficado con adherencia suficiente de las capas individuales entre sí.

Para la evaluación de la resistencia de adherencia de la lámina compuesta al vidrio de silicato se lleva a cabo por el ensayo de Pummel habitual en la industria de vidrios compuestos. Este está descrito, entre otros lugares, en la memoria de patente británica 1 093 864. Según ello, la probeta con unas dimensiones de aproximadamente 150 x 300 mm se enfría durante alrededor de 2-8 horas a $-18^{\circ}\text{C} \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, se dispone sobre un tajo de metal inclinado en aproximadamente 45° , y se golpea con un martillo de cabeza plana hasta que el vidrio de silicato esté pulverizado. La superficie de ensayo es de aproximadamente 100 x 150 mm. La adherencia se evalúa según una escala de 0 a 10. Estos valores significan:

Superficie libre de lámina, %	Indice Pummel
100	0
95	1
90	2
85	3
60	4
40	5
20	6
10	7
5	8
2	9
0	10

La evaluación visual se facilita disponiendo en la escala además de los índices Pummel indicados, también reproducciones junto al índice Pummel implicado. Se ha demostrado que este ensayo Pummel -no cuantitativo- es completamente suficiente en la práctica, y que basándose en la evaluación visual se puede evaluar la adherencia de un modo suficientemente preciso. En los ejemplos siguientes, los ensayos Pummel se llevaron a cabo no sólo a -18°C , sino también a $+23^{\circ}\text{C}$ y $+90^{\circ}\text{C}$.

1 Los procedimientos habituales de fabricación de vidrios de seguridad compuestos a base de poli(vinilbutiral) plastificado y vidrio de silicato trabajan con una temperatura máxima de 125-150°C a lo largo de un tiempo de 30 - 120 minutos, a presiones de 7-15 bares. Esta temperatura y esta presión no bastan para la plastificación superficial de poli(cloruro de vinilo) plastificado, por lo que no se obtiene ningún material compuesto. Si en condiciones por lo demás iguales se pasa a 175°C, se obtienen ciertamente estratificados que no tienen no obstante ninguna adherencia entre el vidrio de silicato y el poli(cloruro de vinilo) plastificado. Esto se muestra ya al cortar tales estratificados en trozos más pequeños, en que las lunas de vidrio de silicato tienen que ser quebradas después del rayado con un diamante o con un rodillito de acero, para después poder cortar con una cuchilla de afeitar la lámina intermedia. En el ensayo Pummel de tales estratificados a la temperatura de ensayo de -20°C, + 23°C ó + 90°C, el vidrio desmenuzado cae en grandes superficies desde la lámina de poli(cloruro de vinilo) plastificado.

Otros ensayos con modificación de las condiciones de fabricación en un autoclave, por variación o elevación de la temperatura o de la presión, dan en principio el mismo resultado negativo.

Por consiguiente, los métodos físicos investigados no aportaron ninguna solución a la misión establecida. Ciertamente es posible, pero costoso, conseguir la adherencia por medio de pegamentos especiales. Para ello entran en consideración combinaciones que se endurecen químicamente, que no forman ningún producto de desdoblamiento. Estas son sis-

1 temas de dos componentes, tales como resinas epoxídicas, po
liésteres no saturados o poliuretanos. El endurecimiento se
establece ya cuando se mezclan ambos componentes. No obstan
te, esto significa que la aplicación de la mezcla sobre las
5 superficies de contacto tiene que realizarse poco antes de
la formación conjunta del elemento compuesto, por consiguien
te en la fábrica de vidrio compuesto. No obstante, el fabri
cante del vidrio compuesto exige al fabricante de las lám
inas un producto que pueda ser transformado sin ningún trata
10 miento previo. Por este camino no se podía resolver la mi
sión en la que se basa la invención, a saber, proporcionar
al fabricante de vidrio compuesto una lámina preparada con
buena fuerza de adherencia, que sea transformable en las con
diciones habituales.

15 En cumplimiento de la misión antes mencionada se
ha encontrado ahora que se pueden evitar los inconvenientes
indicados si se utilizan determinadas sustancias monómeras
que generan adherencia, las cuales son aplicadas, preferen
temente disueltas en disolventes, por inmersión, pulveriza
20 ción u otro método sencillo, sobre las superficies de contac
to, o eventualmente son incorporadas en la masa de moldeo
que se ha de transformar en una lámina. Como tales sustan
cias han manifestado ser adecuados determinados silanos.

Objeto de la invención es por consiguiente un pro
25 cedimiento para la fabricación de vidrio de seguridad compues
to por unión por una o ambas caras de una o varias lunas de
vidrio de silicato con láminas de material sintético plasti
ficado, a temperaturas elevadas, con ayuda de silanos, el
cual está caracterizado porque como lámina de material sin
30 tético se utilizan láminas que contienen poli(cloruro de vi

1 nilo) plastificado, a base de homopolímeros y/o copolímeros
macromoleculares y/o polímeros injertados macromoleculares
de cloruro de vinilo, y como silano se utilizan silanos fun
cionales organosilícicos, eventualmente en mezclas con uno
5 o varios silanos funcionales silícicos, y porque el material
compuesto se fabrica a 120-200°C.

El poli(cloruro de vinilo) utilizado para la fabri
cación de las láminas tiene de preferencia índices K de 50
a 80, de preferencia de 60 a 75.

10 Es conocido desde hace años y está repetidamente
descrito en la bibliografía que los silanos bifuncionales en
encuentran utilización para mejorar de la fuerza de adherencia
de resinas sintéticas a sustratos inorgánicos. Las posibil
dades de utilización abarcan desde materiales sintéticos con
15 material de carga o reforzados, hasta masas de hermetización,
masillas o barnices. En todos los sistemas descritos se tra
ta de mejorar una fuerza de adherencia ya existente, de modo
que incluso después de acción de la humedad o de almacena
miento en agua ésta permanezca intacta o se reduzca sólo en
20 límites tolerables.

La misión de la invención no era mejorar aún más
una fuerza de adherencia ya existente, sino principalmente
sólo obtener una capacidad de adherencia de la lámina de po
li(cloruro de vinilo) plastificado al vidrio.

25 En la DT-OS 2 410 153 se describe la utilización
de silanos en combinación con láminas de poli(vinilbutiral)
para la fabricación de vidrio de seguridad compuesto, con la
misión, no de mejorar aún más la ya elevada adherencia al vi
drio, sino por el contrario de reducirla intencionadamente.
30 Puesto que la misión establecida era completamente diferente,

esta DT-OS no podía ser considerada para la resolución de la misión establecida.

Una forma ventajosa de realización del procedimiento según la invención consiste en utilizar los silanos generadores de adherencia disueltos en disolventes, y en aplicar la solución obtenida, por inmersión, pulverización u otros métodos sencillos, de preferencia al menos sobre una de las correspondientes superficies de contacto. Después de la aplicación, los disolventes son eliminados, convenientemente antes de la unión de las capas individuales.

Sorprendentemente, las láminas previamente tratadas de tal modo muestran a una temperatura del autoclave de 175°C una adherencia al vidrio muy buena. El procedimiento según la invención tiene la ventaja de que pueden ser utilizadas láminas comerciales que contengan poli(cloruro de vinilo) plastificado, de que éstas no se aglutinan, es decir, no tienen que ser transportadas, como ocurre con las láminas de poli(vinilbutiral) plastificado, provistas con un agente de separación, tanto en forma de formatos cortados como en forma de rollos, son poco sensibles a la humedad y no tienen que ser almacenadas antes de la transformación en espacios climatizados y son baratas, y de que la fabricación del material compuesto es posible con las máquinas de la industria correspondiente, pudiéndose prescindir en la mayoría de los casos del llamado calentamiento previo a la unión.

Una forma preferida de realización del procedimiento según la invención consiste en que los silanos se aplican al menos sobre una de las superficies de contacto correspondientes de las capas individuales, por ejemplo, conduciendo las láminas de poli(cloruro de vinilo) plastificado directa-

1 mente desde el rollo a través de una solución, estando presen
te el silano en concentración preestablecida y siendo lleva-
do después a evaporación el disolvente. Estas láminas así
tratadas no son pegajosas y por lo tanto se pueden manipular
5 de igual modo que láminas no tratadas.

Además, en el caso del procedimiento según la in-
vención existe la posibilidad de tratar las lunas de vidrio
de silicato en lugar de las láminas, de un modo igual o simi-
lar, pero con el inconveniente de que el silano, después de
10 la evaporación del disolvente, se encuentra sobre la superfi-
cie de silicato como una película húmeda. En este caso se
puede eventualmente secar en estufa el silano por un trata-
miento térmico adecuado.

No obstante, se procede ventajosamente utilizando
15 un silano disuelto en un disolvente conjuntamente con un
aglutinante para barnices. El barniz que contiene silano se
aplica en capa delgada sobre la luna de vidrio de silicato,
formándose en el secado subsiguiente de este barniz una su-
perficie organófila del vidrio de silicato. Existe también
20 la posibilidad de aplicar el barniz que contiene silano so-
bre la lámina que contiene el poli(cloruro de vinilo) plasti-
ficado. La posibilidad de aplicación es exactamente tan sen-
cilla como la aplicación del silano puro diluido con disol-
vente. Esta se realiza de un modo continuo, por ejemplo en
25 un baño de inmersión con rodillos exprimidores, y por subsi-
guiente secado en un horno de circulación. También en este
caso, el fabricante de láminas puede suministrar al fabrican-
te de vidrio compuesto una lámina completamente acabada.

La gran ventaja de este procedimiento es la posibi-
30 lidad de poder fabricar vidrios de seguridad compuestos ya a

1 temperaturas de autoclave de 135°C a 145°C.

Aglutinantes para barnices adecuados son, entre
otros, poli(ésteres de los ácidos metacrílico o acrílico) no
endurecibles, poliuretanos solubles no reactivos, poli(cloru
5 ro de vinilo) clorado posteriormente, copolímeros de cloruro
de vinilo/acetato de vinilo/alcohol.vinílico o de cloruro de
vinilo/vinilisobutiléter. Todos los aglutinantes mencionados
son productos comerciales, que son ofrecidos por los diferen
tes fabricantes como materias primas para barnices. La enume
10 ración no pretende de ningún modo ser completa.

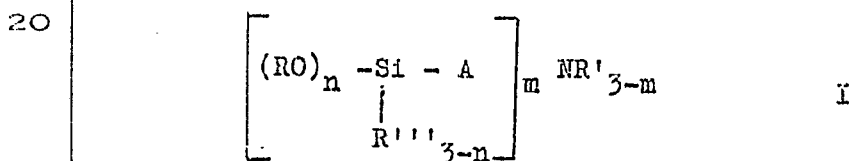
Por consiguiente, es además objeto de esta solici
tud de patente aplicar los silanos según la invención conjun
tamente con una película delgada de aglutinantes para barni
ces adecuados sobre una de las superficies de contacto, ven
15 tajosamente sobre las láminas de poli(cloruro de vinilo) plas
tificado.

En otra forma de realización del procedimiento se
gún la invención se utilizan láminas que contienen los sila
nos homogéneamente distribuidos. En tal caso los silanos son
añadidos a las masas de moldeo como tales o disueltos en un
20 disolvente. En esta forma de realización según la invención
se hace innecesario el tratamiento posterior de las láminas
acabadas o de las lunas de vidrio de silicato con los sila
nos utilizados según la invención. Para la consecución de
una distribución homogénea, los silanos pueden también ser
25 primeramente disueltos o dispersados finamente en el plasti
ficante a añadir a la masa de PCV y ser añadidos a la masa a
conformar conjuntamente con el plastificante, así como even
tualmente con otras sustancias aditivas habituales, tales co
mo por ejemplo estabilizadores, agentes de protección contra

1 la luz, colorantes y similares. La incorporación puede ser llevada a cabo en dispositivos habituales, por ejemplo en amasadoras de doble husillo (coamasadoras) y similares.

5 Los silanos funcionales organosilícicos utilizados según la invención son alcohilnalcoxisilanos que contienen grupos amino y/o imino o grupos epóxido. En tal caso, uno o ambos átomos de hidrógeno del grupo amino pueden ser reemplazados por un radical amino o hidroxialcoholo, o un radical poliamino. Son designados en lo sucesivo como silanos funcio-
 10 nales organosilícicos, puesto que contienen tanto grupos funcio-
 cionales, tales como por ejemplo grupos alcoxi, que están unidos directamente con el átomo de silicio (es decir grupos funcionales silícicos) como también los llamados grupos funcionales orgánicos, que están unidos a silicio a través de uno
 15 o de varios átomos de carbono.

Por consiguiente, en una forma preferida de realización según la invención está previsto que como silano funcional organosilícico, que aumenta la fuerza de adherencia, se empleen de preferencia los de la fórmula general

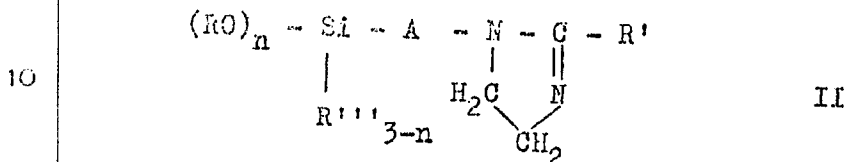


en la que

25 R es un radical alcoholo con 1 a 10 átomos de carbono, que eventualmente está interrumpido por átomos de oxígeno,
 R''' es un radical alcoholo con 1 a 8 átomos de carbono, A es un radical alcoholeno de cadena recta o ramificada, con 1 a 8 átomos de carbono, que eventualmente está interrumpido
 30 por puentes de oxígeno,

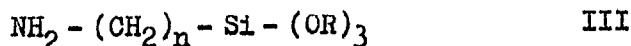
1 m = 1 ó 2 ó 3, n = 1 ó 2 ó 3,
 R', si es m = 1, es H y/o R'' - NH₂ o R'' - OH (R'' es un
 radical alcohileno con 2 a 4 átomos de carbono), y
 R', si es m = 2, es H ó R'' - NH - A - Si(OR)_n
 5 |
 R'''_{3-n}

Además se emplean preferentemente silanos funciona
 les organosilícicos según la invención de la fórmula general



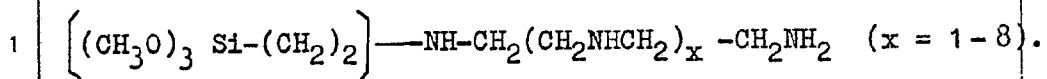
En la fórmula II, R, R''', A y n tienen el mismo significado
 que en la fórmula I. R' es H ó CH₃ ó C₂H₅.

15 Aminosilanos adecuados son, por ejemplo, los de la
 fórmula

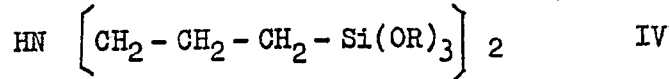


en la que n = 2 a 6, y

20 R = un radical alcohilo con 1 a 8 átomos de carbono (ramifi-
 cado o no ramificado, y eventualmente interrumpido por áto-
 mos de oxígeno, tal como por ejemplo el radical CH₂-CH₂-
 -O-CH₃). Como ejemplo se mencionarán γ-aminopropil-trial-
 coxisilanos y γ-aminoetil-trialcoxisilanos, en los que los
 átomos de hidrógeno de los grupos amino están eventualmente
 25 reemplazados por un radical aminoalcohilo o poliaminoalcohi-
 lo (por ejemplo el radical $[-CH_2(CH_2NHCH_2)_x CH_2] - NH_2$,
 (x = 1 a 8). El aminosilano preferido según la invención es
 el γ-aminopropil-trietoxisilano. No obstante también son
 adecuados por ejemplo, β-aminoetil-γ-oxipropilmetildialco-
 30 xisilanos o poliaminotrialecoxisilanos, por ejemplo,



Iminosilanos adecuados son, por ejemplo, los de la fórmula



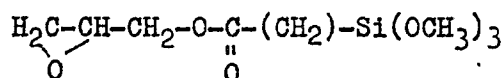
en que R posee el mismo significado que en la fórmula III.

El iminosilano preferentemente utilizado es la bis-trietoxisililpropilimina.

Como otros silanos preferentemente utilizados según la invención se mencionarán los γ -imidazolilpropiltrialcoxisilanos, en especial el γ -imidazolilpropiltriethoxisilano. Los grupos alcoxi de las sustancias anteriormente mencionadas tienen el mismo significado que en la fórmula III.

Para la misión según la invención son especialmente bien adecuados aminosilanos o iminosilanos, o sus mezclas.

En el caso de los silanos que contienen grupos epoxi, el grupo epoxi $\text{CH}_2 - \text{CH} -$ está unido con el radical alcohilensililo por intermedio de un grupo éter ($-\text{CH}_2-\text{O}-$), o de un grupo éster ($-\text{CH}_2-\text{O}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$). No obstante, también es posible que esté unido al radical alcohileno directamente o a través de un anillo cicloalifático, o que sea componente de tal radical cicloalifático. La preparación de tales silanos está descrita en la memoria de patente alemana 1 061 321. Los silanos que contienen grupos epoxi allí mencionados, se pueden utilizar asimismo según la invención. Silanos que contienen puentes de éter especialmente adecuados son el glicidiloxipropiltrimetoxisilano y el glicidiloxipropiltriethoxisilano. Entre los epoxisilanos que contienen puentes de éster se mencionará especialmente el compuesto

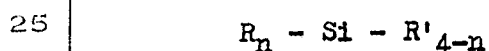


1 y de los epoxisilanos, en los que el grupo epoxi es un compo-
nente de un anillo cicloalifático, se mencionará especialmen-
te el β -3,4-epoxi-ciclohexiletiltrimetoxisilano.

5 En el caso de vidrio de seguridad compuesto, en el
que se desea una adherencia muy buena entre vidrio de sílica
to y lámina que contiene poli(cloruro de vinilo) plastifica-
do, se utilizan según la invención sólo silanos funcionales
organosilícicos. Tales vidrios de seguridad compuestos pue-
den ser utilizados, entre otros lugares, en el sector de la
10 edificación, por ejemplo, como lunas de ventana, vidrio blindado o en tabiques de separación.

Por el contrario, el tipo y la cantidad que pasa a
actuar del silano funcional organosilícico, o de la mezcla
de silanos, son de una importancia decisiva si se desea obte-
15 ner un vidrio de seguridad compuesto, con una adherencia re-
gulada en un intervalo medio de la escala de índices Pummel.
Vidrios de seguridad compuestos con una adherencia regulada
pueden ser utilizados, entre otros, en el sector de los ve-
hículos, por ejemplo como material para el acristalado de ve-
20 hículos automóviles, de ferrocarriles, vehículos agrícolas,
buques, aviones, etc.

Como silanos funcionales silícicos que reducen la
fuerza de adherencia, son utilizados según la invención los
de la fórmula general



en la que los R significan radicales alcohilo iguales o dife-
rentes, saturados, de cadena recta o ramificada, con 1 a 10
átomos de carbono, los R' significan halógeno, de preferencia
30 cloro, o grupos alcoxi saturados, con 1 a 8 átomos de carbo-

1 no, iguales o diferentes, que eventualmente están interrumpi-
dos por heteroátomos, tales como -O-, y n es 1 a 3. De prefe-
rencia n es 1.

Como ejemplos se mencionarán:

5 propil-trietoxisilano, propil-trimetoxisilano, isopropil-di-
metoxi-etoxisilano, n-butil-trietoxisilano, n-butil-trimeto-
xisilano, isobutil-trietoxi-silano, isobutil-trimetoxisilano
y similares.

10 La fuerza de adherencia de las láminas que contie-
nen PCV, utilizadas según la invención, puede ser ajustada a
un índice Pummel óptimo, acomodado a la correspondiente fina-
lidad de utilización. Por ejemplo, la masa de moldeo a trans-
formar en una lámina, en la que con ayuda de ensayos previos
se había determinado que conduce a un material compuesto,
15 que a causa de un elevado índice Pummel es ciertamente ade-
cuado como luna de seguridad combinada en el sector de la edi-
ficación, pero no es adecuado como luna de parabrisas en ve-
hículos automóviles, puede ser transformada en una "calidad
para lunas de parabrisas" por adición de una cantidad, deter-
20 minada por un ensayo previo, de un silano funcional silícico
que reduce la fuerza de adherencia.

En el caso inverso, una masa de moldeo de una "ca-
lidad para lunas de parabrisas" puede ser transformada en
masa de una "calidad para el sector de la edificación" por
adición de una cantidad, determinada en un ensayo previo, de
25 un silano funcional organosilícico.

Disolventes adecuados para el tratamiento de las
láminas con silanos son los que humedecen bien a las láminas
de poli(cloruro de vinilo) plastificado sin disolverlas, en
los que los silanos son bien solubles, y que después del tra-
30

1 tamiento se evaporan de un modo suficientemente rápido. Son bien adecuados tolueno y xileno, además son utilizables bencina, y los acetatos de etilo o butilo, etc.

5 En el caso del tratamiento con soluciones de silano de láminas acabadas, que contienen poli(cloruro de vinilo) plastificado, las concentraciones de silano oscilan aproximadamente entre 0,01 y 5,0% en peso, de preferencia 0,1 - 3% en peso, referido a 100 partes en peso de disolvente. En el caso de la adición de los correspondientes silanos a masas
10 de poli(cloruro de vinilo) plastificado, antes de su conformación termoplástica para formar una lámina, las cantidades de silano oscilan aproximadamente entre 0,1 y 5,0% en peso, de preferencia 0,5 - 3% en peso, referido a 100 partes en peso de masa para láminas.

15 Los vidrios compuestos, en los que se utilizan las láminas que contienen poli(cloruro de vinilo) plastificado tratadas o modificadas según la invención, constan de al menos una capa de una lámina que contiene poli(cloruro de vinilo) plastificado tratada o modificada según la invención.

20 Pueden ser fabricados con vidrio de placa de silicato no endurecido, endurecido, plano, curvo, tratado con vapor, estampado, coloreado, corroido, o texturado, que eventualmente posee una inserción de alambre, así como con láminas que contienen poli(cloruro de vinilo) plastificado, tratadas o modificadas según la invención, incoloras, coloreadas transparentes, coloreadas opacas, o estampadas, que eventualmente contienen alambres insertados, redes de alambres conductores, tejidos u objetos, tales como por ejemplo celdas solares.

25 Los espesores de los vidrios de silicato o de las láminas que contienen poli(cloruro de vinilo) plastificado tratadas o mo
30

1 dificadas según la invención, son variables a elección corres
pondiendo a la finalidad de utilización, así como lo es el
número de capas individuales del objeto compuesto. De ello
resulta la posibilidad de utilización en el sector de la edi
5 ficación en puertas y marcos de puertas, ventanas y marcos
de ventana, antepechos de balaustradas, balcones o fachadas,
tabiques de separación como divisores de habitaciones, separa
dores de balcones o vallas de solares, en tejados o piezas
para tejados de terrazas, lucernarios o invernaderos, cabi
10 nas telefónicas o de instalaciones de computadores, vitrinas,
espacios de caja, calabozos o espacios con riesgos de explo
sión o de implosión, en todos los casos como vidrio de segu
ridad para la protección contra irrupciones, roturas, dispa
ros, fuego, ruido, frío, calor, altas temperaturas, eventual
15 mente con conductores de alarma o de calefacción. En el sec
tor de los vehículos entran en consideración el acristalado
de vehículos automóviles, ferrocarriles, buques y aviones,
con lunas de parabrisas, lunas traseras o laterales, puertas,
tabiques de separación, etc. Eventualmente, con las láminas
20 que contienen poli(cloruro de vinilo) plastificado, tratadas
o modificadas según la invención, se puede fabricar un mate
rial compuesto múltiple en combinación con otros materiales
sintéticos transparentes. Así por ejemplo, son imaginables
tipos de constitución estratificada, en los que junto a vi
25 drio de silicato y a la lámina que contiene poli(cloruro de
vinilo) plastificado, son utilizados como materiales elásti
cos y tenaces poli(metacrilato de metilo), policarbonatos,
poli(tereftalato de etileno), PCV rígido, poliamidas, y
otros, y como materiales adherentes elásticos y blandos, po
30 li(vinilbutiral) plastificado, poliuretanos, copolímeros de

1 etileno, poliamidas, poliepóxidos, polisiloxanos, polimeta-
crilatos, entre otros.

Para la fabricación de las láminas que contienen
poli(cloruro de vinilo) plastificado, tratadas o modificadas
5 según la invención, entran en consideración homopolímeros de
cloruro de vinilo con un índice K de 50-80, de preferencia
de 60-75, así como copolímeros con monómeros de la serie de
los hidrocarburos, tales como etileno, propileno, isobutile
no, metil-2-buteno-2, butadieno, estireno, o con monómeros
10 de la serie de los hidrocarburos halogenados, tales como
fluoruro de vinilo, tetrafluoretileno, u otras olefinas más
altamente fluoradas, cloruro de vinilideno, tricloroetileno,
2-cloropropeno-1, u otras olefinas más altamente cloradas,
butadienos halogenados, estirenos halogenados, o con monóme
15 ros de la serie de los alcoholes y éteres, tales como alco-
hol vinílico, vinilmetiléter, viniletiléter, vinilisobutilé
ter, u otros vinilalcoholéteres superiores, vinilalcoholéte
res halogenados, alilglicidiléter, o con monómeros de la se
rie de los ácidos y derivados de ácidos, tales como acetato
20 de vinilo, estearato de vinilo, oleato de vinilo u otros és
teres vinílicos de ácidos grasos superiores, ésteres viníli
cos de alcoxiácidos, ésteres alílicos, acrilato de metilo o
de etilo, ésteres acrílicos de alcoholes superiores, acrílo
nitrilo, ésteres de ácido metacrílico, ácidos olefín-dicar-
25 boxílicos y sus ésteres, o con compuestos no saturados, que
contienen heteroátomos, tales como nitrógeno, fósforo, azu-
fre, estaño, así como copolímeros ternarios de estos compo-
nentes, y polímeros injertados del cloruro de vinilo, produc
tos de reacción del poli(cloruro de vinilo) o de los copolí-
30 meros o polímeros injertados del cloruro de vinilo, tales co

1 mo por ejemplo poli(cloruro de vinilo) clorado posteriormen-
te, o mezclas de estos polímeros mencionados que contienen
cloruro de vinilo, o mezclas con poli(cloruro de vinilideno).

5 Para la finalidad según la invención son adecuados
en especial también las láminas que contienen poli(cloruro
de vinilo), que contienen polímeros miscibles con éste, de
preferencia en cantidad no superior a 50 por ciento en peso,
que no son preparados a partir de cloruro de vinilo, tales
como por ejemplo poli(acetato de vinilo), copolímeros de ace-
10 tato de vinilo y etileno, polímeros ABS, polímeros MBS y
otros.

Como plastificantes para la fabricación de las lá-
minas que contienen poli(cloruro de vinilo) plastificado,
tratadas o modificadas según la invención, entran en consi-
15 deración ésteres del ácido ftálico, en especial ftalato de
dioctilo, ésteres de ácidos alifáticos dicarboxílicos, en
especial de los ácidos sebácico o adípico, ésteres del ácido
fosfórico, en especial fosfato de trioctilo, plastificantes
polímeros, en especial a base de butadieno, acrilonitrilo,
20 y estireno, y plastificantes de poliésteres.

La dureza Shore A de las láminas que contienen po-
li(cloruro de vinilo) plastificado, tratadas o modificadas
según la invención, se mide según DIN 53 505. Esta se encuen-
tra en el intervalo de 40-98, de preferencia de 50-95.

25 Los ejemplos expuestos a continuación para la pre-
paración de vidrios de seguridad compuestos según la inven-
ción, sirven para la ilustración y no representan ninguna li-
mitación respecto al objeto de la invención:

Ejemplo 1

30 En cada caso una lámina de 0,5 mm de espesor a ba-

1 se de

a) 75 partes de poli(cloruro de vinilo) con un índice K de 65, y 25 partes de plastificante de ftalato

5 b) 63 partes de poli(cloruro de vinilo) con un índice K de 75, y 37 partes de plastificante de ftalato

c) 55 partes de poli(cloruro de vinilo) con un índice K de 75, y 25 partes de plastificante de ftalato, así como 20 partes de plastificante de adipato

10 se dispuso entre dos placas de vidrio con el formato de 30 x 30 cm, y el emparedado frío, para la eliminación del aire que se encontraba entre las capas, fué conducido a continuación a través de una calandra de dos rodillos, con rodillos de goma, y a una presión lineal de 5 kp/cm de anchura del emparedado. A continuación, el emparedado previamente laminado
15 fué introducido en un autoclave de aire a presión y tratado allí a 12 bares y una temperatura máxima de 175°C, con un tiempo de permanencia a esta temperatura de 25 minutos. Todo el proceso del autoclave duró 1,5 horas. Se formó un
20 vidrio compuesto completamente transparente, exento de defectos, pero que ya al cortar se deslaminó y que en el ensayo Pummel, tanto a -20°C como también a +23°C y a +90°C tenía una adherencia tan mala que se desprendían de la lámina grandes trozos de vidrio.

25 Ejemplo 2

En cada caso una lámina de 0,5 mm de espesor a base de

a) 75 partes de un copolímero de cloruro de vinilo con 10% en peso de acetato de vinilo (índice K 65) y 25 partes de plastificante de ftalato

30

1 b) 80 partes de poli(cloruro de vinilo), con un índice K de 60, 3 partes de un copolímero de etileno con 45% en peso de acetato de vinilo, y 17 partes de plastificante de ftalato

5 c) 80 partes de un polímero injertado con un índice K de 68, que había sido preparado a partir de 10 partes de un copolímero de etileno con 45% en peso de acetato de vinilo y 90 partes de cloruro de vinilo monómero, y 20 partes de plastificante de ftalato

10 fué transformada en vidrio compuesto del modo correspondiente al ejemplo 1. La adherencia entre capas era en los tres casos deficiente.

Ejemplo 3

15 En cada caso una lámina de 0,5 mm de espesor de las recetas indicadas en a) y b) en el ejemplo 1, fué sumergida brevemente en una solución a base de 3% en peso de γ -glicidiloxipropiltrimetoxisilano (GLYMO) en bencina (intervalo de ebullición 100 - 140°C), y colgada para la evaporación del disolvente. De la lámina seca se cortaron el borde de goteo inferior y una tira superior, de forma que para el ensayo se disponía sólo de una superficie de lámina con la misma concentración de silano. Lo mismo se hizo, en cada caso, con otra lámina y una solución a base de 3% en peso de γ -aminopropiltriétoxosilano (AMEO). Como probetas testigo, láminas de ambas recetas se sumergieron sólo en bencina, o se utilizaron sin tratamiento previo. Las ocho láminas se transformaron en vidrio compuesto como en el ejemplo 1, y a continuación se realizó el ensayo de Pummel a -20°C, + 23°C y + 90°C. El resultado está recopilado en la tabla I:

20

25

30

Tabla I: resultados del ensayo Pummel

	No tratado			Bencina			Sumergido en 3% GLYMO			3% AMEO		
	-20º	+23º	+90º	-20º	+23º	+90º	-20º	+23º	+90º	-20º	+23º	+90º
75 partes PCV +												
25 partes plastificante	0	0	0	0	0	0	0	1	10	10	10	10
63 partes PCV +												
37 partes plastificante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	10	10

30 25 20 15 10 5 1

Ejemplo 4

Una lámina de 0,5 mm de espesor, a base de 75 partes de poli(cloruro de vinilo) con un índice K de 65, y 25 partes de plastificante de ftalato, se trató como en el ejemplo 3 en soluciones de γ -aminopropiltriethoxisilano (AMEO) tanto en bencina (intervalo de ebullición 100 - 140°C) como en tolueno. La concentración de γ -aminopropiltriethoxisilano se hizo variar. La fabricación de los vidrios compuestos se realizó como se ha indicado en el ejemplo 1. Los resultados del ensayo Pummel sobre la adherencia de las capas individuales entre ellas están indicados en la tabla II.

Tabla II

% en peso AMEO en bencina	1,0	0,5	0,1	0,05	0,01	0,001
Indice Pummel a -20°	10	10	1	0	0	0
+23°	10	10	1	1	0	0
+90°	10	10	2	1	1	0

% en peso de AMEO en tolueno	1,0	0,5	0,1	0,05	0,01	0,001
Indice Pummel a -20°	10	10	1	0	0	0
+23°	10	10	1	0	0	0
+90°	10	10	4	1	1	1

Ejemplo 5

Una lámina de 0,5 mm de espesor de la receta mencionada en el ejemplo 4, se trató del modo indicado en el ejemplo 3 con soluciones de 1% en peso de diferentes silanos, tanto en bencina (intervalo de ebullición 100 - 140°C)

como en tolueno o en xileno, y se transformó en vidrio compuesto del modo correspondiente al ejemplo 1.

El resultado está recopilado en la tabla III.

Tabla III
Resultados Pummel

1% en peso de sileno	Solución en bencina		Solución en tolueno		Solución en xileno	
	-20°	+23°	-20°	+23°	-20°	+23°
Viniltrietoxisilano VTMO *	0	0	0	0	1	-
Viniltrietoxisilano VTEO *	0	0	0	0	0	-
γ-metacriloxipropiltrietoxisilano MEMO *	0	0	0	0	0	-
Acido dietilfosfónico-etiltrietoxisilano SIFO *	0	0	0	0	1	-
γ-aminopropiltrietoxisilano AMEO	10	10	10	10	10	10
γ-imidazolilpropiltrietoxisilano IMEO	10	10	10	10	10	10
γ-(β- aminoetil)-aminopropiltrietoxisilano DAMO	10	10	10	10	10	10
Bis-trietoxisililpropilimina IBEO	0	0	2	2	4	0
γ-glicidiloxipropiltrietoxisilano GLYMO	-	-	1	1	10	-
γ-mercaptopropiltrietoxisilano *	-	-	0	0	0	-

* como comparación

Ejemplo 6

Una lámina de 0,5 mm de espesor, de la receta mencionada en el ejemplo 5, se trató como en el ejemplo 3, con soluciones de γ -imidazolilpropiltriétoxissilano (IMEO) en tolueno. La concentración de γ -imidazolilpropiltriétoxissilano se hizo variar. La fabricación de los vidrios compuestos se realizó como se indicó en el ejemplo 1. Los resultados del ensayo Pummel sobre la adherencia de las capas individuales entre sí están indicados en la tabla IV.

Tabla IV

% en peso de IMEO	1,0	0,5	0,1	0,05	0,01	0,001
Indice Pummel a -20°	10	10	1	0	0	0
+23°	10	10	1	1	0	0
+90°	10	10	6	3	1	1

Ejemplo 7

Una lámina de 0,5 mm de espesor de cada una de las recetas indicadas en los ejemplos 1 y 2, se trató con una solución a base de 1% en peso de γ -imidazolilpropiltriétoxissilano (IMEO) en tolueno, como en el ejemplo 3. Las 6 láminas se transformaron en vidrio compuesto, como en el ejemplo 1, y a continuación fueron sometidas al ensayo Pummel a -20°C, +23°C y + 90°C. El resultado está recopilado en la tabla V.

Tabla V

	Resultados Pummel		
	-20°	+23°	+90°
5 Homopolímero + 25 partes de plastifi- cante de ftalato	10	10	10
Homopolímero + 37 partes de plastifi- cante de ftalato	10	10	10
Homopolímero + 25 partes de plastifi- cante de ftalato + 20 partes de plas- tificante de adipato	10	10	10
10 Copolímero de cloruro de vinilo/ace- tato de vinilo + 25 partes de plasti- ficante de ftalato	10	10	10
Mezcla de PCV con copolímero de ace- tato de vinilo/etileno + 17 partes de plastificante de ftalato	10	10	10
15 Polímero injertado de cloruro de vi- nilo sobre un copolímero de acetato de vinilo/etileno + 20 partes de plastificante de ftalato	6	10	10

Ejemplo 8

Una lámina de 0,5 mm de espesor de la receta men-
cionada en el ejemplo 1a, se trató con una mezcla de sila-
nos. Como silano funcional organosilícico se eligió, de los
ejemplos 3 a 7, el γ -aminopropiltriethoxisilano (AMEO). Como
silano funcional orgánico se utilizó isobutiltrimetoxisila-
no (ATAO). Ambos silanos se disolvieron a partes iguales en
bencina (intervalo de ebullición 100 - 140°C), de forma que
se obtuvo una concentración de 1% en peso, referido a cada
uno de los silanos por separado. El vidrio compuesto se fa-
bricó como se indicó en el ejemplo 1, y la adherencia fué,
expresada en índices Pummel

a -20°C	5
+23°C	5
+90°C	5

Ejemplo 9

Una lámina de 0,5 mm de espesor, de la receta mencionada en el ejemplo 5, se trató con una solución de 1% en peso de γ -aminopropiltriethoxisilano (AMEO), como se indicó en el ejemplo 3, pero se transformó en vidrio compuesto en el autoclave con un tiempo de permanencia de sólo 5 minutos a 175°C y 12 bares. La duración total del proceso en autoclave fué de 50 minutos, y la adherencia de las capas combinadas entre sí, expresada en índices Pummel fué

a -20°C	10
+23°C	10
+90°C	10

Ejemplo 10

Al contrario que en el ejemplo 3, no se sumergieron en las correspondientes soluciones las láminas de poli- (cloruro de vinilo) plastificado, sino las lunas de vidrio de silicato previstas para la fabricación del material compuesto. El disolvente pudo evaporarse dejando en reposo al aire durante la noche, de modo que se formó una película húmeda de silano sobre las superficies. La transformación se realizó de modo correspondiente al ejemplo 1. Los índices de adherencia resultantes eran más bajos, como era de esperar, puesto que las soluciones de silano, a causa de la superficie lisa y no hinchable del vidrio de silicato, podían escurrirse mejor.

Tabla VI: resultados del ensayo Pummel

	3% GLYMO			3% AMEO		
	-20°	+23°	+ 90°	-20°	+23°	+90°
75 partes de PCV + 25 partes de plastifi- cante	0	0	4	0	2	10

Ejemplo 11

Se prepararon soluciones al 10% de un copolímero de cloruro de vinilo/acetato de vinilo/alcohol vínico y de un PCV posteriormente clorado. La lámina de poli(cloruro de vinilo) plastificado descrita en el ejemplo 1a se trató una vez con las soluciones de barnices mencionadas, sin adición de silano, y otra con las soluciones de barnices que contenían γ -aminopropiltriethoxisilano (AMEO), o γ -imidazolilpropiltriethoxisilano (IMEO), o γ -glicidiloxipropiltrimetoxisilano (GLYMO). Las láminas así tratadas fueron dispuestas en el modo indicado en el ejemplo 1, y comprimidas para formar unidades de vidrio compuesto por un proceso en autoclave a 135°C, a una presión de 12 bares, en un tiempo de 1½ horas. En la tabla VII están recopilados los resultados sobre la resistencia de adherencia en unidades Pummel.

Tabla VII

Aglutinante de barniz	Silano (% en peso)	Indice Pummel		
		-20°C	+23°C	+ 90°C
5 Cloruro de vinilo/acetato de vinilo/alcohol vinílico	-	0	1	4
" "	AMEO 1%	10	10	10
" "	IMEO 1%	10	10	10
" "	GLYMO 1%	0	5	6
" "	GLYMO 2%	10	10	10
10 PCV clorado posteriormente	-	0	1	6
" "	AMEO 1%	10	10	10
" "	IMEO 1%	10	10	10
" "	GLYMO 1%	0	4	7

Ejemplo 12

15 De modo correspondiente a los ejemplos 10 y 11, las lunas de vidrio de silicato previstas para la fabricación de materiales compuestos, se rociaron con soluciones a base de 10% en peso de un copolímero de cloruro de vinilo/acetato de vinilo/alcohol vinílico y 1% en peso de γ -imidazolilpropiltriethoxisilano (IMEO) o 1% en peso de γ -aminopropiltriethoxisilano (AMEO). El disolvente se eliminó cuidadosamente por evaporación. Las lunas de vidrio de silicato tratadas fueron dispuestas del modo indicado en el ejemplo 1, y comprimidas para obtener unidades de vidrio compuesto mediante un proceso en autoclave a 135°C, con una presión de 12 bares en un tiempo de 1 1/2 horas. La adherencia expresada en índices Pummel fue

	Indice Pummel		
	- 20°	+ 23°	+ 90°
30 IMEO	10	10	10
AMEO	10	10	10

Ejemplo 13

Una lámina de 0,5 mm de espesor de la receta mencionada en el ejemplo 5 se trató, como se ha indicado en el ejemplo 3, con una solución a base de 3% en peso de γ -amino propiltriétoxissilano (AMEO) o de γ -glicidilpropiltrimetoxissilano (GLYMO) en bencina, y se transformó en vidrio compuesto. La adherencia había sido valorada a 23°C como en el ejemplo 3, con índices Pummel de 10 y 1 respectivamente. Estos vidrios compuestos fueron sometidos, en comparación con una probeta con una lámina no tratada, a un ensayo de cargas térmicas y de humedad, según el siguiente esquema:

a) Almacenamiento durante 10 días a 60°C, 80°C o 100°C.

b) después enfriamiento al aire y almacenamiento durante 15 horas a -20°C

c) después calentamiento a la temperatura ambiente y ensayo de cambio de temperaturas de + 60°C a + 10°C por inmersión en agua

d) después 4 horas de ensayo en ebullición correspondientemente a la norma DIN 52 308.

Después de este ensayo de carga, los valores de adherencia expresados en índices Pummel a 23°C fueron:

	No tratado	Sumergido en	
		3% GLYMO	3% AMEO
Antes del tratamiento	0	1	10
después del tratamiento			
ensayo a 60°	0	2	10
ensayo a 80°	0	2	10
ensayo a 100°	0	3	10

Ejemplo 14

En una mezcla de 75 partes de poli(cloruro de vinilo) con un índice K de 65, y 25 partes de plastificante de ftalato, se incorporaron cantidades diferentes de los siguientes silanos:

- a) γ -aminopropiltriethoxisilano AMEO
- b) γ -imidazolilpropiltriethoxisilano IMEO
- c) bis-triethoxisililpropilimina IBEO
- d) viniltrimethoxisilano VTMO
- e) viniltriethoxisilano VTEO
- f) γ -metacriloxipropiltrimethoxisilano MEMO
- g) ácido dietilfosfónico-etiltriethoxisilano SIFO
- h) isobutiltrimethoxisilano ATAO
- i) γ -mercaptopropiltrimethoxisilano MTMO

De estas mezclas se comprimieron láminas que fueron transformadas en vidrio compuesto, como se ha indicado en el ejemplo 1. La adherencia expresada en índices Pummel está enumerada en la tabla VIII.

20

25

30

Tabla VIII

		Resultado del ensayo Pummel			
		- 20º	+ 23º	+ 90º	
5	a) AMEO	1,0 % en peso	6	10	10
		0,5 "	3	3	10
		0,1 "	0	0	4
10	b) IMEO	1,0 % en peso	1	1	4
		0,5 "	0	0	2
		0,1 "	0	0	1
15	c) IBEO	1,0 % en peso	0	0	2
	d) VTMO *	1,0 % en peso	0	0	0
	e) VTEO *	1,0 % en peso	0	0	0
	f) MEMO *	1,0 % en peso	0	0	0
	g) SIFO *	1,0 % en peso	0	0	0
	h) ATAO *	1,0 % en peso	0	0	0
	i) MTMO *	1,0 % en peso	0	0	0

* como comparación

Ejemplo 15

Láminas de 0,4 mm de espesor, a base de 75 partes de poli(cloruro de vinilo) con un índice K de 65, y 25 partes de plastificante de ftalato, se trataron, como se ha indicado en el ejemplo 3, con una solución de 0,5% en peso de γ -aminopropiltriétoxissilano (AMEO) en tolueno, y se transformaron en vidrio compuesto de modo correspondiente al ejemplo 1. Además, láminas de 0,4 mm de espesor, de poli(vinilbutiral) plastificado, con buena adherencia (calidad de vidrio para la construcción), se climatizaron a un contenido de humedad de 0,4% en peso. Las láminas de poli(vinilbutiral),

1 después de la disposición entre vidrio, fueron calentadas en
un horno de calentamiento a 85°C (medido sobre la superficie
de vidrio), y a continuación fueron conducidas a través de
un par de rodillos cauchutados, como se ha indicado en el
5 ejemplo 1. El proceso en autoclave transcurrió, como se indi-
có en el ejemplo 1, pero a una temperatura máxima de 140°C.

Ambos tipos de vidrio compuesto fueron sometidos a
continuación a un ensayo de caída de bola similar al de la
norma DIN 52 306, a saber a una temperatura de + 23°C, con
10 una bola de acero de 227 g. A partir de este ensayo se obtu-
vieron los siguientes resultados.

Tabla IX

15	Altura de caída (m)	Lámina de 0,4 mm de poli(vinilbutiral)			Lámina de 0,4 mm de PCV		
		Rotura (cm)	Irrup- ción	Peso de las es- quirlas (g)	Rotura (cm)	Irrup- ción	Peso de las es- quirlas (g)
	2,00	-	-	-	ninguna	ninguna	0
	3,00	-	-	-	"	"	0,1
	4,00	-	-	-	"	"	0,5
20	6,00	-	-	-	"	"	1,3
	8,00	ninguna	ninguna	1,3	"	"	1,0
	12,00	15/17/ 12/4	"	6,8	17,2	"	6,0
	13,00	9/2	"	6,2	12/15/4	"	7,2
25	14,00	11	si	-	2	"	6,0
	16,00	12/6/ 2/1	ninguna	7,5	3	"	10,6
	17,00	17/6/ 8/10/8	se desmo- rona *	13,7	5	"	9,3

30. * = la bola aún no ha irrumpido

1

- REIVINDICACIONES -

5

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

1ª.- Procedimiento para la fabricación de vidrio de seguridad compuesto, caracterizado porque sobre la superficie de una luna de vidrio de silicato o de una lámina de poli(cloruro de vinilo) que contiene plastificante se aplican soluciones de silanos tales que regulan la fuerza de adherencia entre vidrios de silicato y polivinilbutiral, a continuación se deja que se evapore el disolvente, y seguidamente se une la lámina de poli(cloruro de vinilo) con el vidrio de silicato utilizando presión y temperaturas comprendidas entre 120 y 200°C.

15

20

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque los silanos se aplican junto con un barniz sobre la superficie, y la estructura compuesta se produce a temperaturas comprendidas entre 135 y 145°C.

25

3ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la aplicación sobre la lámina de poli(cloruro de vinilo) se efectúa por mezclado de soluciones de silanos con poli(cloruro de vinilo) y conformación subsiguiente.

4ª.- Procedimiento para la fabricación de vidrio de seguridad compuesto.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede-

de y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de treinta y seis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 21.ENE.1978

P.A.

Alberto de Elzaburu
Por poder

