

**VIDRIADO LAMINADO
DE LÁMINAS DE VIDRIO DELGADO ANTI ESTALLIDO**

5 La presente invención se refiere a la función anti
estallido de los vidriados, en particular laminados. Se
trata de la aptitud de un vidriado de absorber el impacto
de un proyectil sin que se produzca, del lado opuesto al
impacto, proyección de cristales, potencialmente peligrosos
10 para los usuarios cercanos.

Están en particular implicados los vidriados frontales
de vehículos de transporte terrestre, aéreo, como también
acuático, así como los vidriados de edificios. La
funcionalidad anti estallido es buscada a mayor escala
15 cuanto mayor es la velocidad del vidriado, como para los
parabrisas de tren de alta velocidad o de avión...

En la actualidad, la función anti estallido es
procurada por el hecho de que la cara trasera del vidriado,
orientada del lado opuesto al del impacto esperado, es
20 decir, hacia el interior del habitáculo o del edificio,
está constituida de una lámina de poli(tereftalato de
etileno) revestida de un barniz anti rayas de tipo
polisiloxano (CPET para Coated Poly Ethylene Terephtalate)
o de policarbonato (PC).

25 Estos materiales polímeros son susceptibles de
prenderse fuego desprendiendo humos más o menos tóxicos. No

tienen por ende certificación fuego-humo, pero sin embargo están autorizados a título de derogación según la norma EN 45 545-2, versión de abril 2013, sección 4.7, hasta el desarrollo de un material certificado a la vez de fuego-humo y anti estallido.

Por otro lado, el CPET no puede ser ensamblado en un laminado de doble curvatura (curvatura esférica) pronunciada o importante.

La invención ha tenido por objeto elaborar una solución certificada fuego-humo y compatible con una curvatura esférica.

Este objetivo es alcanzado por la invención, que tiene entonces por objeto un vidriado laminado que comprende de una a diez primera(s) lámina(s) de vidrio de espesor(es) comprendido(s) entre 1,5 y 22mm, en algunos casos pegados entre sí por uno o varios primero(s) intercalado(s) adhesivo(s), y una segunda lámina de vidrio que forma una de las dos caras del vidriado laminado, de espesor comprendido entre 0,5 y 1,5mm, y pegada a dicha o a dicha(s) primera(s) lámina(s) de vidrio por un segundo intercalado adhesivo, caracterizado porque dicha segunda lámina de vidrio es de vidrio sodocálcico, respectivamente de aluminosilicato reforzados químicamente y que posee una exigencia de superficie comprendida entre 200 y 500, respectivamente 300 y 1000 MPa y una profundidad en

compresión entre 20 y 100µm en ambos casos.

Se entiende por vidrio, en el sentido de la invención, todo tipo de vidrio mineral tal como sodocálcico flotado reforzado químicamente o no, aluminosilicato reforzado
5 químicamente o no, con o sin alcalinos, borosilicato, aluminoborosilicato...

Dicha segunda lámina de vidrio, relativamente delgada, está destinada a formar la cara trasera del vidriado, es decir, orientada hacia el interior del habitáculo o del
10 edificio, la cara opuesta a aquella susceptible de recibir un impacto. El módulo de ruptura en flexión de dicha segunda lámina de vidrio tiene valores elevados del mismo orden que aquellos citados anteriormente para su exigencia de superficie: en caso de choque, la ruptura de esta
15 segunda lámina de vidrio es retardada. Luego se quiebra en pequeños trozos o cristales no dañinos, en particular debido a su tamaño y a la resistencia elevada; estos pequeños cristales se mantienen pegados sobre el segundo intercalado adhesivo. Cuando un proyectil viene a golpear
20 el vidriado, se incrusta en dicho segundo intercalado adhesivo, pero no lo perfora.

El vidrio delgado tiene certificación fuego-humo, pudiendo ser de geometría de curvatura esférica.

Según otras características preferidas del vidriado
25 laminado de la invención:

- dichos intercalados adhesivos son seleccionados entre el polivinil butiral, el poliuretano termoplástico, el etileno - acetato de vinilo o una resina tal como resina ionómera;

5 - dicho segundo intercalado adhesivo posee un espesor comprendido entre 0,3 y 7, preferentemente al menos igual a 1,25 y por orden de preferencia creciente, como máximo igual a 6 y 5mm;

10 - comprende una sola dicha lámina de vidrio de espesor como máximo igual a 12, preferentemente 10mm, constituida de vidrio sodocálcico con baño térmico o de vidrio sodocálcico, respectivamente de aluminosilicato reforzado químico, que posee una resistencia de superficie comprendida entre 200 y 500, respectivamente 300 y 1000
15 MPa, y una profundidad en compresión entre 20 y 100 μ m en ambos casos; para el vidrio térmico, se pueden citar valores de resistencia de superficie como máximo iguales a 65 MPa, por ejemplo;

20 - comprende al menos dos dichas primeras láminas de vidrio constituidas independientemente una de otra de vidrio sodocálcico con baño térmico, o reforzado químico, que posee una resistencia de superficie comprendida entre 200 y 500 MPa y una profundidad en compresión entre 20 y 100 μ m, o ni una ni otra, o aluminosilicato reforzado
25 químico que posee una resistencia de superficie comprendida

entre 300 y 1000 MPa y una profundidad en compresión entre 20 y 100 μ m, o no reforzado químico;

- comprende al menos cuatro, preferentemente tres dichas primeras láminas de vidrio;

5 - en el caso en que dichas primeras láminas de vidrio son al menos dos, su espesor es como máximo igual a 12mm;

- el o dicho(s) primero(s) intercalado(s) adhesivo(s) tiene(n) un(os) espesor(es) comprendido(s) entre 0,7 y 8, preferentemente al menos igual(es) a 1 y como máximo
10 igual(es) a 7mm;

- la cara orientada hacia dicha segunda lámina de vidrio de una al menos de dichas dos primeras láminas de vidrio más alejadas de dicha segunda lámina de vidrio comprende una capa calentadora; un ejemplo de ello es una
15 capa de 200nm de espesor de óxido de indio-estaño (o aún óxido de indio aditivado con estaño o ITO para la denominación inglesa: Indium Tin Oxid), que es un óxido mixto o una mezcla obtenida a partir de los óxidos de indio (III) (In_2O_3) y de estaño (IV) (SnO_2), preferentemente en
20 las proporciones másicas comprendidas entre 70 y 95% para el primer óxido y 5 a 20% para el segundo óxido; una proporción másica típica es de aproximadamente 90% másico de In_2O_3 para aproximadamente 10% másico de SnO_2 .

Otros objetos de la invención consisten en

25 - la aplicación de un vidriado laminado tal como el

descrito anteriormente para no producir proyección de cristales dañinos del lado de dicha segunda lámina de vidrio en caso de impacto del lado del vidriado laminado opuesto a la misma;

5 - la aplicación de este vidriado laminado para no producir humo del lado de dicha segunda lámina de vidrio en caso de fuego de este lado del vidriado laminado;

10 - una aplicación tal como vidriado de transporte terrestre, aéreo o acuático, cuya cara formada de dicha segunda lámina de vidrio es aquella que está orientada hacia el interior del vehículo, en particular como vidriado aeronáutico o parabrisas de tren; y

15 - una aplicación tal como vidriado de edificio, cuya cara formada de dicha segunda lámina de vidrio es aquella que está orientada hacia el interior del edificio.

La invención será mejor interpretada a la luz de los siguientes ejemplos.

20 Ejemplo 1

Un vidriado laminado está constituido de una lámina de vidrio flotado sílico sodocálcico reforzado químico en el sentido definido anteriormente (es decir teniendo una resistencia de superficie comprendida entre 200 y 500 MPa y
25 una profundidad en compresión entre 20 y 100 μ m), de 3mm de

espesor, y de otra lámina del mismo material reforzado químico pero de 0,8mm de espesor, pegadas una a otra por una capa de poliuretano termoplástico (TPU) o de polivinil butiral (PVB) de 2 a 5 mm de espesor.

5 La cara de la lámina de vidrio reforzada química de 3mm de espesor orientada hacia la otra lámina de vidrio está revestida de una capa de 200nm de espesor de óxido de indio-estaño (ITO).

10 Un impacto sobre la cara del vidrio formada por la lámina de vidrio más gruesa no produce cristales dañinos del lado de la otra cara del vidriado. Los productos del quiebre de la lámina de vidrio fina permanecen adheridos sobre el intercalado adhesivo.

15 Ejemplo 2

En los ejemplos siguientes serán utilizadas las siguientes abreviaciones:

RC: vidrio flotado sílico sodocálcico (o eventualmente aluminosilicato para espesores como máximo iguales a 3mm),
20 reforzado químico en el sentido definido anteriormente (en particular dos campos de resistencia de superficie en los dos casos);

V: vidrio flotado sílicosodocálcico no reforzado químico, con inmersión térmica o no, o aluminosilicato no
25 reforzado químico para espesores como máximo iguales a 3mm;

PU: poliuretano;

PVB: polivinil butiral;

Se ensambla el vidriado laminado siguiente, cuyos componentes tienen el espesor indicado a continuación en

5 mm:

6RC/5PU/3RC/2,8PU/0,8RC

En este ejemplo y en los siguientes se somete el vidriado inclinado según un ángulo preciso con respecto a la horizontal, al disparo horizontal a una velocidad
10 precisada, del proyectil UIC según la norma EN 152: 2007 (F).

En este ejemplo, la velocidad máxima del tren es inferior o igual a 160 km/h, el vidriado está inclinado en 75% con respecto a la horizontal.

15

Ejemplo 3

La composición del vidriado laminado es:

6RC/1,14PVB/3RC/4,56PU/3RC/3,3PU/0,8RC

La velocidad máxima del tren es superior a 160 km/h e
20 inferior o igual a 300 km/h, el vidriado está inclinado en 40% con respecto a la horizontal.

Ejemplo 4

La composición del vidriado laminado es:

8RC/1,9PVB/6V/1,52PVB/6RC/2PU/0,8RC

La velocidad máxima del tren es superior a 300 km/h, el vidriado está inclinado en 30% con respecto a la horizontal.

5 En los ejemplos 2 a 4 se observa que el intercalado adhesivo que adhiere el vidrio delgado contiene al proyectil, que no lo perfora. Los trozos de la lámina de vidrio delgada se quedan adheridos a este intercalado adhesivo (PU). No hay ninguna proyección de cristales de
10 vidrio dañino que provenga del estallido de la lámina de 0,8mm de espesor.

La lámina de vidrio de 0,8mm de espesor puede ser moldeada en forma compleja, en particular con doble curvatura (esférica). Su material está calificado fuego-
15 humo, contrariamente a los materiales polímeros orgánicos.