

LAMINADO DE UNA LÁMINA DE MATERIAL POLÍMERO GRUESO Y DE UNA LÁMINA DE VIDRIO DELGADO

La invención se refiere a los vidriados laminados constituidos de una lámina de material polímero transparente espesa y de una lámina de vidrio mineral delgada, pegadas una a otra por un intercalado adhesivo.

El problema específico que plantea este tipo de estructura es el de la dilatación térmica diferencial entre material polímero y vidrio mineral a las temperaturas de ensamblado de los laminados, efecto denominado bicapa. La hoja de material polímero es adherida a la lámina de vidrio por intermedio de un adhesivo termoplástico. El pegado requiere un calentamiento de la temperatura ambiente a 100-120°C según la naturaleza del material polímero, y preferentemente a una temperatura poco superior a 80°C, luego enfriado en el ambiente. En el enfriado, el material polímero se retracta mucho más que el vidrio delgado, el cual tiende entonces a deformarse formando ondulaciones: se habla también de encrespado. La calidad óptica del laminado se ve, por supuesto, gravemente afectada.

Los inventores han descubierto que la elección de la naturaleza y el espesor del intercalado adhesivo permitía, en algunos casos puntuales, suprimir este encrespado.

Este objetivo ha entonces podido ser alcanzado por la invención, que en consecuencia tiene por objeto un vidriado

esencialmente constituido de una lámina de material polímero transparente de 5 a 25 mm de espesor, y de una lámina de vidrio de espesor comprendido entre 0,5 y 1,5 mm, pegadas entre sí por un intercalado adhesivo cuya dureza a una temperatura al menos igual a -5°C es como máximo igual a 70 Shore A, y cuyo espesor es una función decreciente del espesor de la lámina de vidrio, un espesor de 2,5mm de intercalado adhesivo suficiente para un espesor de la lámina de vidrio de 0,55 mm y un espesor de 1,25 mm de intercalado adhesivo suficiente para un espesor de la lámina de vidrio de 1,25 mm.

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

Gracias al bajo nivel de dureza y al espesor importante del intercalado adhesivo conforme a la invención, se beneficia de una superficie perfectamente regular, desprovista de ondulaciones, de láminas de vidrio tan delgadas como de 0,5 mm de espesor, laminadas con la lámina espesa de material polímero.

Sin dificultad, se está asimismo en condiciones de obtener las calidades habituales requeridas en aplicaciones exigentes como la aeronáutica, en particular la resistencia a temperaturas ambientes de utilización tan bajas como -

40°C, a la colisión de aves, impactos, gravilla, rayaduras...

El umbral de -5°C para la determinación de la dureza corresponde sensiblemente a la temperatura mínima alcanzada por el intercalado adhesivo en presencia de un vidriado de capa calentadora.

Según características preferidas del vidriado según la invención:

- el material polímero transparente es seleccionado entre el poli(metacrilato de metilo) y el policarbonato;

- el espesor de la lámina de vidrio es como máximo igual a 1,4 y, por orden preferentemente creciente, 1,3, 1,2, 1,1 y 1,0 mm;

- el espesor de la lámina de material polímero transparente es como máximo igual a 20 y, por orden preferentemente creciente, 15 y 12 mm;

- la cara de la lámina de vidrio orientada hacia el intercalado adhesivo posee una capa calentadora; un ejemplo de ello es una capa de 200nm de espesor de óxido de indio-estaño (o incluso de indio dopado 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 las proporciones másicas comprendidas entre 70 y 95% para el primer óxido y de 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 ; gracias

al espesor relativamente bajo de la lámina de vidrio, la potencia de calentamiento puede ser reducida con respecto a la que necesitaría la conducción térmica a través de una lámina de vidrio más espesa, frecuentemente de 3mm de espesor por ejemplo;

- el o los intercalado(s) adhesivo(s) son seleccionados entre los poliuretanos termoplásticos, polivinil butiral, etileno / acetato de vinilo, resina tal como resina ionómera; quienes pueden procurar funcionalidades tales como aislación acústica, resistencia mecánica acrecentada, en particular resistencia balística...;

- dicha lámina de material polímero transparente es monolítica o constituida de varios pliegues laminados juntos.

La invención tiene, por otra parte, como objeto la aplicación de un vidriado tal como el descrito anteriormente, a un vehículo de transporte terrestre, aéreo o acuático, cuya superficie en contacto con la atmósfera externa está constituida por dicha lámina de vidrio. La misma ofrece una excelente resistencia mecánica, con respecto a rayaduras, impactos, y constituye una protección de la superficie del material polímero transparente subyacente. Asimismo garantiza la preservación del aspecto visual original de la superficie del vidriado, esencialmente exento de marcas, el mantenimiento de una excelente calidad óptica y de transparencia.

La invención será mejor interpretada a la luz del ejemplo a continuación.

Ejemplo

Una lámina de vidrio de 9mm de espesor de poli(metacrilato de metilo) es adherida a una lámina de 0,55 o 1,25 mm de espesor de vidrio flotado sílico sodocálcico reforzado químico por un intercalado adhesivo de 1,25 o 2,5mm de espesor consistente de polivinil butiral compatible con el PMMA, comercializado por la sociedad Saflex bajo la marca registrada Saflex® PVB DB, o de poliuretano termoplástico comercializado por la sociedad Huntsman bajo la marca registrada Krystalflex® PE 499.

A 20°C, la dureza de Saflex® PVB DB es de 95 Shore A, y la del TPU Krystalflex® PE 499 es de 65 Shore A.

Se presentan seis vidriados laminados de las características consignadas en el cuadro a continuación.

Muestra N°	Espesor vidrio mm	Espesor PVB mm	Espesor TPU mm	Espesor PMMA mm
1	0,55	1,25	0	9
2	0,55	0	1,25	9
3	0,55	2,5	0	9
4	0,55	0	2,5	9
5	1,25	1,25	0	9
6	1,25	0	1,25	9

Estos seis laminados son sometidos al test luz polarizada (polariscopio plano) que permite visualizar las restricciones en el laminado.

Este test consiste en exponer la muestra a una fuente de luz polarizada, y observar la muestra a través de un filtro polarizado.

Los niveles de restricciones en el material se traducen por la observación de franjas de colores denominadas isocromas.

Un nivel de restricción nulo da un color negro, cuando las restricciones aumentan, los colores fríos (azul, verde) disminuyen para dejar lugar a los colores más cálidos (naranja, rojo).

No se observa ausencia de restricciones más que para los vidriados laminados 4 y 6. La misma garantiza que el efecto bi capa descrito anteriormente no se produce, y que no se espera encontrar ondulaciones de las láminas de vidrio delgado para los vidriados laminados 4 y 6. Esto es por otra parte conforme a la observación visual directa a través de estos vidriados o por ombroscopía: no se ve en efecto ninguna ondulación sobre los vidriados laminados 4 y 6, al contrario de los otros vidriados laminados.