

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 587 914**

51 Int. Cl.:

B32B 17/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.10.2013 PCT/FR2013/052383**

87 Fecha y número de publicación internacional: **17.04.2014 WO14057200**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.2013 E 13789849 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.05.2016 EP 2906422**

54 Título: **Fabricación de un acristalamiento laminado provisto de un conductor eléctrico**

30 Prioridad:

12.10.2012 FR 1259744

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

27.10.2016

73 Titular/es:

**SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE (100.0%)
18 avenue d' Alsace
92400 Courbevoie, FR**

72 Inventor/es:

**HENNION, ALEXANDRE y
FREBOURG, PHILIPPE**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 587 914 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Fabricación de un acristalamiento laminado provisto de un conductor eléctrico

Campo de la invención

5 La invención se refiere a un procedimiento de fabricación de un acristalamiento laminado que comprende un conductor eléctrico entre dos de sus hojas de vidrio y que comprende el corte de un orificio o de una muesca en una de sus hojas de vidrio para el paso del conductor.

Un acristalamiento laminado comprende dos hojas de vidrio (es decir al menos dos hojas de vidrio) y una hoja intercalar de material polimérico colocado entre las dos hojas de vidrio.

10 De acuerdo con el estado de la técnica, los elementos que requieren una conexión eléctrica (ya sea para asegurar una función de alimentación de energía o de comunicación) y que están conectados a la cara interna del acristalamiento deben estar unidos al cableado del vehículo por un cable dispuesto a lo largo de la cara interna del acristalamiento. Las soluciones existentes para ocultar y proteger los cables de alimentación y de comunicación, bien conocidos en el caso de parabrisas a nivel del retrovisor (captador de lluvia, de luminosidad, cámaras, etc.) consisten en:

15 - aplicar una hoja de esmalte negro como recubrimiento de la zona de la cara 2 ó 4 del acristalamiento laminado para proteger la vista desde el exterior del vehículo;

- instalar un alojamiento y una canalización de plástico para recubrir el dispositivo eléctrico así como los conductores eléctricos en el interior del vehículo.

20 Se debe recordar que las superficies de las hojas de vidrio de un acristalamiento laminado que comprenden dos hojas de vidrio se numeran habitualmente de 1 a 4, comenzando desde la superficie exterior del acristalamiento destinado a estar orientado hacia el exterior del vehículo y terminando por la superficie exterior del acristalamiento destinado a estar orientado hacia el interior del vehículo.

25 El aspecto de los acristalamientos de automóvil actuales se encuentra en gran medida afectadas cuando los elementos activos tienen que colocarse en el interior del acristalamiento. En efecto, aunque el revestimiento de los dispositivos eléctricos es aceptable cuando se encuentran ocultos por el retrovisor interior, se vuelve problemático en otros lugares. En la práctica, los ocultamientos y canalizaciones son relativamente voluminosos y enmascaran una porción del campo de visión del acristalamiento; además son de plástico y sobresalen y dan un aspecto de poco valor al conjunto. La eliminación de la canalización de plástico así como cualquier objeto que obstruya la vista desde el interior del vehículo permitiría lograr un nivel estético más elevado que corresponde más con las exigencias de los constructores de automóviles.

30 Ahora ha surgido la idea de utilizar un acristalamiento laminado para dirigir un conductor eléctrico desde un lugar a otro en el vehículo sin necesidad de usar una canalización que sobresalga necesariamente dentro del vehículo. Los acristalamientos laminados considerados en la presente solicitud hacen a menudo la función de parabrisas o de techo de vehículo automóvil pero pueden igualmente montarse como luneta posterior o ventana lateral del vehículo automóvil. El conductor eléctrico pasa entre dos hojas de vidrio y se encuentra ya sea dentro del intercalar de material polimérico o entre este intercalar y una de las hojas de vidrio del acristalamiento laminado. El conductor entra en el acristalamiento laminado por un primer punto y sale del mismo por un segundo punto, correspondiendo al menos uno de estos puntos a una zona perforada del tipo de agujero o muesca producida en una hoja del acristalamiento laminado. En general, una hoja del acristalamiento laminado producido según la invención comprende un agujero. La invención está más particularmente destinada a la realización de un acristalamiento laminado en el cual una primera hoja comprende un agujero para el paso de un primer extremo de un conductor eléctrico, no comprendiendo la segunda hoja ninguna zona perforada frente al agujero de la primera hoja. En este caso, el segundo extremo del conductor eléctrico generalmente sale del acristalamiento laminado por el borde exterior del acristalamiento laminado, pudiendo realizarse opcionalmente una muesca en este punto para facilitar el paso de este segundo extremo. Esta muesca se realiza generalmente en la misma hoja que la que comprende el agujero, pudiendo entonces la segunda hoja no comprender ninguna zona perforada. EL agujero se realiza según la invención (aplicación de un enfriamiento controlado local) mientras que la muesca se puede realizar según la invención o no.

50 De acuerdo con el método de la invención, la zona perforada se realiza en una de las hojas antes del ensamblaje. La zona perforada de hecho presenta una tensión de compresión de borde que refuerza estos sobre el plano mecánico. Una zona perforada también puede realizarse en zonas frente a las dos hojas de vidrio del acristalamiento laminado.

55 Durante su uso, los acristalamientos se someten a sollicitaciones térmicas o mecánicas, en particular en su manipulación, a las que deben resistir para evitar romperse. Por ejemplo, los parabrisas de un vehículo sufren esfuerzos mecánicos en su periferia en su montaje en una carrocería, ya sea manualmente o mediante un robot. Además de las tensiones mecánicas, el acristalamiento se somete a tensiones de origen térmico durante los ciclos de deshielo del parabrisas. Estas sollicitaciones de origen térmico o mecánico ocasionan riesgos de rotura,

particularmente en los bordes del acristalamiento. Para garantizar una buena resistencia mecánica del acristalamiento, durante la fabricación del acristalamiento se generan tensiones de borde en compresión. Estas tensiones de borde se conocen y se especifican en el cuaderno de cargas de los constructores de automóviles. Además de los bordes exteriores de un acristalamiento que presentan tensiones de compresión, las tensiones de compresión también se generan de preferencia alrededor de partes perforadas. El refuerzo del borde de la parte perforada hace a esta zona más resistente a los impactos así como a manipulaciones y permite además su utilización para la fijación de un accesorio (antena, etc.)

La solicitud de patente francesa No. 1159322 muestra un procedimiento de fabricación de un acristalamiento laminado que comprende al menos dos hojas de vidrio y al menos una capa intercalar de material polimérico dispuesta entre las hojas, comprendiendo el procedimiento el abombado de las hojas, el enfriamiento controlado de las hojas, el ensamblaje de las hojas de vidrio y de la capa intercalar, comprendiendo dicho procedimiento las siguientes etapas en el siguiente orden:

- abombado de las hojas de vidrio,
- enfriamiento controlado de las hojas de vidrio,
- formación de un ensamblaje laminado que comprende las hojas de vidrio y la capa intercalar,
- corte del ensamblaje laminado en todo su espesor a lo largo de una línea en una de sus caras principales,

Comprendiendo el enfriamiento controlado un enfriamiento controlado general y un enfriamiento controlado local de una zona que comprende la línea de corte, siendo el enfriamiento controlado local más rápido que el enfriamiento controlado general. El enfriamiento controlado local produce tensiones de borde a lo largo de la línea de corte.

Las hojas de vidrio utilizadas en el marco de la presente invención pueden estar recubiertas o no de una o varias capas delgadas (como anti-reflejos, de protección solar, anti-abrasión, etc.).

Una hoja de vidrio comprende dos caras principales; lo mismo aplica para un ensamblaje laminado. La expresión "ensamblaje laminado" puede designar el acristalamiento laminado final.

En el marco de la presente invención, un conductor eléctrico se encuentra en contacto íntimo con el intercalar de material polimérico y pasa a través de una zona perforada que es un agujero o una muesca. La presencia de tensiones de compresión de borde alrededor del agujero o la muesca es particularmente importante en este contexto. En efecto, el conductor eléctrico integrado en o contra la hoja intercalar de material polimérico, aumenta ligeramente y localmente el volumen de material confinado entre las dos hojas de vidrio. Estas últimas van por lo tanto a deformarse ligeramente durante la fabricación del producto, más particularmente cuando el aire residual se retira de entre las hojas de vidrio y la hoja intercalar durante la así denominada fase "de ensamblaje" del acristalamiento laminado. Esta ligera deformación local de las hojas de vidrio en las proximidades del conductor podrá atenuarse durante las etapas de fabricación en donde el acristalamiento se calienta (tal como durante el paso al autoclave), ablandándose entonces el polímero siendo susceptible de fluir. Sin embargo, todavía queda una deformación residual de las dos hojas que genera tensiones de deformaciones locales a lo largo del conductor eléctrico y más específicamente de los bordes del orificio o de la muesca en donde este conducto sale de entre las hojas de vidrio. Las tensiones residuales de compresión en el borde de este agujero o muesca deben por tanto ser suficientes para resistir las tensiones de carga externas mecánicas o termomecánicas descritas anteriormente aunque también las tensiones inducidas por las deformaciones permanentes de las dos hojas de vidrio debidas a la presencia del conductor.

Las tensiones en los productos de vidrio se generan cuando el vidrio se calienta a una temperatura a partir de la cual pierde su comportamiento elástico puro y se vuelve ligeramente plástico, del tipo de líquido viscoelástico. Durante el enfriamiento y dependiendo de la no homogeneidad térmica inicial de la muestra y/o la heterogeneidad del propio enfriamiento, algunas zonas se endurecen antes que otras. Debido a la dilatación térmica, las tensiones permanentes de compresión y de extensión aparecen dentro de la muestra durante su enfriamiento. Cualitativamente, las partes en donde el vidrio se endurece primero corresponden a las partes en donde se concentran las tensiones de compresión mientras que las partes en donde el vidrio se endurece con retraso concentran las zonas de tensiones de extensión. Las tensiones de borde descritas en la presente solicitud son tensiones de membrana que pueden definirse en cualquier punto M del material y para una dirección determinada, como el promedio del campo de tensión en este punto y según esta dirección, efectuándose el promedio en todo el espesor de la muestra. En el borde de la muestra, solo la componente de tensiones de membrana paralela al borde es apropiada; la componente perpendicular tiene un valor nulo. De esta manera, cualquier método de medición que permite una medición de las tensiones promedio a lo largo de un borde y a través del espesor de la muestra es relevante. Los métodos de medida de las tensiones de borde utilizan técnicas de fotoelasticimetría. Los dos métodos descritos en las normas ASTM citadas a continuación hacen posible medir los valores de tensiones de borde:

- el método que utiliza el compensador de Babinet y descrito en la norma ASTM C1279 - 2009 - 01, procedimiento B;
- la mediciones realizadas con aparatos del mercado como Sharples modelo S-67 comercializado por la compañía

Sharples Stress Engineers, Preston, UK y que utiliza un así denominado compensador Sénarmont o Jessop-Friedel. El principio de medición se describe en la norma ASTM F218-2005-01.

En el marco de la presente solicitud, los valores de tensiones de compresión se determinan por el método descrito en la norma ASTM F218 – 2005 – 01.

- 5 Generalmente, los valores de tensión de compresión se determinan entre 0,1 y 2 mm de un borde y de preferencia entre 0,5 y 1 mm de un borde.

10 Según la invención, las diferentes hojas de vidrio que tienen que ensamblarse para formar un acristalamiento laminado se abomban juntas en el estado apareado (es decir, formando un par de tal manera que una superficie principal de una hoja está en contacto con una superficie principal de la otra hoja, estando las dos hojas generalmente superpuestas una sobre la otra para formar una pila) de modo que ambas asumen las mismas curvaturas durante el abombado térmico. El hecho de abombar simultáneamente en el estado apareado las dos hojas destinadas a ensamblarse presenta la ventaja de que las diferentes hojas de vidrio pueden ser de espesor y tinte eventualmente diferentes. En efecto, las dos hojas de hecho asumirán las mismas curvaturas a pesar de sus diferencias.

15 Según la invención, la perforación que crea la zona perforada puede realizarse antes del abombado o después del abombado en una de las hojas de vidrio o en ambas. La calidad óptica del acristalamiento final es generalmente mejor cuando la perforación se hace después del abombado, debido a que el último no ha sido influenciado por la zona perforada en la proximidad de la misma. Para el caso en donde la perforación se realiza en las dos hojas de vidrio, puede realizarse de tal manera que las zonas perforadas de las hojas de vidrio se orientan una frente a otra o no, en el acristalamiento laminado. La elección del punto de perforación depende de la finalidad buscada.

20 La invención se refiere a un procedimiento de fabricación de un acristalamiento laminado abombado que comprende dos hojas de vidrio, una capa intercalar de material polimérico dispuesto entre las hojas de vidrio, y un conductor eléctrico, comprendiendo dicho procedimiento el abombado térmico simultáneo de las hojas de vidrio en el estado apareado seguido por su enfriamiento y después el ensamblaje del acristalamiento laminado por la unión de las hojas de vidrio a la capa intercalar en cualquier lado de ésta, comprendiendo dicho enfriamiento un enfriamiento controlado de las hojas de vidrio en el estado apareado, comprendiendo el enfriamiento controlado un enfriamiento controlado general y un enfriamiento controlado local de una zona de corte, siendo el enfriamiento controlado local más rápido que el enfriamiento controlado general, un corte de una de las hojas de vidrio a lo largo de una línea de corte en la zona de corte para formar una zona perforada, estando colocado el conductor eléctrico entre las hojas de vidrio y saliendo desde el acristalamiento laminado por la zona perforada.

25 El material polimérico generalmente es un polivinilbutiral, denominado más generalmente como PVB por el experto en la materia.

30 La invención tiene particularmente por objeto proponer un procedimiento de fabricación de un acristalamiento laminado en el cual al menos una de sus hojas de vidrio, incluso las dos hojas de vidrio, está dotado en todo su espesor de un borde cortado a lo largo de una línea de corte, antes del ensamblaje de las hojas de vidrio laminadas, presentando dicho borde tensiones de compresión de borde. El borde cortado a lo largo de la línea de corte determina la zona perforada y tiene la forma de un orificio o de una muesca en el borde exterior del acristalamiento. El método según la invención garantiza tensiones de compresión del borde cortado de acuerdo con una intensidad homogénea y suficiente a lo largo de este borde. En el caso de una muesca, el procedimiento de la invención se aplica de preferencia a una muesca que tiene una profundidad de al menos 0.5 cm en el borde de una hoja de vidrio hacia el interior de dicha hoja de vidrio. Generalmente, la muesca se produce en solo una de las hojas de vidrio, sin zona perforada en la otra hoja de vidrio en el mismo punto (frente a la muesca).

35 Según la invención, una parte perforada en una hoja de vidrio es un agujero o una muesca que atraviesa la totalidad de su espesor. Un agujero (sinónimo de orificio) presenta un contorno cerrado sobre sí mismo enteramente en el interior de las caras principales de la hoja de vidrio cortada. Una muesca constituye una discontinuidad del borde exterior de la hoja de vidrio para formar una parte perforada hacia el interior de las caras principales de la hoja de vidrio. Puede considerarse como un agujero abierto en el borde de la hoja de vidrio. En el marco de la invención, cualquier zona perforada de una hoja de vidrio es “pasante”, es decir, atraviesa todo el espesor de la hoja de vidrio.

40 La zona perforada, especialmente un orificio, puede realizarse en una primera hoja de vidrio, mientras que no existe ninguna zona perforada realizada en la segunda hoja de vidrio enfrentada a la zona perforada de la primera hoja de vidrio (cuando las dos hojas de vidrio se ensamblan para formar el acristalamiento laminado). En este caso, la capa intercalar de preferencia no está cortada enfrentada a la zona perforada de la primera hoja de vidrio, excepto, si es apropiado, a lo largo de un contorno correspondiente al del conductor eléctrico que tiene que pasar a través de esta.

45 Un orificio en una hoja de vidrio para el paso del conductor eléctrico puede tener un diámetro comprendido entre 3 y 80 mm.

50 En el marco de la presente solicitud, se distinguen los dos tipos de enfriamiento siguientes aplicados a las hojas de vidrio cuando están en el estado yuxtapuesto:

a) el “enfriamiento controlado general” que permite generar tensiones de compresión sobre los bordes exteriores de las hojas para obtener una resistencia mecánica suficiente a nivel de estos bordes. Este enfriamiento se ejerce globalmente en el conjunto del acristalamiento; este tipo de enfriamiento global es bien conocido por el experto en la materia.

5 b) según la invención, un “enfriamiento controlado local” se ejerce, para generar tensiones de compresión en los bordes de la línea ya cortada o que se va a cortar. Este enfriamiento controlado local es más rápido que el enfriamiento general.

De esta manera, el procedimiento de la presente invención proporciona diversas ventajas, especialmente:

10 - buena compatibilidad de forma entre las dos hojas de vidrio debido a su abombado simultáneo en el estado apareado, que garantiza una mejor calidad de ensamblaje,

- existencia de tensiones de compresión sobre los bordes creados por el corte debido al enfriamiento controlado local más intenso en la zona que recubre la línea prevista para el corte.

El enfriamiento controlado local constituye un enfriamiento no homogéneo de las caras principales. Puede aplicarse sobre una sola o las dos superficies principales del apilamiento de las hojas pareadas sometidas al enfriamiento.

15 El enfriamiento controlado local de la zona de corte (que comprende la línea de corte) es más rápido que el enfriamiento controlado general de las hojas. El enfriamiento local se aplica a nivel de la línea de corte, antes o después del propio corte. Esta zona de enfriamiento local recubre toda la línea de corte generalmente al menos 1 mm por un lado y por otro de esta línea. El enfriamiento local puede ampliarse a una zona cercana que no se someterá necesariamente directamente a la herramienta de corte. Como ejemplo, si se desea realizar un agujero de
20 varios centímetros de diámetro en una hoja de vidrio después de haber realizado el enfriamiento local, el enfriamiento local puede realizarse sobre toda la superficie que corresponde al agujero (de hecho poco más extendida que el agujero), mientras que el corte se realizará solamente a lo largo del contorno del agujero. En el caso de un agujero de tamaño relativamente grande (agujero a través podría pasar un cilindro de 50 mm de diámetro puede pasarse), es preferible aplicar el enfriamiento controlado local solamente sobre la línea destinada a ser cortada o ya cortada. De hecho es inútil aplicar este enfriamiento controlado local sobre toda la superficie perforada o destinada a ser perforada, si ésta es grande.
25

El enfriamiento controlado local se obtiene por convección, conducción, radiación o una combinación de estos medios.

30 El enfriamiento controlado general se aplica directamente después del abombado. Generalmente, el enfriamiento controlado local se aplica entre el inicio y el final del enfriamiento general. Sin embargo, no está excluido comenzar el enfriamiento local hacia el final del abombado cuando el enfriamiento general no se ha iniciado. De esta manera, el enfriamiento controlado local se aplica generalmente en una cámara de enfriamiento, de preferencia en el inicio del enfriamiento general del acristalamiento en la cámara de enfriamiento. Como una variante, se puede comenzar al final de la cámara de abombado.

35 Una cámara de enfriamiento controlado aplica el enfriamiento controlado general. Si el enfriamiento controlado local también se aplica en la presente, esta cámara también se equipa con medios necesarios para la aplicación de este enfriamiento controlado local. Este medio, por ejemplo, puede ser una tobera que sopla localmente sobre una cara de las hojas de vidrio pareadas. También puede ser un elemento metálico frío (enfriado internamente por aire por ejemplo) que entra en contacto con la zona local que se va a enfriar más rápidamente.

40 Ventajosamente, el abombado y el enfriamiento ambos se realizan sobre las dos hojas de vidrio dispuestas de forma pareada. Especialmente, las dos hojas pareadas pueden circular en al menos una cámara de abombado y después en al menos una cámara de enfriamiento controlado, comenzando opcionalmente el enfriamiento controlado local en la última cámara de abombado o en una cámara de enfriamiento controlado.

45 El abombado de la hoja de vidrio puede realizarse especialmente por presión y/o aspiración a la temperatura de abombado, como se muestra en los documentos WO02064519, WO2006072721, WO2004/087590. Este abombado se realiza en las hojas de vidrio antes de ser ensambladas a continuación, de forma pareada. Especialmente, las dos hojas de vidrio pareadas pueden circular en cámara de preabombado por gravedad, después en una cámara de presión y/o succión y finalmente a través de una cámara de enfriamiento controlado, el enfriamiento controlado local posiblemente comienza al final del abombado o en las cámaras de enfriamiento. El enfriamiento controlado
50 comienza a una temperatura mayor que 580°C (generalmente entre 650 y 580°C) y continua al menos hasta que la temperatura cae a 520°C, incluso por debajo de esta temperatura. Se realiza en las cámaras de enfriamiento, comenzando opcionalmente en la última cámara de abombado.

55 El abombado de las hojas de vidrio pareadas se realiza sin materia orgánica entre ellas teniendo en cuenta la temperatura necesaria para el abombado térmico. El abombado térmico se realiza antes del ensamblaje con el intercalar de material polimérico ya que el último comienza a degradarse a partir de 160°C con formación de burbujas. Si se le enfría desde tal baja temperatura, sería además imposible generar tensiones permanentes de

compresión de borde en el vidrio.

El abombado no se aplica necesariamente en una cámara, las herramientas de abombado pueden estar al aire libre.

De forma similar, los enfriamientos controlados general y local no se aplican necesariamente en una cámara.

5 De preferencia, el inicio del enfriamiento controlado general se controla con una velocidad comprendida en el dominio de 0,3 a 8°C/segundo y de manera incluso preferida de 0,3 a 2°C/segundo, al menos hasta que la temperatura de vidrio (entre 650 y 580°C a la salida del abombado) alcanza 520°C. Se trata por lo tanto de realizar este abombado controlado al menos entre 580 y 520°C.

10 El enfriamiento controlado local se aplica desde solo un lado con relación a una de las caras de las dos hojas de vidrio pareadas, o bien desde dos lados opuestos de dos hojas de vidrio pareadas y enfrente entre sí. Si el enfriamiento controlado local se aplica contra la superficie de una sola hoja de vidrio produce sus efectos en todo el espesor de las dos hojas de vidrio pareadas, en la medida en que el espesor de las hojas pareadas no sea demasiado importante, obviamente, y que el enfriamiento local sea de suficiente duración e intensidad. El enfriamiento local controlado puede aplicarse desde solo un lado del apilamiento de hojas con la condición de garantizar un enfriamiento controlado local más rápido, en todo el espesor, que el enfriamiento controlado general.
15 También se puede aplicar desde ambos lados enfrentados entre sí.

El enfriamiento controlado local de la zona de corte, aplicada a la línea de corte (antes o después del corte), es suficiente en duración e intensidad para las tensiones de borde de la zona perforada después del corte para ser mayor que 4 MPa y de preferencia mayor que 8 Mpa. Este ajuste puede hacerse fácilmente utilizando pruebas de rutina.

20 El enfriamiento controlado general del acristalamiento puede utilizar de manera conicoda una transferencia de calor tal como convección, radiación, conducción o una combinación de estos tres modos de transferencia de calor.

En la presente solicitud, la zona que ha experimentado el enfriamiento controlado local puede denominarse “zona en compresión” o “zona de compresión”.

25 El enfriamiento diferenciado y localizado de las hojas de vidrio para obtener las zonas compresión puede realizarse por cualquier medio, por ejemplo por convección, o radiación, o incluso conducción, o bien una combinación de estos medios. Este enfriamiento diferenciado local consiste en enfriar más rápidamente sobre la línea cortada o detenida a ser cortada.

30 La convección consiste en soplar aire frío (aire a una temperatura menor que la del vidrio, típicamente menor que 450°C, y generalmente a temperatura ambiente) dirigida sobre las zonas que van a comprimirse. Dependiendo de la velocidad promedio de enfriamiento del acristalamiento, se ajustará la temperatura del aire inyectado y/o la intensidad del soplado. De esta manera, el enfriamiento controlado local puede realizarse por soplado local de aire más frío que el aire ambiente que rodea las hojas de vidrio en estado apareado.

La conducción implica llevar poner en contacto las partes del vidrio que van a enfriarse más rápidamente con un material más frío que la superficie del vidrio.

35 Con respecto a la radiación, se puede utilizar un material más frío que se coloca confrontando el vidrio. El intercambio térmico por radiación permitirá un mayor enfriamiento local de la zona que confronta el material.

40 El enfriamiento diferenciado y localizado de las hojas de vidrio para obtener las zonas de compresión también puede implicar el uso de tamices que limitan la velocidad de enfriamiento fuera de las zonas en donde van a establecerse las tensiones de compresión. Fuera de los tamices se crean así zonas, que corresponden a las zonas de compresión, para las que el enfriamiento del vidrio es más importante. Un ejemplo de un tamiz es un material aislante, en particular fibroso, de superficie equivalente a la del acristalamiento y en el que se practican aberturas. El material se coloca cerca del vidrio caliente durante su fase de enfriamiento. Cuando se coloca en un ambiente frío, las partes del acristalamiento que se encuentran confrontadas a las aberturas se enfrían más rápidamente que aquellas que se tamizan.

45 Es posible en consecuencia utilizar materiales de revestimiento que incrementan o reducen la emisividad del vidrio en la superficie.

Es posible utilizar un revestimiento más emisivo que la superficie del vidrio y colocarlo contra las zonas de compresión deseadas, por lo que estas zonas se enfriarán más rápidamente .

50 Por el contrario al ejemplo anterior, es posible utilizar un revestimiento menos emisivo que la superficie del vidrio y colocarlo contra la superficie del vidrio fuera de las zonas de compresión deseadas, entonces estas zonas se enfriarán más lentamente que las zonas que van a someterse a tensión por compresión.

Como materiales que aumentan o disminuyen la emisividad superficial del vidrio, es posible utilizar materiales que permiten revestir fácilmente la superficie del vidrio. En este caso, son de preferencia no tóxicos, resistentes a la

temperatura, y son fácilmente dispersables o solubles en agua.

El inicio del enfriamiento general se controla de preferencia entre 0,3 y 2°C por segundo a partir de la temperatura del final del abombado, entre 580°C y 650°C, a la salida del abombado hasta que la temperatura del vidrio alcanza 520°C, incluso menos. Por debajo de 520°C, se puede ejercer un enfriamiento convectivo del ensamblaje de acristalamiento para acelerar el proceso. Por debajo de 480°C, es inútil continuar la aplicación del enfriamiento controlado local, puesto que todo el acristalamiento puede entonces experimentar el mismo enfriamiento general. El vidrio sale de una cámara de enfriamiento opcional generalmente a menos de 300°C.

A modo de ejemplo, el enfriamiento controlado local se aplica por periodos de una tobera de soplado de aire, cuyo extremo presenta una sección de forma adecuada para soplar sobre la línea que se va a cortar, y se aplica contra al menos una de las hojas de vidrio a nivel de la línea que se va a cortar. Por ejemplo, si la línea que se va a cortar es circular, el orificio de la tobera puede tomar la forma de un disco o de corona. En el caso de un disco, el diámetro del disco es ligeramente mayor que el del círculo que se va a cortar, y es toda la superficie dentro del círculo la que experimentará el enfriamiento controlado local. En el caso de una tobera de corona, se sopla sobre una zona en corona en el círculo y no dentro de esta corona.

Como una variante, o en combinación, el enfriamiento controlado local se obtiene la aplicación contra, o en la cercanía de, la superficie del vidrio, de un material de revestimiento provisional, en particular del tipo tejido que incrementa o reduce la radiación térmica en o emitida por el vidrio y provista de al menos una abertura, correspondiendo esta abertura a la zona que comprende la línea de corte o bien a la parte restante del acristalamiento (la zona que no comprende la línea de corte) dependiendo del tipo de material. En este caso, el enfriamiento diferenciado (enfriamiento local más intenso en la línea de corte que el enfriamiento general en el lado de la línea de corte) se obtiene aquí jugando sobre la diferencia de radiación térmica emitida por el vidrio como consecuencia de la aplicación del material de revestimiento provisional.

Como una variante, o en combinación, el enfriamiento controlado local se obtiene por la aplicación, contra la superficie del vidrio, de un material de contacto a temperatura menor a la del vidrio, comprendiendo las zonas en contacto la línea de corte. Esto puede ser un elemento de metal frío como acero recubierto de una tela metálica para evitar los choques térmicos. A este elemento de metal frío puede se le puede hacer pasar un refrigerante (aire o agua) para mantenerlo frío. El enfriamiento diferenciado (enfriamiento local que es más rápido que el enfriamiento general al lado de la zona que se va a cortar) se obtiene aquí jugando sobre la diferencia de transferencia térmica por conducción emitida por el vidrio como consecuencia de la aplicación del material de contacto.

Además del conductor eléctrico, la zona perforada puede estar destinada a acomodar una pieza funcional (como una antena, una luz de stop, una cámara, etc.) fijada a una o ambas hojas de vidrio ensambladas.

El acristalamiento laminado puede conformarse en borde del corte de la zona perforada, por ejemplo achaflanado en al menos una de las hojas, o en ambas hojas.

La etapa de corte se obtiene por medios de corte conocidos tales como una sierra (especialmente una sierra de perforación de diamante), una fresadora (especialmente de diamante), un chorro de agua. Dependiendo de los medios de corte elegidos, es posible cortar una sola hoja de vidrio o el apilamiento de dos hojas de vidrio pareadas juntas desde uno o ambos lados de dicho apilamiento.

El enfriamiento controlado general genera tensiones de compresión sobre los bordes exteriores de las hojas de vidrio, que forman una banda periférica de tensiones por compresión. Están generalmente comprendidas entre 4 y 20 MPa. La banda de tensiones de compresión de bordes presenta generalmente una anchura en cada cara principal del acristalamiento de 0,1 a 3 cm desde el borde exterior.

El acristalamiento laminado según la invención puede ser simétrico en relación con un plano longitudinal mediano que pasa a través de la mitad de su banda transversal frontal y la mitad de su tira transversal posterior (la dirección "longitudinal" que corresponde a la dirección del movimiento del vehículo, la dirección "transversal" que siendo en ángulo recto a esta), especialmente en el caso de un parabrisas o de una ventana trasera. Este plano también pasa a través de su baricentro.

El enfriamiento controlado (general y local) se aplica cuando las hojas pareadas de vidrio han sido formadas de una depresión en su temperatura de abombado. Todo el proceso de enfriamiento se realiza en general directamente desde a partir de la temperatura abombado. Fuera de las zonas que experimentan el enfriamiento local controlado, la temperatura del vidrio generalmente cae desde la temperatura de abombado hasta la temperatura ambiente sin jamás remontar (bajada monótona de la temperatura).

El corte puede realizarse sobre la hoja de vidrio plana antes de su abombado térmico, o después del enfriamiento sobre la hoja de vidrio abombada. El corte se hace ya sea antes del abombado cuando las hojas son planas y a temperatura ambiente, o después del abombado y el enfriamiento. El corte se realiza generalmente a temperatura ambiente.

Si el corte tiene que atravesar ambas hojas en el mismo punto, no es esencial desparejar las hojas para este corte.

Sin embargo, es posible separar el par de hojas y realizar el corte en cada una de ellas independientemente. Si una de las hojas tiene que cortarse en un punto mientras que otra no, no tiene que cortarse en el mismo punto, las hojas pareadas se separan y el corte se realiza sobre la hoja que tiene que cortarse. Cada hoja puede necesitar cortarse en un punto diferente del acristalamiento final, en cuyo caso se procede a un enfriamiento controlado local para cada uno de estos puntos mientras que las hojas están apareadas, entonces, después del enfriamiento, el par de hojas se separa para cortarse individualmente en el punto deseado si esto no se ha hecho antes del abombado.

De acuerdo con una primera variante, es posible proceder como sigue:

- preparación de dos hojas de vidrio planas; en este estado, su borde exterior se ha cortado pero todavía no tiene una zona perforada; entonces

- cortar para formar una zona perforada sobre una sola hoja o en ambas hojas, en el mismo punto (hojas pareadas o no) o en diferentes puntos; después

- abombado térmico de las hojas pareadas; después

- enfriamiento controlado general y, en cada punto de corte, enfriamiento controlado local; entonces

- ensamblaje del acristalamiento laminado, saliendo el conductor eléctrico a través de una zona perforada (incluso dos zonas perforadas).

De acuerdo con una segunda variante, es posible proceder como sigue:

- preparación de dos hojas planas de vidrio planas; en este estado, su borde exterior se ha cortado pero todavía no tiene ninguna parte perforada; entonces

- abombado térmico de las hojas pareadas; entonces

- enfriamiento controlado general y, en cada punto que tiene que cortarse, enfriamiento controlado local; entonces

- cortar en cada punto que ha experimentado el enfriamiento controlado local, para formar una zona perforada en una sola hoja o en ambas hojas, en el mismo punto (hojas pareadas en conjunto o no) o en diferentes puntos; entonces

- ensamblaje del acristalamiento laminado, saliendo el conductor eléctrico que través de una zona perforada (incluso dos zonas perforadas).

Cuando se dice anteriormente que las dos hojas de vidrio se han cortado "en el mismo punto", esto significa que las zonas con agujeros de las dos hojas se confrontan entre sí en el ensamblaje laminado final.

El material polimérico que actúa como intercalar entre las dos hojas de vidrio puede cortarse en el punto que corresponde a la zona perforada, antes del ensamblaje del acristalamiento laminado, de forma notable si la zona perforada es de tamaño pequeño, tal como un área menor a 1 cm^2 . Sin embargo, esto no es necesario si se corta una sola hoja en un punto mientras la otra no se corta en el mismo punto. En este caso, aún es preferible dejar el intercalar en su lugar para asegurar una buena resistencia al impacto en el acristalamiento. En el caso, en donde el conductor eléctrico se encuentra en la interfaz entre el vidrio no cortado y el intercalar de material polimérico, puede producirse un orificio en el intercalar para permitir que el conductor eléctrico pase a través del orificio. Este orificio debería ser lo suficientemente grande para permitir que el conductor eléctrico pase a través del mismo. Por lo tanto, aproximadamente tiene el mismo tamaño que el conductor eléctrico. En este caso en concreto, la zona perforada, especialmente un orificio, se produce en una primera hoja de vidrio, no se realiza ninguna zona perforada en la segunda hoja de vidrio que confronta la zona perforada de la primera hoja de vidrio (una vez que se ensambla el acristalamiento laminado), la capa intercalar no se corta enfrentada a la zona perforada de la primera hoja de vidrio excepto según un contorno que corresponde al conductor eléctrico que pasa a su través.

El conductor eléctrico puede colocarse en el intercalar o unirse al intercalar antes del ensamblaje del acristalamiento laminado. Si el conductor eléctrico se une al intercalar, el material polimérico va a fluir durante el ensamblaje para encapsular el conductor eléctrico al menos parcialmente. El conductor eléctrico también puede unirse sobre una hoja de vidrio antes del ensamblaje del acristalamiento laminado. En este caso, durante el ensamblaje, el material polimérico fluirá para encapsular, por lo menos parcialmente, el conductor eléctrico.

El acristalamiento eléctrico puede estar provisto de uno a diez conductores eléctricos, incluso más. Los diferentes conductores eléctricos con los que se equipa el acristalamiento laminado pueden disponerse en paralelo entre sí.

El conductor eléctrico, por ejemplo, puede ser un cable fino individual de metal conductor, de forma notable de metal cuproso. Puede estar descubierto o rodeado por un aislante. El conductor eléctrico puede ser un perfil que contiene una pluralidad de cables eléctricos metálicos. Este perfil puede ser de un material polimérico en el que una pluralidad de cables metálicos paralelos se integran. El perfil se prepara antes de que se aplique al intercalar o a una de las hojas de vidrio. El conductor eléctrico (cable desnudo, cable aislado, perfil, etc.) puede tener un espesor

(perpendicular al acristalamiento) en el intervalo de 0,05 a 1 mm., de forma notable 0,08 a 0,5 mm. El conductor eléctrico puede comprender una pluralidad de cables metálicos conductores, por ejemplo 2 ó 3 ó 4 ó 5 ó 6 cables, incluso más.

5 La Figura 1 representa una vista en sección transversal de un acristalamiento laminado que puede producirse según la invención. El acristalamiento laminado comprende una primera hoja de vidrio 1, una segunda hoja de vidrio 2 y una película 3 intercalara formada de polímero termoplástico, dispuesta entre las dos hojas de vidrio. La película intercalara por ejemplo, es una película de PVB, común o con propiedades de amortiguación acústica. La primera hoja de vidrio comprende un primer agujero 4 pasante. La primera hoja de vidrio 1 puede colocarse igualmente en el interior o en el exterior del vehículo, dependiendo de las aplicaciones. Además, la película intercalara puede incluir un agujero pasante que coincide con el primer agujero 4 pasante de la primera hoja de vidrio, como se representa en la Figura 4.

10 El acristalamiento laminado también comprende al menos un hilo 5 conductor (Figura 1) que se integra en la película 3 intercalara o que se dispone entre la película 3 intercalara y la primera hoja de vidrio 1, o que también se dispone entre la película 3 intercalara y la segunda hoja de vidrio 2. Esto le proporciona una protección que se incorpora en el acristalamiento laminado. Cuando el hilo 5 conductor se dispone entre la película 3 intercalara y la segunda hoja de vidrio 2, la película 3 intercalara puede estar provista de un agujero pasante que coincide con el primer agujero 4 de la primera hoja de vidrio 1 para permitir que el hilo 5 conductor pase a través de la película 3 intercalara y a través de la primera hoja de vidrio 1. El hilo 5 conductor tiene un extremo 50 destinado a conectarse a un accesorio 6, por ejemplo, un accesorio eléctrico, de preferencia mediante un conector (7 en las Figuras 2, 4 y 5). El otro extremo 51 del hilo 5 conductor está destinado a conectarse a una alimentación eléctrica y/o un dispositivo eléctrico en el vehículo, de preferencia mediante un conector (9 en las Figuras 4 y 5). Un extremo 50 del hilo 5 conductor sale del acristalamiento laminado a través del primer agujero 4 pasante. El primer agujero 4 pasante, por ejemplo, es circular, para facilitar la fabricación. Debe ser tan pequeño como sea posible para permitir que el acristalamiento laminado cumpla con la norma R43 y sea lo suficientemente grande para permitir el paso del hilo conductor, incluso del conector, a través del mismo. De esta manera, de preferencia, el primer agujero 4 pasante tiene un diámetro de entre 3 y 80 mm.

20 El conector 7, 9 hace posible proteger el extremo del hilo 5 conductor durante el transporte y manejo. El conector 7, 9 de preferencia es tan compacto como sea posible mientras sea mecánicamente estable y sea capaz de asegurar una conexión eléctrica fiable en un ambiente de vehículo, en particular al soportar las diversas agresiones potenciales tales como vibraciones, variaciones significativas de temperatura, atmósfera oxidante, etc.

30 De preferencia, el o los hilos conductores 5 se revisten con una película plástica que forma un perfil delgado y flexible. La película plástica puede ser transparente (lo cual hace posible tener un producto muy discreto), negra (que evita añadir esmalte negro al vidrio para enmascarar los hilos conductores), o también de color (que hace posible mejorar la apariencia del producto terminado, una vez que se incorpora en un acristalamiento). El uso de tal perfil también facilita el manejo durante el ensamblaje. El perfil de preferencia se encuentra equipado con conectores en cada uno de sus extremos antes del ensamblaje del acristalamiento. Además, para simplificar el ajuste, el perfil puede revestirse con PVB o con un adhesivo para permitir su adhesión a la primera hoja de vidrio. Finalmente, el perfil además debe ser lo suficientemente delgado para no flexionar de forma permanente el vidrio durante el ensamblaje y de esta manera evitar cualquier rompimiento del vidrio en el borde del agujero o agujeros a través de los cuales sale el perfil. Para mitigar esto, el vidrio tiene tensiones en los bordes en la periferia de los agujeros de salida de los extremos de los hilos conductores.

40 El accesorio 6 al que está destinado a ser conectado el hilo o hilos 5 conductores puede fijarse al acristalamiento laminado, como se representa en la Figura 1, o en proximidad al acristalamiento laminado, por ejemplo sobre un soporte de retrovisor. El accesorio 6 por ejemplo, es un captador de lluvia o humedad, un captador de luminosidad, una cámara, una antena, un dispositivo de iluminación, un ventilador o un dispositivo de posicionamiento GPS. El hilo 5 conductor permite la alimentación eléctrica al accesorio 6 y/o de llevar información emitidas por el accesorio 6 al dispositivo eléctrico del vehículo. El hilo 5 conductor, por ejemplo, se forma de cobre. Dependiendo de las aplicaciones, por ejemplo, para la conexión a una cámara, el hilo o hilos 5 conductores pueden protegerse.

50 Dependiendo del tipo de accesorio, uno o más hilos 5 conductores son necesarios. En el caso de una pluralidad de hilos 5 conductores, de preferencia se disponen uno a lo largo del otro. Pueden enlazarse por una película transparente u opaca en forma de perfil. La primera hoja de vidrio 1 puede incluir tantos agujeros pasantes como hilos conductores y el extremo 50 de cada hilo 5 conductor entonces puede salir del acristalamiento laminado a través de un primer agujero pasante asignado de la primera hoja de vidrio.

55 Las Figuras 2a, 2b, 2c son una vista detallada, de acuerdo con tres realizaciones respectivas, del acristalamiento laminado según la invención con una pluralidad de hilos conductores.

En la Figura 2A, la primera hoja de vidrio 1 comprende un primer agujero 4 pasante simple, de forma circular, a través del cual salen los extremos 50 de los hilos 5 conductores pretendidos para conectarse a un accesorio.

En la Figura 2b, la primera hoja de vidrio 1 incluye un agujero 4 pasante simple, en forma de una ranura, a través de

la cual salen los extremos 50 de los hilos 5 conductores pretendidos para conectarse a un accesorio.

En la Figura 2c, la primera hoja de vidrio 1 incluye tres primeros agujeros 4 pasantes, de forma circular, a través de cada uno de los cuales sale el extremo 50 de un hilo 5 conductor pretendido para conectarse a un accesorio.

5 Los agujeros pasantes circulares pueden producirse al cortar utilizando una sierra cilíndrica. Los agujeros pasantes en forma de ranura pueden producirse al perforar por chorro de agua o al maquinar utilizando una muela de diamante.

El extremo 50 del hilo o hilos 5 conductores pretendidos para conectarse al accesorio 6 puede insertarse en un conector 7, como se representa en las Figuras 2a a 2c, lo cual simplifica la conexión al accesorio 6, en particular cuando esto se lleva a cabo poco después de la fabricación del acristalamiento laminado.

10 La Figura 3 es una vista detallada del borde del acristalamiento laminado de acuerdo con una realización de la invención.

La primera hoja de vidrio 1 puede comprender un segundo agujero pasante o una muesca 8 en el borde del acristalamiento, como se representa en la Figura 3. Esta muesca 8 permite la salida del otro extremo 51 del hilo 5 conductor para su conexión a una alimentación eléctrica y/o un dispositivo eléctrico en el vehículo. Este otro extremo 15 51 puede insertarse en un conector 9 (Figuras 4 y 5) para facilitar la posterior conexión al vehículo. El segundo agujero pasante de la primera hoja de vidrio 1 puede producirse en el borde de la primera hoja de vidrio 1, por ejemplo, en forma de una muesca 8, como se representa en la Figura 3, o en proximidad al borde de la primera hoja de vidrio 1.

20 Cuando la primera hoja de vidrio 1 no comprende ni segundo agujero pasante ni la muesca, el extremo 51 del hilo 5 conductor sale del acristalamiento laminado por el borde del acristalamiento laminado, como se representa en la Figura 1.

De manera opcional, el acristalamiento laminado también comprende al menos una cinta de esmalte opaco que coincide con el hilo o hilos conductores, ocultando el hilo o hilos conductores de la vista desde el exterior y/o interior del vehículo. Sin embargo, puesto que los hilos conductores integrados en la película intercalara pueden ser muy delgados (algunas decenas pocos cientos de micrones) y el conductor o cable plano que contiene el conductor tiene un ancho delgado (algunos milímetros hasta unos quince milímetros), la cinta de esmalte puede ser más delgada de hecho que cuando se utiliza canalización. La cinta de esmalte además, es mucho más delgada que una canalización, lo cual hace posible mejorar significativamente el campo de visión y la comodidad visual.

30 El acristalamiento laminado también puede comprender un accesorio 6 fijado en el acristalamiento laminado. El accesorio 6 puede fijarse a los bordes del primer agujero pasante o agujero 4 de la primera hoja de vidrio 1, por ejemplo mediante ajuste a presión o por enlace, o en proximidad al primer agujero o agujeros 4 pasantes de la primera hoja de vidrio 1, por ejemplo por enlace. Como variante, el accesorio también puede alojarse dentro del agujero 4 pasante de la primera hoja de vidrio 1 y fijarse, por ejemplo, por enlace sobre la segunda hoja de vidrio 2, en la cara 2 ó 3 del acristalamiento laminado dependiendo de la colocación de la primera y segunda hojas de vidrio en el acristalamiento laminado.

35 Sin embargo, la segunda hoja de vidrio también puede incluir un agujero pasante (15, Figura 5). En este último caso, el primer agujero 4 pasante de la primera hoja de vidrio 1 y el agujero 15 pasante de la segunda hoja de vidrio 2 de preferencia tienen sustancialmente el mismo diámetro y se enfrentan entre sí. La película intercalara entonces también se proporciona con un agujero pasante que coincide con los primeros agujeros 4, 15 de la primera y segunda hojas de vidrio 1, 2 como se representa en la Figura 5.

Las Figuras 4 y 5 son vistas en sección transversal, de acuerdo con dos realizaciones respectivas de un acristalamiento laminado según la invención con un accesorio de antena ajustado en el acristalamiento. Estas figuras son realizaciones ejemplares de un acristalamiento laminado que incluye una antena.

45 Una base 10 de antena se fija en el acristalamiento laminado por medios 13 de fijación, por ejemplo, engomado mediante el medio 12 de soporte. La base 11 de antena comprende un conector 11 al cual se conecta al hilo 5 conductor mediante el conector 7.

En estos modos de realización, la primera hoja de vidrio 1 se orienta hacia el exterior del vehículo. La estanqueidad al agua se asegura por el medio 13 de fijación que rodea totalmente los agujeros pasantes.

50 En el modo de realización de la Figura 5, la segunda hoja de vidrio también incluye un agujero 15 pasante. En la Figura 5, el agujero 15 pasante coincide con el primer agujero 4 pasante y también comprende una muesca 16 para facilitar el paso del hilo 5 conductor.

La Figura 6 ilustra un dispositivo 3 esquemático adaptado para soplar sobre uno de los lados de las hojas superpuestas. En este estado, las hojas ya se han abombado, el orificio proporcionado en una de las mismas aún no se ha perforado. Las hojas se representan durante el enfriamiento inmediatamente después de la operación de

abombado. La boquilla 3 aplica un enfriamiento controlado local durante el enfriamiento controlado general. Aquí, el aire se sopla a temperatura ambiente sobre un área en forma de disco para producir de forma subsiguiente un rebajo en la hoja mostrada en la posición superior. El tiempo de soplado se encuentra entre aproximadamente 40 y 90 segundos. El tiempo de soplado depende de la superficie que va a enfriarse en una forma diferenciada pero, por otro lado, depende del espesor del vidrio. Los 40 segundos de enfriamiento local se establecen para hojas que tienen cada una un espesor de 2,1 mm. La boquilla de soplado tiene una terminación de forma adecuada a la forma geométrica de la zona local de tensiones de compresión que van a obtenerse. Puede tener de forma notable la forma de un perfil cuadrado o rectangular. En la Figura 6, la boquilla 3 comprende un conducto 30 de suministro de aire central, un conducto 31 asimétrico, alrededor del conducto 30 de suministro central. El conducto 31 surge en la terminación de la boquilla en una campana 33 cilíndrica cuya pared se forma de un fieltro flexible basado en fibras metálicas. El extremo 34 libre de la campana se coloca contra la superficie del vidrio. Aire frío se pone mediante el conducto 30 de suministro en la campana 34 para liberarse contra la superficie del vidrio que va a enfriarse y después se descarga mediante el conducto 31. Después del enfriamiento, las dos hojas en pares se separan. El rebajo entonces se produce al cortar una de las hojas de vidrio en una forma conocida por aquellos de experiencia en la técnica. Después se realizan las etapas del ensamblaje con el intercalar, de desgasificación del ensamblaje y del paso en el autoclave, colocándose el conductor metálico juiciosamente entre las dos hojas de vidrio. Este tratamiento conduce a una unión entre el intercalar y las dos hojas de vidrio en cada lado del intercalar.

La Figura 7 ilustra el mismo dispositivo que el de la Figura 6, excepto que la hoja de vidrio en la posición superior se ha perforado previamente de manera individual mientras estaba plana y aún sin abombar. Las dos hojas entonces se han apareado, después se abombaron simultáneamente en estado superpuesto. Durante el enfriamiento después del abombado a la temperatura de abombado, se aplicó el enfriamiento controlado local como se muestra en la Figura 7 durante el enfriamiento controlado general aplicado a todas las hojas. El tiempo de soplado se encuentra entre aproximadamente 10 y 90 segundos. Puede observarse que la zona de soplado que aplica al enfriamiento controlado local es mayor que el propio orificio.

La Figura 8 ilustra un dispositivo 70 esquemático adecuado para enfriar por conducción una zona local por una cara principal de un apilamiento de las hojas 73 y 74 superpuestas. En este estado, las hojas ya se han abombado, el orificio previsto en una de las mismas aún no se ha perforado. Las hojas se representan durante el enfriamiento inmediatamente después de la operación de abombado. Se aplica un enfriamiento controlado local durante el enfriamiento controlado general. Una tubería 71 metálica, cerrada en su extremo inferior, se pasa a través de aire frío como se indica por las flechas. El contacto con el vidrio entre la tubería metálica y el vidrio se reduce en virtud de un filtro 72 formado por fibras refractarias para reducir el riesgo de rotura por impacto térmico. El resultado final de esta manera es la formación de una zona local de tensiones de compresión del punto de contacto entre el filtro 72 y el vidrio. Después del enfriamiento, se separan las dos hojas 73 y 74. Se realiza entonces el rebaje al cortar una de las hojas en una forma conocida por los expertos en la materia. Después se realizan las etapas de ensamblaje con el intercalar, de desgasificación del ensamblaje y del paso en la autoclave, colocándose el conductor de metal juiciosamente entre las dos hojas de vidrio. Este tratamiento conduce a una unión entre el intercalar y las hojas de vidrio de cada lado del intercalar.

La Figura 9 ilustra un acristalamiento laminado que puede producirse según la invención. El acristalamiento laminado comprende una primera hoja de vidrio 80, una segunda hoja de vidrio 81 y una película 82 intercalar formada de polímero termoplástico (PVB), dispuesta entre las dos hojas de vidrio. La primera hoja de vidrio 80 comprende un agujero 83 pasante, mientras, en el mismo punto, la otra hoja de vidrio no se perfora. El acristalamiento laminado comprende un hilo 85 conductor que se dispone entre la película 82 intercalar y la segunda hoja de vidrio 81. Esto le proporciona una protección incorporada en el acristalamiento laminado. La película 82 intercalar está provista de un orificio 86 pasante que desemboca dentro del agujero 83 de la primera hoja de vidrio 80 para permitir el paso del hilo 85 conductor a través de la película 82 intercalara y a través de la primera hoja de vidrio 80. De esta manera, este orificio 86 tiene un contorno que corresponde al del hilo conductor. El hilo 85 conductor tiene un extremo previsto para conectarse a un accesorio 87, en el otro extremo que sale del acristalamiento en el borde exterior en 88. El otro extremo del hilo 85 conductor está destinado a conectarse a una alimentación de energía eléctrica y/o un dispositivo eléctrico en el vehículo, de preferencia mediante un conector. El agujero 83 pasante, por ejemplo, es circular, para facilitar la fabricación. Debe ser lo suficientemente pequeño para permitir que el acristalamiento laminado cumpla con la norma R43 y lo suficientemente grande para permitir el paso del hilo conductor, incluso del conector. De esta manera, de preferencia, el primer agujero 83 tiene un diámetro de entre 3 y 80 mm.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de fabricación de un acristalamiento laminado abombado que comprende dos hojas de vidrio, una capa intercalar de material polimérico dispuesta entre las hojas de vidrio, y un conductor eléctrico, comprendiendo el procedimiento el abombado térmico simultáneo de las hojas de vidrio en estado apareado seguido de su enfriamiento y después el ensamblaje del acristalamiento laminado por unión de las hojas de vidrio en la capa intercalar por un lado y otro de ésta, caracterizado porque el enfriamiento comprende un enfriamiento controlado de las hojas de vidrio en estado apareado, comprendiendo el enfriamiento controlado un enfriamiento controlado general y un enfriamiento controlado local de una zona de corte, siendo el enfriamiento controlado local más rápido que el enfriamiento controlado general, un corte de una de las hojas de vidrio a lo largo de una línea de corte en la zona de corte para formar una zona perforada, colocándose el conductor eléctrico entre las hojas de vidrio y saliendo del acristalamiento laminado a través de la zona perforada.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación precedente, caracterizado porque el corte se realiza antes del abombado térmico.
3. El Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque el corte se realiza después del enfriamiento.
- 15 4. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el enfriamiento controlado local de la zona de corte, es suficiente en duración y en intensidad para que las tensiones de borde de la zona perforada después del corte que sean superiores a 4 MPa y de preferencia superiores a 8 Mpa.
- 20 5. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el enfriamiento controlado local se realiza por soplado local de aire más frío que el aire ambiente que rodea las hojas de vidrio en estado apareado.
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el enfriamiento controlado general se realiza a una velocidad comprendida en el intervalo de 0,3 a 8°C/segundo entre 580 y 520°C.
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el conductor eléctrico es un perfil que contiene una pluralidad de cables eléctricos metálicos.
- 25 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el conductor eléctrico tiene un espesor en una dirección perpendicular al acristalamiento dentro del intervalo de 0,05 a 1 mm, especialmente 0,08 a 0,5 mm.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la zona perforada forma un orificio.
- 30 10. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la zona perforada comprende una muesca en el borde exterior de la hoja de vidrio que la comprende.
11. Procedimiento según la reivindicación precedente, caracterizado porque la muesca tiene una profundidad de al menos 0,5 cm hacia el interior de la hoja de vidrio que la comprende.
- 35 12. Procedimiento según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la zona perforada, especialmente un orificio, se realiza en una primera hoja de vidrio, no realizándose ninguna zona perforada en la segunda hoja de vidrio que enfrentada a la zona perforada de la primera hoja de vidrio.
13. Procedimiento según la reivindicación precedente, caracterizado porque la capa intercalar no se corta enfrentada a la zona perforada de la primera hoja de vidrio excepto, si es necesario, según un contorno que corresponde al del conductor eléctrico que pasa a través de la misma.

40

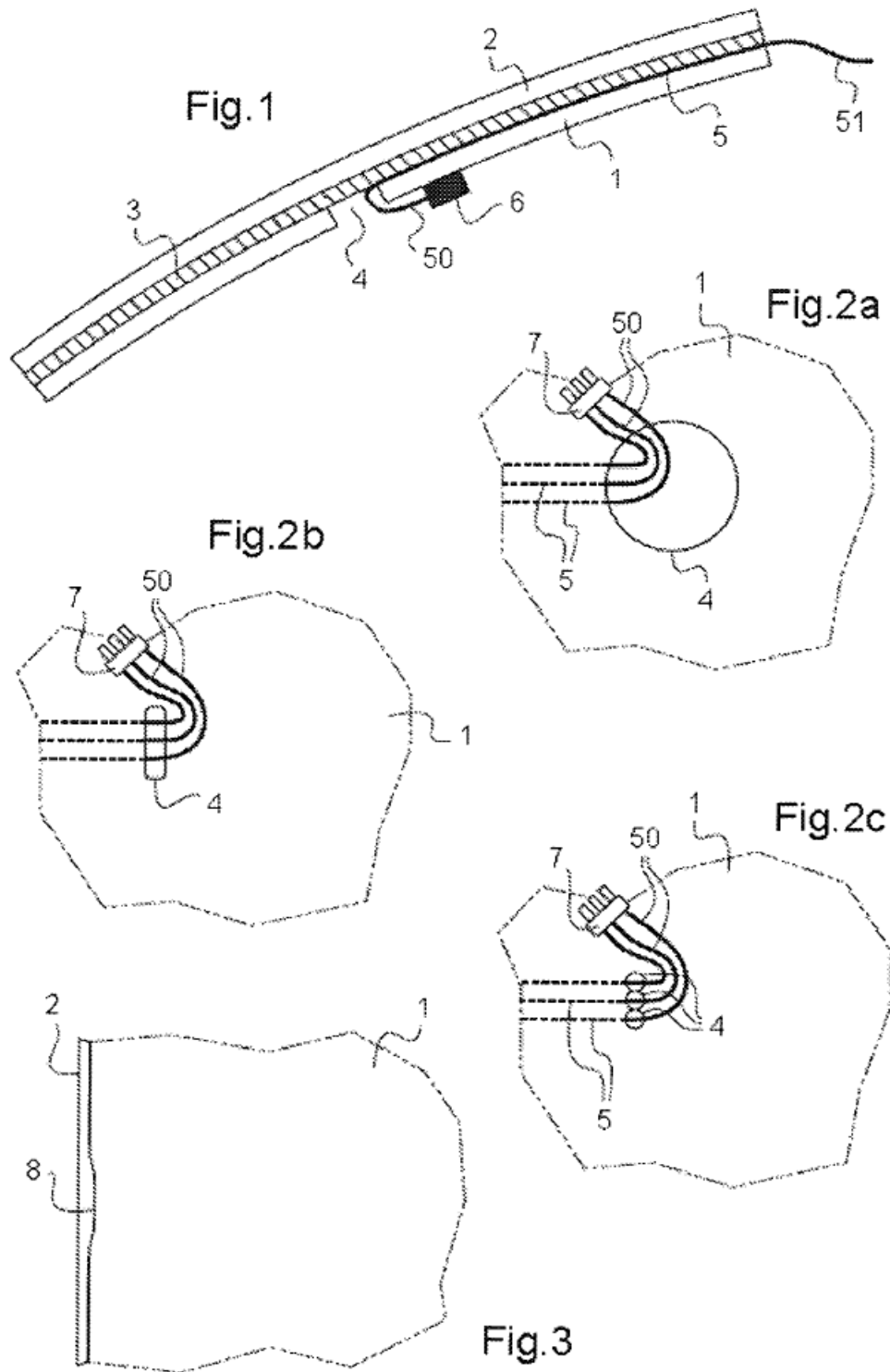


Fig.4

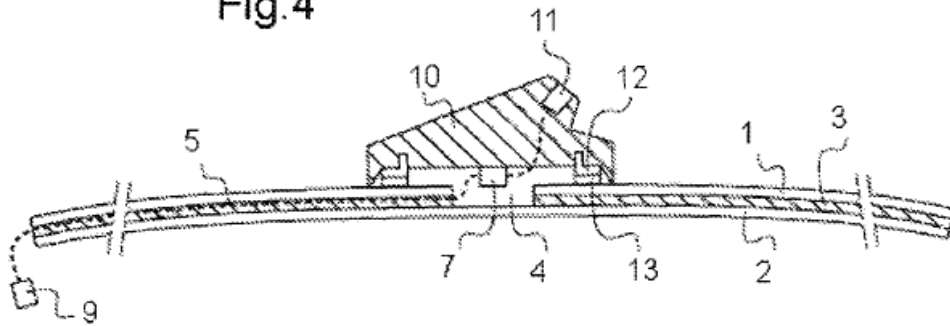
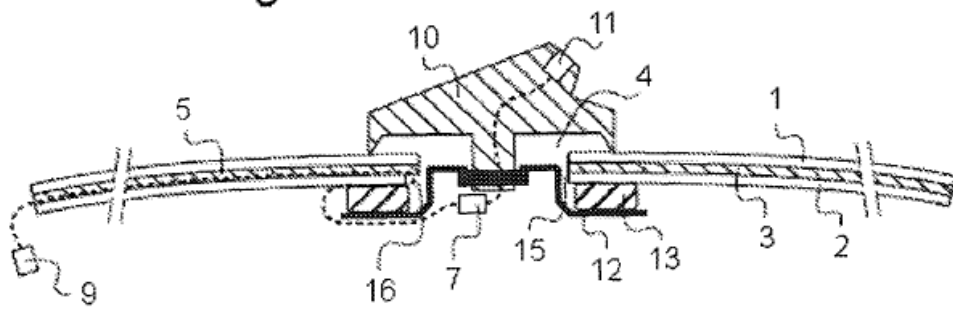
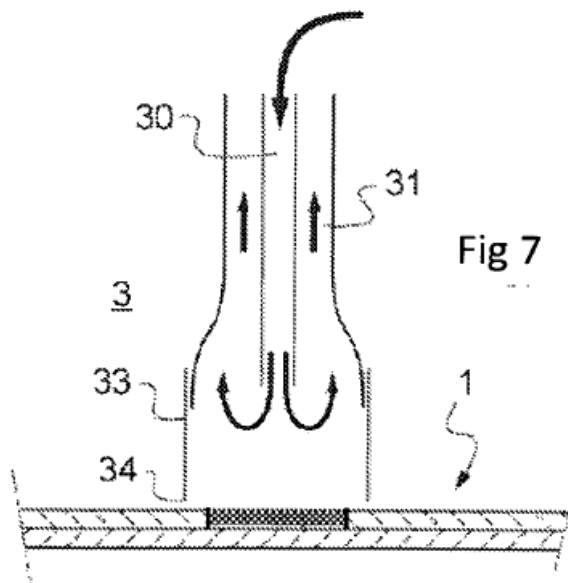
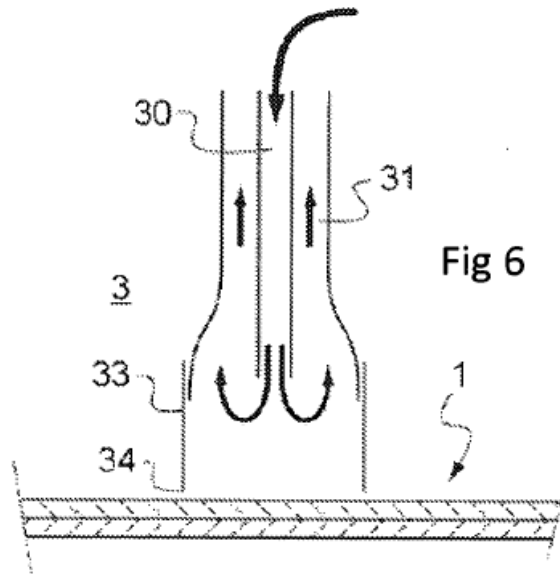


Fig.5





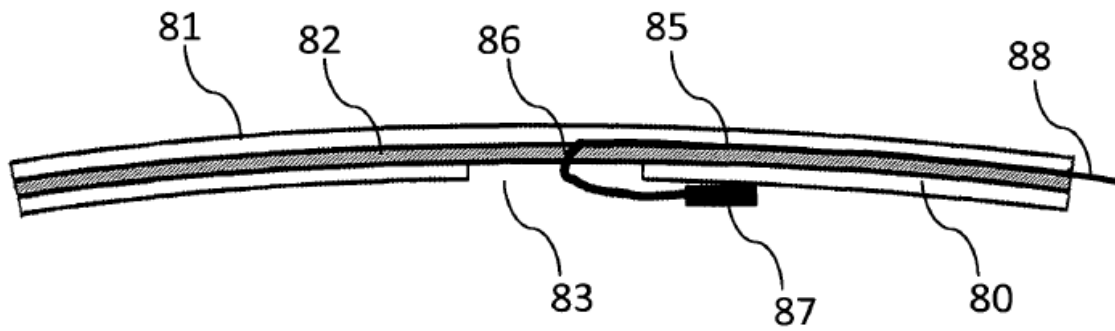
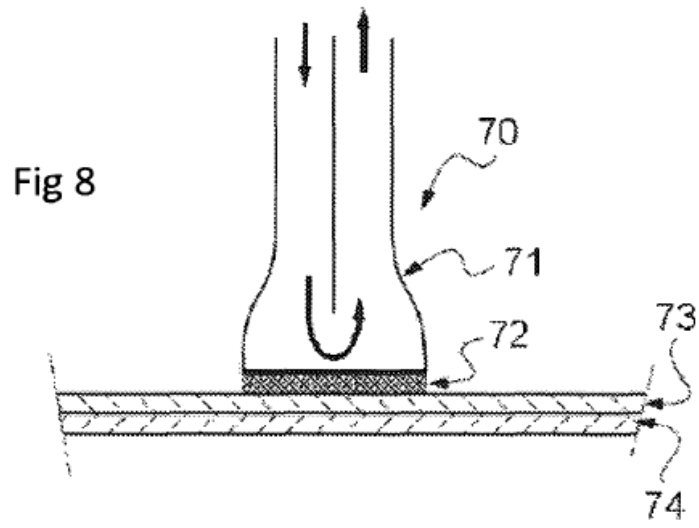


Fig 9