

LAMINADO PARA VEHICULO QUE TIENE UNA PORCIÓN FUERTEMENTE CURVADA Y MÉTODO PARA SU CURVADO

Campo de la Invención

5

La presente invención se refiere en general a métodos para curvar capas de vidrio para vehículos que tienen formas complejas. Específicamente, la presente invención se refiere a métodos para formar artículos de vidrio que tienen formas complejas fuertemente curvadas sobre la superficie del vidrio.

10

Fundamento de la Invención

15

En respuesta a los requisitos regulatorios para el aumento de la eficiencia del combustible de automóviles, así como la creciente conciencia pública y la demanda de productos amigables con el medio ambiente, los fabricantes de equipo original del sector automotriz (OEM) en todo el mundo han venido trabajando para mejorar la eficiencia de sus vehículos.

20

Uno de los elementos clave de la estrategia para mejorar la eficiencia ha sido el concepto de peso ligero. En algunas ocasiones, los materiales y procesos convencionales, más tradicionales y menos costosos, están siendo reemplazados por nuevos materiales y procesos innovadores que, aunque en algún momento son más caros, todavía tienen una mayor utilidad que los materiales y procesos que se sustituyen debido a su menor peso y el correspondiente aumento de eficiencia de combustible. El vidrio automotriz no ha sido la excepción a esta tendencia.

25

30

Otro de los elementos clave de la estrategia para mejorar la eficiencia es el concepto de aerodinámica. Cuando las compañías de automóviles diseñan un vehículo nuevo, toman en consideración el coeficiente de arrastre del automóvil además de las otras características de rendimiento. La resistencia aerodinámica aumenta con el cuadrado de la velocidad; por lo tanto, se vuelve críticamente importante a velocidades más altas. La reducción del coeficiente de arrastre en un automóvil mejora el rendimiento del vehículo

en lo que respecta a la velocidad y la eficiencia del combustible. Hay muchas maneras diferentes de reducir el arrastre de un vehículo.

5 Durante muchos años, el parabrisas o techo laminado, vidrio trasero de automóvil estándar tuvieron un espesor de 5,4 mm. En años más recientes, hemos visto disminuir el espesor típico a 4,75 mm. Hoy en día, los parabrisas con una capa exterior de 2,1 mm, una capa interna de 1,6 mm y una capa intermedia de plástico de 0,76 mm, que totalizan un poco menos de 4,5 mm de espesor total, se están volviendo comunes. Esto está en o
10 muy cerca de los límites de lo delgado que puede ser un parabrisas de vidrio soda-lime recocido mientras se conserva las características de seguridad y durabilidad.

Ha sido un desafío crear nuevos diseños de laminados de vehículos, donde los diseños actuales están lejos de las formas planas simples. El desafío es obtener una forma compleja de hojas delgadas de vidrio plano. La claridad óptica de la hoja de vidrio es
15 extremadamente importante. Las técnicas utilizadas para curvar y remodelar el vidrio laminado tienden a imprimir cualquier irregularidad en el molde que las herramientas puedan tener sobre la superficie del vidrio. Además, la demanda de deformaciones controladas más estrictas (por ejemplo, curvas) y parabrisas de vidrio más delgados, típicamente en espesores de 5 mm o menos, significa que los procesos tradicionales para
20 curvar láminas de vidrio no son adecuados ya que no son capaces de crear limpiamente las estructuras necesarias.

Por ejemplo, en la patente US3865680 se describe una ventana que comprende una o más hojas de vidrio que tienen una porción fuertemente curvada que se extiende de un borde
25 a otro a través de una dimensión de la lámina, un patrón de material electroconductor que comprende una porción electroconductora alargada unida a una o ambas de dichas hojas en dicha porción fuertemente curvada y aproximadamente coextensiva con la parte fuertemente curvada, y que comprende adicionalmente una porción de borde adicional de material electroconductor unido a la lámina de vidrio que se extiende desde cada extremo
30 de dicha porción electroconductiva alargada desde una porción angosta del borde que hace contacto con dicha porción alargada a una porción de borde más ancha alejada de dicha porción alargada. La porción de contacto de la porción de borde tiene preferiblemente una resistencia eléctrica por unidad de longitud que se aproxima a la de

la porción alargada, mientras que la parte de borde más ancha remota tiene una menor resistencia eléctrica.

La patente US3,865,680 se refiere a una ventana que tiene una porción bruscamente curvada que se extiende de un borde a otro como se muestra en la Fig. 1, pero no divulga una porción fuertemente curvada en un laminado que tiene porciones curvadas descritas por radios que cambian su orientación y desaparece progresivamente a lo largo de la superficie del laminado.

En la técnica anterior, la porción fuertemente curvada está compuesta por al menos un radio, dicho radio en la técnica anterior es mayor a 100 mm, como en la patente US3865680 donde se muestra una curva en V aguda dispuesta centralmente a través de la ventana desde el borde superior al borde inferior de manera que el ángulo entre la porción principal 12 y la porción principal 14 es de 163 grados en el borde superior que disminuye gradualmente a 154 grados en el borde inferior.

Por lo tanto, existe una necesidad de procedimientos que permitan la creación de laminados fuertemente curvados que se extienden desde un borde a otro borde del laminado y desaparecen progresivamente a lo largo de la superficie del laminado. Las modalidades abordan estas necesidades al permitir curvar y dar forma a la hoja de vidrio usando calentamiento dirigido.

Adicionalmente, en la técnica anterior existen techos de vehículos tales como el Peugeot RCZ que tiene dos radios pronunciados mayores a 100 mm. Este vehículo utiliza un techo panorámico con dos radios pronunciados, que le otorgan, según sus especificaciones, un mayor rendimiento aerodinámico. Estos radios son tan pronunciados que se conocen como techo de doble burbuja y ocupan todo el ancho y longitud del techo del vehículo.

Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la descripción detallada son meramente de ejemplo, y están destinadas para proporcionar una visión general o un marco para comprender la naturaleza y el carácter de las reivindicaciones. Los dibujos adjuntos se incluyen para proporcionar una mayor comprensión, y se incorporan y constituyen una parte de esta especificación. Los dibujos ilustran una o más modalidades,

y junto con la descripción sirven para explicar los principios y el funcionamiento de las diversas modalidades.

Breve resumen de la invención

5

La presente invención se refiere a un laminado del vehículo, que comprende una capa de vidrio, una porción fuertemente curvada sobre la capa de vidrio que se extiende desde un borde del laminado a otro borde y desde un borde del vidrio y que progresivamente desaparece a lo largo de la superficie del laminado. La parte fuertemente curvada
10 comprende una primera porción curvada descrita por un primer radio y una segunda porción curvada descrita por un segundo radio, donde el punto donde los radios de la primera y segunda partes curvadas cambian su orientación generan un punto de inflexión. El radio de curvatura de la primera y segunda porciones curvadas se describen por un radio de menos de 150 mm.

15

La presente invención también describe un método para curvar un laminado vehicular que tiene una parte fuertemente curvada, el método comprende: proporcionar una lámina de vidrio, curvar previamente la lámina de vidrio por gravedad o curvar a presión, calentando localmente la superficie del vidrio cerca de su ablandamiento mediante un
20 procesamiento láser, desde un borde y desapareciendo progresivamente a lo largo de la superficie del vidrio, curvando el vidrio en la zona calentada.

25

La presente invención también describe un método para curvar un vidrio plano que tiene una porción fuertemente curvada, que comprende un láser que procesa la superficie del vidrio cerca de su punto de ablandamiento, ya sea desde un borde a otro y desde un borde y desaparece progresivamente a lo largo de la superficie del vidrio externo e interno, curvando el vidrio plano con partes fuertemente curvadas por gravedad o a presión.

Ventajas de la presente invención:

30

- Previene las arrugas del vidrio durante el curvado.
- Previene las arrugas del vidrio durante el laminado.
- Proporciona medios eficientes de curvar el vidrio.

- Permite el curvado de diferentes composiciones de vidrio para su uso en el mismo laminado.
- Permite porciones fuertemente curvadas en un solo vidrio con radio pequeño.
- Permite reducir el coeficiente de arrastre del vehículo.

5

Breve Descripción de los Dibujos

La FIG. 1 muestra un techo de la técnica anterior que tiene dos porciones fuertemente curvadas de un borde a otro.

- 10 La FIG. 2 muestra una modalidad de un techo de la presente invención que tiene partes fuertemente curvadas que se extienden desde un borde del laminado y desaparecen progresivamente a lo largo de la superficie del laminado.

La FIG. 3A muestra la sección transversal de la modalidad del techo de la FIG. 2.

- 15 La FIG. 3B muestra la sección transversal de un techo laminado de la presente invención, con una forma similar a la modalidad de la FIG. 2.

La FIG. 4A, 4B y 4C muestran diferentes modalidades de techos de la presente invención que tienen diferentes porciones fuertemente curvadas con diferentes radios.

La FIG. 5 muestra el detalle de una porción fuertemente curvada del techo de la presente invención.

- 20 La FIG. La figura 6 muestra una modalidad del proceso de la presente invención, en la que un vidrio plano se curva por gravedad o a presión, luego el vidrio se procesa con procesamiento láser con calentamiento local y finalmente se curva por gravedad o presión en otras partes del vidrio resultando en un parabrisas con porciones fuertemente curvadas.

- 25 La FIG. La figura 7 muestra una modalidad del proceso de la presente invención, donde un vidrio plano se ubica sobre un molde con un procesamiento de láser local para dar forma a dos porciones fuertemente curvadas, después del procesamiento del láser el vidrio gira 180 grados y finalmente las partes planas del vidrio son curvadas por gravedad o a presión.

- 30 **Números de referencia:**

1	Punto de inflexión
---	--------------------

2	Primer radio
3	Segundo radio
4	Vidrio
5	Prensa
6	Láser
7	Curvado a presión
8	Capa externa de vidrio
9	Capa Interna de vidrio
10	Parabrisas/techo
11	Punto en el centro del vidrio
12	Inicio del recorrido del láser
13	Fin del recorrido del láser
14	Punto en el borde del vidrio
17	Capa Intermedia
18	Molde
19	Curvado por gravedad
21	Vidrio curvado previamente

Descripción detallada de la invención

5 La presente descripción se puede entender más fácilmente por referencia a la siguiente descripción detallada, dibujos, ejemplos y reivindicaciones, y su descripción previa y siguiente. Sin embargo, antes de divulgar y describir las presentes composiciones, artículos, dispositivos y métodos, debe entenderse que esta descripción no está limitada a las composiciones, artículos, dispositivos y métodos específicos divulgados a menos que se especifique lo contrario, puesto que, por supuesto, puede variar. También se debe

entender que la terminología utilizada en la presente es para el propósito de describir aspectos particulares solamente, y no pretende ser limitante.

5 El vidrio recocido es vidrio que se ha enfriado lentamente desde la temperatura de curvado a través del rango de la transición del vidrio para aliviar cualquier tensión en el vidrio. En un laminado, se unen dos láminas de vidrio recocido utilizando una lámina de termoplástico. Si el vidrio laminado se rompe, la capa de plástico sostiene los fragmentos de vidrio juntos, ayudando a mantener la integridad estructural del vidrio. Los fragmentos de vidrio roto se mantienen juntos como las piezas de un rompecabezas. Un vehículo con
10 un parabrisas roto todavía puede ser operado. Al impactar, la capa de plástico también ayuda a evitar la penetración del ocupante o de los objetos que golpean el laminado desde el exterior.

15 El vidrio reforzado térmicamente, con una resistencia a la compresión en el rango de 70 Mpa, se puede utilizar en todas las zonas del vehículo distintas del parabrisas. El vidrio reforzado térmicamente (templado) tiene una capa de alta compresión en las superficies exteriores del vidrio, equilibrada por la tensión en el interior del vidrio. Cuando el vidrio templado se rompe, la tensión y la compresión ya no están en equilibrio y el vidrio se rompe en granos pequeños con los bordes desgastados. El vidrio templado es mucho más
20 fuerte que el vidrio laminado recocido. Los límites de espesor mínimo permitidos para un típico proceso automotriz de termoendurecido van de 3,2 mm a 3,6 mm. Esto se debe a la rápida transferencia de calor que se requiere. No es posible conseguir la compresión de superficie elevada necesaria para un templado completo con un vidrio más delgado utilizando los típicos sistemas de enfriamiento de aire a baja presión.

25 El vidrio también puede ser templado químicamente. En este proceso, los iones en y cerca de la superficie exterior del vidrio se intercambian con iones que son más grandes. Esto coloca la capa exterior de vidrio en compresión. La resistencia máxima del vidrio químicamente templado de soda-lime es limitada. Sin embargo, con algunas otras
30 composiciones de vidrio, son posibles resistencias a la compresión superiores a 700 Mpa. La práctica del vidrio químicamente templado es bien conocida por los expertos en la técnica y no se detallará aquí.

A diferencia del vidrio templado térmicamente, el vidrio químicamente templado se rompe en fragmentos en lugar de perlas. Esta propiedad permite su uso en parabrisas. Sin embargo, en los espesores estándar del parabrisas, el vidrio químicamente reforzado sería realmente demasiado fuerte. En el caso de un choque y un impacto con la cabeza,

5 el parabrisas debe romperse, absorbiendo la energía del impacto en lugar de que lo haga la cabeza del ocupante. Por lo tanto, dependiendo de la resistencia obtenida por el temple, se deben usar típicamente espesores de 1,6 mm o menos.

La mayoría de los vehículos en la carretera hoy en día tienen parabrisas, techos que se

10 hicieron utilizando el proceso de curvado por gravedad. En este proceso, las capas de vidrio que forman el laminado se colocan sobre un molde tipo anillo que soporta el vidrio cerca de los bordes, o un molde de superficie completa y se calienta. El vidrio se ablanda y cede para formarse bajo las fuerzas de la gravedad. A veces, para formas más complejas, el proceso de gravedad es asistido por presión neumática en la presión de

15 superficie parcial o total. Como las capas de vidrio a laminar son curvadas en conjuntos, las superficies, mientras que pueden tener una variación sustancial de parabrisas a parabrisas, son una coincidencia casi perfecta.

El plegado de la prensa de lámina de vidrio se realiza presionando una lámina de vidrio

20 calentada entre moldes curvos complementarios de modo que la lámina de vidrio calentada se curva para adaptarse a la forma curva de los moldes. Un tipo de sistema de curvado por presión incluye un transportador horizontal sobre el que se transportan láminas de vidrio en una orientación que se extiende generalmente horizontalmente para el calentamiento y también incluye un molde superior que está situado encima del

25 transportador en una estación de curvado. Un molde inferior se mueve hacia arriba desde debajo del transportador para elevar cada hoja de vidrio calentada hacia arriba hacia el molde superior para la operación de curvado por presión con lo que se extrae un vacío en el molde superior para asegurar la lámina de vidrio cuando el molde inferior se mueve hacia abajo. A continuación, un molde de transferencia se mueve horizontalmente debajo

30 del molde superior y recibe la hoja de vidrio curvada a presión para su posterior transferencia desde allí. Normalmente, el molde de transferencia se forma como un anillo central abierto y transfiere la lámina de vidrio curvada a presión a una estación de enfriamiento donde se realiza el temple. Este tipo de sistema de curvado por presión se puede utilizar ya sea con un calentador de gas o un transportador tipo rodillo. Sin

embargo, con un transportador calentador de gas donde las hojas de vidrio se transportan sobre una película fina de gas presurizado, se debe proporcionar una ranura en la solera para permitir que el molde inferior se mueva hacia abajo por debajo del transportador para que la lámina de vidrio calentada pueda transportarse sobre el molde inferior como preparación para el movimiento hacia arriba del molde inferior para la operación de curvado a presión. Asimismo, un transportador de rodillos que utiliza este tipo de sistema de curvado a presión requiere que el molde inferior sea del tipo segmentado para poder moverse hacia arriba entre la separación entre los rodillos y por lo tanto, un acoplamiento completo con la periferia de la lámina de vidrio que se está presionando no es posible.

10

Al llevar a cabo el objeto anterior, el sistema de flexión de la lámina de vidrio de prensa de la invención incluye un horno que tiene una cámara de calentamiento para proporcionar un ambiente calentado para calentar las láminas de vidrio y también tiene un transportador para transportar las láminas de vidrio calentadas en una orientación que se extiende, en general, horizontalmente. Un molde superior del sistema está situado encima del transportador y tiene una forma curvada hacia abajo. Un vacío obtenido en el molde superior y flujo de gas ascendente desde debajo del transportador proporciona un medio preferido para suministrar una presión de gas diferencial a una lámina de vidrio calentada en el transportador debajo del molde superior para soportar la lámina de vidrio contra la forma curvada hacia abajo del molde superior en una ubicación arriba del transportador. Un molde inferior del sistema tiene una forma curva orientada hacia arriba y se monta para movimiento horizontal a una elevación encima del transportador desde una primera posición adyacente al molde superior a una segunda posición debajo del molde superior y la lámina de vidrio calentada soportada por el molde superior. Un actuador que mueve verticalmente el molde superior proporciona un medio preferido para proporcionar un movimiento vertical relativo entre los moldes superior e inferior para curvar a presión la lámina de vidrio calentada entre los moldes superior e inferior. Un molde de transferencia del sistema recibe la lámina de vidrio curvada del molde superior para el movimiento horizontal desde allí para enfriar en la forma curvada.

30

Cuando se utiliza el curvado por gravedad (19), debido al bajo peso de las láminas de vidrio delgadas, los bordes del vidrio delgado tienen tendencia a levantarse y formar

arrugas. Si las capas de vidrio son de composiciones diferentes, con puntos de reblandecimiento demasiado separados, puede no ser posible curvar por gravedad las diferentes composiciones simultáneamente en el mismo molde, ya que el vidrio con el punto de reblandecimiento más bajo se volverá demasiado blando, llevando a marcación y distorsión. En este caso, los diferentes tipos de vidrio deben curvarse por separado. Además, debido al bajo peso de las hojas de vidrio, éstas no ceden bajo su propio peso de la misma manera predecible y repetible que el vidrio más grueso. Otro problema es que el vidrio puede comenzar a ceder demasiado pronto, antes de que toda la lámina de vidrio se haya vuelto suficientemente blanda.

El prensado individual también tiene problemas. El principal es que cuando el vidrio es transportado a través de la sección de calentamiento sobre rodillos, tiende a curvarse bajo su propio peso, ya que se ablanda, dando como resultado que el borde delantero golpee los rodillos e incluso caiga a través.

La laminación también puede presentar problemas para la geometría compleja. Debido a la desviación de la flexión y al pequeño desajuste entre la superficie, puede ser difícil hacer que el vidrio se amolde y se adhiera a las otras capas de vidrio en el laminado. Esto puede conducir a delaminación, aire atrapado, distorsión y arrugas.

La presente invención puede proporcionar porciones fuertemente curvadas a lo largo de diferentes porciones del vidrio, específicamente desde un borde a otro y desde un borde del vidrio que desaparece progresivamente a lo largo de la superficie del laminado. En modalidades preferidas, las porciones fuertemente curvadas pueden tener un radio entre 5 mm y 150 mm.

La presente invención proporciona un producto y método para un laminado automotriz que tiene una parte fuertemente curvada con un radio pequeño. En diferentes modalidades, esta parte curvada comienza desde un borde a otro y en algunas otras modalidades, la parte curvada comienza desde un borde que desaparece progresivamente a lo largo de la superficie del vidrio. Adicionalmente, la presente invención resuelve el problema de hacer porciones curvadas con radios pequeños, por ejemplo, la presente invención puede alcanzar radios inferiores a 150 mm, preferiblemente radios inferiores a 20 mm.

El laminado del vehículo de la presente invención comprende una capa de vidrio que puede tener; una porción fuertemente curvada en la capa de vidrio. En algunas modalidades de la invención, la porción fuertemente curvada puede ser una porción rebajada y una porción elevada de cualquier geometría que se extiende desde un borde del laminado y puede ser extendida a cualquier parte del laminado. La porción fuertemente curvada puede extenderse desde un borde a otro borde, o puede extenderse desde un borde y desaparece progresivamente a lo largo de la superficie del laminado.

- 5
- 10 En general, la porción fuertemente curvada comprende: un perfil curvado que tiene una primera parte descrita por un primer radio (2) y una segunda parte descrita por un segundo radio (3). El punto donde los radios de la primera y segunda parte cambian su orientación generando un punto de inflexión (1). Cabe señalar que el punto de inflexión (1) se refiere al perfil curvado donde cambia su dirección. En algunas modalidades en el que el radio
- 15 de curvatura de la primera y la segunda parte curvadas se describe con un radio de menos de 150 mm, en modalidades preferidas pueden ser menores a 20 mm.

Como se puede ver en la FIG. 2, se muestra una modalidad de un parabrisas (10) con al menos una parte fuertemente curvada que comienza desde un borde y desaparece progresivamente a través de la superficie del vidrio. El área resaltada muestra que la porción curva desaparece en cualquier parte del vidrio. También se muestran dos radios (2) y (3) que proporcionan en una modalidad una porción en forma de S que cambia de geometría a cualquier otra diferente, por ejemplo la figura muestra la porción en forma de S desapareciendo a lo largo de la superficie del parabrisas (10) en el gran radio (R) curvo. Cabe señalar que el cambio en la geometría puede ser cualquier tipo de geometría, puede cambiar desde la porción curva en una geometría en forma de S a una geometría plana o cualquier geometría similar.

20

25

En la presente invención, la porción fuertemente curvada en un vehículo que se desliza como un techo, un parabrisas o un vidrio trasero permite reducir el coeficiente de arrastre del vehículo.

30

La parte fuertemente curvada en el laminado del vehículo se crea con procesamiento láser (6), en donde el proceso consiste en aplicar calor localmente en el área donde se debe

realizar la curvatura del vidrio. La modalidad de la FIG. 2 muestra un panel de vidrio que puede estar hecho por una sola capa de vidrio o puede ser laminado con al menos otra capa de vidrio. Debe observarse que la presente invención se puede laminar con una pluralidad de capas de vidrio, todas ellas curvadas con el proceso láser de la presente
5 invención con el fin de obtener al menos dos porciones fuertemente curvadas a lo largo de la superficie del laminado.

La FIG. 3A muestra la sección transversal de la modalidad del techo de la FIG. 2, en el que está compuesta por una única capa de vidrio con dos partes curvadas. Debe
10 entenderse que el vidrio o los vidrios pueden tener una pluralidad de porciones curvadas a lo largo de la superficie del vidrio. Debe observarse que la presente invención permite la creación de porciones curvas realizando un proceso láser (6) sobre la superficie del vidrio. La FIG. 3B muestra la sección transversal de un parabrisas laminado que tiene capas intermedias plásticas.

Las FIGs. 4A, 4B, 4C muestran diferentes modalidades de la presente invención, en donde se puede ver la sección transversal de parabrisas que tiene una pluralidad o combinaciones de porciones curvadas con radios pequeños de diferentes dimensiones. La FIG. 4A muestra un parabrisas curvado que tiene dos porciones curvas con un primer radio (2) y
20 un segundo radio (3) de menos de 20 mm. La FIG. 4A muestra también un radio (R) típico que es un radio típico comercialmente disponible, el radio (R) puede ser de 2000 mm. La Fig. La figura 4B muestra la sección transversal de otra modalidad de la presente invención, en la que hay dos porciones curvadas con un radio pequeño (2) conectadas a través de porciones planas. La FIG. 4C muestra la sección transversal de otra modalidad,
25 en la que hay al menos tres porciones curvas con dos radios pequeños cada una.

La FIG. 5 muestra el detalle de una porción fuertemente curvada del parabrisas, el parabrisas incluye una primera porción curvada descrita por un primer radio (2) y una segunda porción curvada descrita por un segundo radio (3), donde el punto donde los
30 radios de la primera y la segunda partes curvadas cambian su orientación generan un punto de inflexión (1). El punto de inflexión (1) es el punto en el que la primera curvatura cambia su curso y/o orientación generando una segunda curvatura. Cabe señalar que ambas curvaturas pueden tener radios similares o diferentes.

El punto de inflexión (1) es el punto en el que la parte fuertemente curvada se vuelve convexa a cóncava o de cóncava a convexa, como se muestra en la FIG. 5. La presente invención proporciona parabrisas que permiten tener formas complejas tales como curvaturas que tienen radios pequeños (2) y (3). Estas curvaturas se producen mediante la aplicación de calentamiento local por medio del procesamiento por láser sobre la superficie del vidrio (4). El procesamiento del láser (6) debe entenderse como la aplicación de potencia y calor de manera precisa sobre la superficie del vidrio (4), de tal forma que se alcanza la temperatura de flexión. El láser (6) puede controlar el calor en áreas específicas y también se puede controlar la profundidad de penetración de la potencia térmica. Esto permitiría que el parabrisas de vidrio modifique la forma al aumentar o reducir los radios de la curva.

Se ha encontrado que el límite para proporcionar radios pequeños es el grosor del vidrio. Por ejemplo, si el vidrio tiene un espesor de 2 mm, el método de la presente invención permite la curvatura de partes del vidrio que se extienden desde uno de los bordes del vidrio que tiene un radio del mismo valor que el espesor del vidrio. En modalidades preferidas, la presente invención puede alcanzar porciones fuertemente curvas con un radio que tiene un espesor mínimo entre 0,5 mm y 5 mm.

En otras modalidades, el calentamiento local con láser (6) puede combinarse con otros métodos de flexión, tales como flexión por presión o por gravedad ayudados también con técnicas de vacío. Como se explicará en una de las modalidades de la presente invención, un proceso de curvado por presión (7) puede llevarse a cabo después o al mismo tiempo que se realiza el proceso de curvado a presión (18) en una parte del vidrio (4).

En modalidades preferidas, el radio de curvatura de la primera y la segunda partes curvadas se describe con un radio de igual o de menos de 150 mm, preferiblemente menor o igual a aproximadamente 50 mm, incluso más preferiblemente menor o igual a 20 mm.

Los procesos convencionales de curvado como, curvado a presión (7) o curvado por gravedad (19) permiten curvaturas con radios grandes, superiores a 150 mm. Es casi imposible alcanzar radios por debajo de 50 mm utilizando dichos procesos de curvado. Como se describe en el fondo, no hay enseñanza sobre cómo alcanzar curvaturas

pronunciadas con un radio de menos de 10 mm, y mucho menos tener formas complejas en un parabrisas donde la forma compleja comienza desde un borde del vidrio y progresivamente desaparecen a lo largo la superficie del vidrio como se muestra en la FIG. 2. La presente invención utiliza la técnica de aplicar calentamiento local en el vidrio (4) con un láser (6). Tal técnica permite la parametrización de la potencia y la longitud de la línea de aparato de calor sobre la superficie del vidrio (4).

La FIG. 3B, muestra una modalidad a modo de ejemplo donde el laminado comprende un vidrio laminado.

El vidrio de seguridad laminado se fabrica uniendo dos hojas de vidrio, la capa de vidrio exterior (8) y la capa de vidrio interior (9) de vidrio recocido utilizando una capa de unión plástica compuesta por una lámina fina de plástico transparente o una capa intermedia termoplástica (17). El vidrio recocido es un vidrio que se ha enfriado lentamente desde la temperatura de curvado a través del rango de transición vítrea. Este proceso alivia cualquier tensión dejada en el vidrio por el proceso de curvado. El vidrio recocido se rompe en fragmentos grandes con bordes afilados. Cuando se rompe el vidrio laminado, los fragmentos de vidrio roto se mantienen unidos, como las piezas de un rompecabezas por la capa de plástico, ayudando a mantener la integridad estructural del vidrio. Un vehículo con un parabrisas roto todavía puede ser operado. La capa de plástico (17) también ayuda a evitar la penetración de objetos que golpean el laminado desde el exterior y en el caso de una colisión, se mejora la retención de los ocupantes.

La capa de unión de plástico (17) tiene la función principal de unir entre sí las caras principales de capas adyacentes. El material seleccionado es típicamente un plástico termoestable transparente. Para uso automotriz, la capa intermedia de unión más comúnmente utilizada (17) es polivinilbutilo (PVB). Además del polivinilbutilo, pueden usarse también polímeros ionoplásticos, acetato de etileno y vinilo (EVA), resina líquida fundida (CIP) y poliuretano termoplástico (TPU). Las capas intermedias (17) están disponibles con capacidades mejoradas más allá de unir las capas de vidrio entre sí. La invención puede incluir capas intermedias (17) diseñadas para amortiguar el sonido. Dichas capas intermedias (17) están formadas completamente o en parte por una capa plástica que es más blanda y más flexible que la normalmente utilizada. La capa intermedia (17) también puede ser de un tipo que tenga propiedades de atenuación solar.

Las capas intermedias automotrices (17) se fabrican mediante un proceso de extrusión. Una superficie lisa tiende a adherirse al vidrio, lo que dificulta colocarlo sobre el vidrio y atrapar aire. Para facilitar el manejo de la lámina de plástico y la eliminación de aire, desde el laminado, la superficie del plástico normalmente está en relieve. Espesores estándar para la capa intermedia de PVB automotriz a 0,38 mm y 0,76 mm.

Para hacer una porción fuertemente curva en un vidrio laminado, cada vidrio en el laminado tiene un grosor de 0,5 mm a 5 mm. Esto permite tener un laminado más delgado con una porción fuertemente curvada con un radio de menos de 20 mm.

Por otro lado, para capas de vidrio templado, las capas de vidrio pueden ser recocidas o reforzadas. Hay dos procesos que se pueden utilizar para aumentar la resistencia del vidrio. El primero es el fortalecimiento térmico, en el cual el vidrio caliente se enfría rápidamente (apagado) y el segundo es el templado químico, en el que se logra el mismo efecto a través de un tratamiento químico de intercambio iónico. En el proceso de templado químico, los iones en y cerca de la superficie exterior del vidrio se intercambian con iones que son más grandes. Resistencias a la compresión de hasta 1.000 MPa son posibles.

Para hacer una porción fuertemente curva en un vidrio templado, el vidrio tiene un espesor mínimo de 2,0 mm a 5 mm.

Hay muchos materiales que se clasifican como vidrio y se usan como capas de vidrio en el laminado de un vehículo. El vidrio (4), tal como se utiliza en este documento, incluye pero no se limita a: la variedad común de laminado automotriz típica de soda-lime, así como aluminosilicato, aluminosilicato alcalina, aluminosilicato de litio, borosilicato, vitrocerámica y otras composiciones amorfas sólidas inorgánicas que experimentan transición vítrea y se clasifican como vidrio, incluidas las que no son transparentes. El término vidrio también se refiere a materiales cerámicos que se asemejan al vidrio.

Hay una gran variedad de diferencias en el intervalo de temperatura de transición vítrea entre los diversos tipos de vidrio. El punto de partida es escoger un vidrio que tenga un

intervalo de transición vítrea que sea suficientemente mayor que el tipo de vidrio que se curvará en el producto final. A la temperatura de formación del vidrio de temperatura más baja, el vidrio de temperatura más alta debe conservar su forma y resistencia. En el caso del vidrio ordinario de soda-lime, un ejemplo, ciertas formulaciones de vidrio de aluminosilicato de litio cumplen estos criterios.

En modalidades preferidas, el vidrio de la presente invención puede ser cualquier material de vidrio, por ejemplo, un material fino de soda-lime, borosilicato o aluminosilicato. Debido al proceso de calentamiento local de la presente invención, es posible alcanzar radios pequeños y formas complejas como curvas pronunciadas en diferentes partes del vidrio.

Los tipos de vidrio que se pueden usar incluyen pero no se limitan a: la variedad común soda-lime típica para el barnizado automotriz así como aluminosilicato, aluminosilicato de litio, borosilicato, vitrocerámica y las diversas otras composiciones amorfas sólidas inorgánicas que experimentan una transición vítrea y se clasifican como vidrio incluidas aquellas que no son transparentes.

Haciendo referencia a la FIG. 6 que representa un método para curvar un laminado de un vehículo que tiene una porción fuertemente curva, comprende:

- a. proporcionar una lámina de vidrio plana (4);
- b. pre-curvar la hoja de vidrio por gravedad (19) o curvar por presión (5);
- c. calentar localmente la superficie del vidrio (4) por medio de un láser (6).
Debe observarse que la formación de formas complejas se puede programar dependiendo del diseño, en el que el límite de la curvatura es el valle equivalente al grosor del vidrio. Debido al proceso utilizado por la presente invención, es posible formar formas complejas a partir de un borde y desaparecer progresivamente a lo largo de la superficie del vidrio (4);
- d. curvar el vidrio en la zona calentada localmente en el paso (c).

El método de la presente invención comienza proporcionando una lámina de vidrio plano (4), como se muestra en la FIG. 6 que luego se curva por cualquier medio disponible en

la técnica. Por ejemplo, puede ser un proceso de curvado por presión (7) o un proceso de curvado por gravedad (19). Las capas de vidrio que tienen grandes radios pueden formarse usando flexión por gravedad, flexión por presión, flexión en frío o cualquier otro medio convencional conocido en la técnica. El vidrio puede ser precurvado antes del paso (a).

En general, en el paso b) curvar previamente la hoja de vidrio por gravedad o curvar a presión, esta precurvatura se produjo por colapso por gravedad a un soporte de precurvado. La etapa opcional de las hojas de precurvado da una forma de preforma, intermedia entre el vidrio plano (4) y la forma final deseada. Este precurvado también puede dar a la periferia del laminado su forma final, mientras que la parte central solo se perfila. La existencia de un precurvado preferido cuando la forma final tiene curvas relativamente agudas, especialmente cuando la forma final tiene curvaturas en direcciones ortogonales (doble curvatura).

Los fabricantes de automóviles están recurriendo cada vez más a este tipo de formas complejas con doble curvatura principal. Este laminado precurvado (21) se lleva a cabo generalmente por gravedad, las láminas superpuestas se colocan sobre un soporte adecuado, que se mueve a través de un horno en la dirección de la zona de curvado principal que comprende el molde de curvado superior e inferior (18). El horno se usa tanto para la temperatura de flexión de las hojas como para realizar el precurvado.

Además, en el proceso de flexión por gravedad (19) para el paso b), las capas de vidrio que forman el laminado se colocan en un molde de tipo anillo (18) que soporta el vidrio (4) cerca de los bordes, o un molde (18) y se calienta y se deja deformar bajo la fuerza de la gravedad que actúa sobre la masa del vidrio (4). El vidrio se ablanda y cede para formarse bajo las fuerzas de la gravedad. Algunas veces, la flexión por gravedad (19) es asistida por presión neumática y/o presión superficial parcial o total.

Un proceso de curvado opcional que se puede realizar en las hojas de vidrio de la presente invención, específicamente en la etapa b) del método es el curvado a presión (7). El proceso de curvado a presión (7) requiere que el vidrio (4) esté ubicado sobre un molde de curvado (18). Luego, el molde (18) se calienta hasta el punto de reblandecimiento del

vidrio (4), que está alrededor de 650 °C, dependiendo de la viscosidad del vidrio, y finalmente se aplica una presión específica sobre el vidrio con un curvado a presión (7), hasta que el vidrio adquiere la forma del molde de flexión (18).

- 5 Después, la flexión requiere que la elevación de la temperatura alcance la temperatura del punto de ablandamiento del vidrio que se va a curvar. Luego, se aplica presión con una prensa (5) y un molde (18) para adquirir la curvatura deseada, y luego el vidrio se enfría de una manera controlada alcanzando una temperatura por debajo de la temperatura de recocido del vidrio.

10

En la etapa d), la etapa de calentar localmente la superficie del vidrio cerca de su ablandamiento, puede realizarse por medio de un procesamiento por láser (6). El vidrio se coloca sobre un molde de grafito o un molde de metal. Luego, se aplica un láser (6) al área donde el vidrio va a calentarse localmente. El calor local se aplica con el fin de dar forma a las partes fuertemente curvas en la capa de vidrio interior (9) y la capa de vidrio exterior (8) formando radios de menos de 10 mm. La temperatura del láser puede alcanzar el punto de ablandamiento del vidrio, permitiendo la curvatura del parabrisas. La presente invención permite la aplicación de calor a un vidrio laminado, con al menos dos capas de vidrio, como se muestra en la FIG. 6. El láser permite que el vidrio se vuelva viscoso y, por lo tanto maleable, lo que permite que el vidrio dé forma a las partes fuertemente curvadas.

15

El rayo láser (6) se mueve a lo largo de la superficie del vidrio con absoluta precisión, siguiendo una trayectoria definida. Cuando sea necesario, el rayo láser (6) se detiene, cambia de posición y continúa calentando las capas internas de vidrio (9) y/o las capas externas del vidrio (8).

20

Mientras el láser calienta las capas de vidrio, éstas comienzan a ablandarse en los puntos que el láser (6) ha calentado y, comienzan a curvarse por gravedad, las partes calentadas se hunden como si estuvieran hechas de material viscoso y espeso. Una vez que se ha logrado la forma deseada, el láser se detiene y el vidrio se enfría. El resultado es una porción fuertemente curvada con un radio inferior o igual a aproximadamente 150 mm,

25

30

preferiblemente inferior o igual a aproximadamente 50 mm, incluso más preferiblemente menor o igual a 20 mm.

5 El láser usado en la presente invención es un sistema láser de alta potencia modificado con una potencia de salida de $\sim 2,0$ kW y permite una formación flexible de productos de vidrio plano (4). Debido a la alta absorción de la mayoría de los vidrios en el rango de longitud de onda del infrarrojo medio, el láser de CO₂ se puede usar de manera muy eficiente. Este láser tiene el potencial de la radiación láser para la formación parcial de vidrio plano (4) y la deformación de los materiales de vidrio en función del espesor del material y el coeficiente de expansión térmica. Los componentes de vidrio más pequeños con geometrías más complejas se pueden procesar debido a la alta capacidad de enfoque del rayo láser.

15 Cuando los vidrios se forman con radiación láser, el material de base se calienta parcialmente más allá del punto de ablandamiento. En este proceso, los materiales solo se llevan a un estado viscoplástico, donde al volumen calentado no se derrite ni se sublima por completo. Una ventaja esencial del proceso del tratamiento con láser en comparación con los procedimientos de tratamiento de vidrio convencionales es la entrada de calor localmente muy limitada y controlable en el componente. El cambio de forma se lleva a cabo muy a menudo sin herramientas o moldes adicionales, como es típico para los procedimientos convencionales de formación de vidrio, prensado o soplado. También se utilizan fuerzas centrífugas, creadas a través de movimientos rotacionales o fuerzas capilares que rompen parcialmente la tensión superficial del vidrio.

25 La buena capacidad de enfoque de la radiación láser para diámetros de enfoque muy pequeños permite radios de curvatura muy pequeños en comparación con los procedimientos de formación clásicos. El tiempo de proceso necesario para la formación de una longitud de borde de 150 mm es ~ 3 segundos.

30 Con el proceso de láser, se aplican intensidades relativamente bajas para mantener la eliminación de material por vaporización lo más baja posible. Es por eso que se utiliza un espejo con orientación galvanométrica que permite velocidades de escaneo de hasta 8

m · s-1. Además, múltiples escaneos a lo largo de las geometrías a formarse permiten un calentamiento casi simultáneo de la zona de interacción. La integración de un espejo telescópico de movimiento rápido permite un enfoque dinámico para formar diferentes áreas del componente de vidrio. La temperatura es un parámetro de proceso esencial para el proceso de formación. Los rangos de temperatura se pueden analizar durante el tratamiento mediante la integración de sistemas de medición de temperatura, cámara termográfica o pirómetro. Para geometrías donde no es posible un calentamiento homogéneo, se puede hacer un circuito de control a partir de la señal de temperatura recibida y la potencia del láser se puede ajustar de acuerdo con el valor de temperatura efectivo. La alta velocidad del proceso requiere algoritmos rápidos de control PID.

El láser puede aportar altas temperaturas al vidrio (~ 900 ° c) y curvar diferentes tipos de vidrio como, por ejemplo, de soda-lime, borosilicato y aluminosilicato.

Además, el láser puede actuar sobre el vidrio interno (9) y externo (8) en una zona de menos de 50 mm de ancho para dar forma a la parte fuertemente curvada del vidrio, y una parte curva cerrada de 100 mm puede formarse por un proceso de combado, en el que se necesita una porción marcadamente curvada de 50 mm, se puede hacer mediante un proceso de curvado a presión (7). El paso d) curvar el vidrio en la zona calentada en el paso (c) mediante curvado a presión (7), curvado por gravedad (19) o proceso de pandeo.

Para hacer una porción fuertemente curva en un vidrio laminado, dicho vidrio laminado tiene un espesor mínimo de 0,5 mm a 5 mm.

Se encuentra disponible una amplia variedad de películas que se pueden incorporar en un laminado. Los usos de estas películas incluyen, pero no se limitan a: control solar, transmisión de luz variable, rigidez incrementada, integridad estructural aumentada, resistencia mejorada a la penetración, retención mejorada de ocupantes, proporcionando una barrera, tinte, proporcionando una sombrilla, corrección de color y como sustrato para gráficos funcionales y estéticos. El término "película" incluirá todos estos y otros productos que pueden desarrollarse o que están actualmente disponibles que mejoran el rendimiento, la función, la estética o el costo de un vidrio laminado. La mayoría de las películas comprenden al menos un sustrato plástico. La mayoría de las películas no tienen propiedades adhesivas. Para incorporar en un laminado, se necesitan láminas de capa

intermedia de plástico a cada lado de la película para unir la película a las otras capas del laminado.

- Después del método descrito anteriormente, el vidrio laminado en caliente se puede enfriar a temperatura ambiente.

Para vidrio templado, las capas de vidrio pueden ser recocidas o reforzadas. Hay dos procesos que se pueden utilizar para aumentar la resistencia del vidrio. El primero es el fortalecimiento térmico, en el cual el vidrio caliente se enfría rápidamente (apagado) y el segundo es el templado químico, en el que se logra el mismo efecto a través de un tratamiento químico de intercambio iónico. En el proceso de templado químico, los iones en y cerca de la superficie exterior del vidrio se intercambian con iones que son más grandes. Resistencias a la compresión de hasta 1.000 MPa son posibles.

- Para hacer una porción fuertemente curva en un vidrio templado, dicho vidrio templado tiene un espesor mínimo de 2,0 mm a 5 mm.

La FIG. 7 describe un segundo método para curvar un vidrio plano (4) que tiene una porción fuertemente curvada, que comprende:

- a. procesamiento láser (6) de la superficie del vidrio, desde un borde y que desaparece progresivamente a lo largo de la superficie de la capa de vidrio exterior (8) y la capa de vidrio interior (9);
- b. curvar el vidrio plano (4) con partes fuertemente curvadas por gravedad o a presión; y

Las diferencias con el primer método descrito en la FIG. 6, se encuentran parcialmente en el orden del paso a) procesamiento láser (6) de la superficie del vidrio, desde un borde y desaparecer progresivamente a lo largo de la superficie del vidrio exterior e interno antes del paso b) curvando el vidrio plano (4) con partes fuertemente curvadas por gravedad o curvado a presión. El método permite curvar porciones curvadas para vidrios que tienen una sección plana y luego necesitan una porción marcadamente curvada. Es posible proporcionar porciones fuertemente curvadas hechas de vidrio o vitrocerámica

que tienen al menos una parte fuertemente curvada que comienza en un borde y desaparece progresivamente.

El método divulgado en la FIG. 7, requiere la forma en un laminado de una parte fuertemente curvada que tiene un vidrio plano (4). El proceso comienza curvando una parte del vidrio plano (4) con el láser (6) descrito anteriormente, formando al menos una porción marcadamente curvada en la capa de vidrio interior (9) y la capa de vidrio exterior (8).

El vidrio plano está ubicado sobre un molde (18), que opcionalmente puede tener orificios de vacío en su superficie para succionar el vidrio y atraer el vidrio al molde. Después de ubicar el vidrio plano (4) en el molde (18), el láser (6) calienta localmente las partes donde el vidrio debe curvarse marcadamente. Luego, el vidrio debe rotarse 180 grados sobre un molde diferente, para el curvado final, ya sea mediante un proceso de curvado a presión (7) o curvado por gravedad (19).

En la FIG. 7, después de colocar el vidrio plano sobre el molde (18), el procesamiento con láser da forma a la porción marcadamente curvada del vidrio, hay una sección plana del vidrio desde el punto del borde del vidrio (14) hasta el punto del final del recorrido del láser (13). Adyacente a la sección plana hay una sección desde el punto del extremo del recorrido del láser (13) hasta el punto del comienzo del recorrido del láser (12) que describe el ancho del láser.

Finalmente, la sección desde el punto del comienzo del recorrido del láser (12) hasta el punto en el centro del vidrio (11) es donde el vidrio se curva por flexión por gravedad o proceso de curvado por presión. La sección desde el punto en el borde del vidrio (14) hasta el punto en el centro del vidrio (11) representa el centro del vidrio.

En el método para dar forma a una porción fuertemente curvada con suficiente tolerancia geométrica para laminar el vidrio. Este método permite procesar vidrio individual y alcanzar la tolerancia geométrica que permite una buena combinación entre los vidrios para el proceso de ensamblaje, vidrio laminado con capa intermedia de plástico.

Además, el curvado del vidrio por gravedad, presión o vacío y temperatura de las capas intermedias de vidrio o vitrocerámica, la flexión de las capas de vidrio y vitrocerámica se realiza simultáneamente (curvado-recocido) para asegurar el paralelismo. El proceso puede tardar entre 100 y 1000 minutos porque requiere un sistema de enfriamiento lento para permitir las interfaces de vidrio/vidrio, vidrio/vitrocerámica o vitrocerámica/vitrocerámica, que se enfrían más lentamente que las interfaces vidrio/aire o vitrocerámica/aire, para tener velocidades de enfriamiento menores que el gradiente máximo de temperatura permitido por el material para evitar fallas debido al choque térmico.

Después del método descrito anteriormente, el vidrio laminado caliente se enfría a una temperatura ambiente.

Para hacer una porción fuertemente curvada en un vidrio templado, dicho vidrio templado tiene un espesor mínimo de 2,5 mm a 5 mm.

Ejemplo 1

En el proceso de la presente invención, el vidrio de vehículos, preferiblemente compuesto de vidrio fino de soda-lime, con un espesor de 2,1 mm, se curva previamente mediante un proceso de curvado a presión o un proceso de curvado por gravedad para un vidrio laminado requerido en aplicaciones automotrices y otra variedad de aplicaciones en las que se necesita tener vidrio curvado para requisitos geométricos o funcionales, como por ejemplo en vehículos, en donde se necesita ajustar con precisión el vidrio sobre la forma deseada. Al mismo tiempo, es importante que los laminados de vidrio cumplan con los requisitos ópticos según sea necesario, por ejemplo, en vidrios para parabrisas de vehículos, dando un vidrio con el mínimo de defectos ópticos.

Para el proceso de precurvado, las hojas pueden ser planas o curvas antes de dicho paso y una temperatura que permita su curvado. Estos son preferiblemente curvados previamente. Antes del proceso de precurvado, el vidrio se calienta a una temperatura de $\sim 600^{\circ}\text{C}$. El vidrio se coloca sobre un molde completo y se calienta cerca de su punto de

reblandecimiento, luego el procesamiento láser local alcanza una temperatura de 900 °C para formar partes curvas cerradas en las superficies de vidrio internas y externas, de aproximadamente 40 mm de ancho, para generar una parte curva del vidrio.

- 5 El láser forma una porción fuertemente (agudamente) curvada en la superficie interna y externa del vidrio, dicha parte fuertemente curvada que comienza desde un borde y progresivamente desaparece a través del vidrio teniendo una primera curvatura, que describe un radio entre 2 mm, o menos, a 50 mm en la superficie interna, y adyacente a la primera curvatura hay un segundo curvado en la superficie exterior con un radio entre
- 10 2 mm, o menos, a 150 mm. Hay un punto de inflexión entre la primera curvatura y la segunda curvatura; el punto de inflexión es el punto en el que la primera curvatura cambia su curso y/o orientación generando una segunda curvatura con un radio diferente. La modalidad ejemplificada se construyó con las siguientes dimensiones:
- 15 Superficie exterior = 2 mm a 5 mm
Superficie interior = 2 mm a 5 mm
Radio en la superficie interna = 2 mm a 50 mm
Radio en la superficie exterior = 2 mm a 150 mm
- 20 Debe entenderse que tanto la descripción general anterior como la descripción detallada son meramente de ejemplo, y están destinadas a proporcionar una visión general o un marco para comprender la naturaleza y el carácter de las reivindicaciones. Los dibujos adjuntos se incluyen para proporcionar una mayor comprensión, y se incorporan y constituyen una parte de esta especificación. Los dibujos ilustran una o más modalidades,
- 25 y junto con la descripción sirven para explicar los principios y el funcionamiento de las diversas modalidades.

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. _____ S. _____ D. _____

Re.: Expediente No. NC2018/0002408

Solicitud de Patente de Invención titulada: “LAMINADO PARA VEHÍCULO QUE TIENE UNA PORCIÓN FUERTEMENTE CURVADA Y MÉTODO PARA SU CURVADO”

Solicitante: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Nuestra Ref.: P2018/000054

RESPUESTA AL OFICIO No. 2851
NOTIFICADO EL 21 DE MAYO DE 2019
(PRIMER EXAMEN DE FONDO)

CARLOS R. OLARTE, mayor de edad y vecino de Bogotá, identificado tal como aparece al pie de mi firma, en mi carácter de apoderado de la sociedad solicitante, me permito manifestar lo siguiente ante el auto emanado por ese Despacho, dentro del plazo legal de la respuesta previsto en el artículo 45 de la Decisión 486, en los siguientes términos:

1. En primer lugar, con el ánimo de brindar mayor claridad a la materia reivindicada, me permito presentar un **Capítulo Reivindicatorio Modificado** y un **Capítulo Descriptivo Modificado**, que reemplazan en su totalidad al Capítulo Reivindicatorio presentado en el examen de forma, y al Capítulo Descriptivo presentado al momento de radicar la solicitud.

Así entonces, el Capítulo Descriptivo Modificado adjunto contiene los siguientes cambios:

- se realizaron algunos cambios relacionados a la notación del punto decimal;
- se reemplazó el término “doblado” y “derivados” por “curvado” a lo largo de la solicitud;
- El término “soda lime” substituyó “cal y soda” o “soda y cal” o “soda-lima”, dicho cambio se encuentra reflejado en: Página 2 línea 16-17, Página 8 línea 2, Página 16 línea 9-10, Página 16 línea 21, Página 16 línea 25, Página 16 línea 30, Página 20 línea 33, Página 24 línea 10;
- Se reemplazó el término “borosilicato” por “boroflotado” en la Página 16 línea 25;
- Se reemplazó el término “aluminosilicato” por “silicato de aluminio” en la Página 16 línea 25-26; y
- El término “vidrio trasero” se cambió por “luces traseras” o “luz trasera” en la Página 2 línea 11 y en la Página 12 línea 5.

Por su parte, el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto contiene los siguientes cambios:

- se incluye la materia reclamada de las antigua Reivindicación 3 en la Reivindicación 2;
- se modificó la Reivindicación 1, en donde cuya modificaciones encuentran soporte en el Capítulo Descriptivo, página 4, líneas 17-19; página 11, líneas 20-22; página 13, líneas 6-10; página 13, líneas 13-14; página 24, líneas 32-33; página 25, líneas 1-2, y en las Figuras 2, 3, 4, 5;
- se modificó la Reivindicación 3, en donde cuya modificaciones encuentran soporte en el Capítulo Descriptivo, página 12, línea 25 a página 13, línea 2 y Figuras 4B y 4C;
- se modificó la Reivindicación 5, en donde cuya modificaciones encuentran soporte en el Capítulo Descriptivo página 20, líneas 32 a 33;
- se modificó la Reivindicación 6, en donde cuya modificaciones encuentran soporte en el Capítulo Descriptivo página 5, líneas 19-20; página 12, líneas 22-23; página 14, líneas 21 a 22; Figura 3B;
- se modificó la Reivindicación 7, en donde cuya modificaciones encuentran soporte en el Capítulo Descriptivo, página 12, líneas 22-23; Figura 3B;
- se modificó la Reivindicación 12, en donde cuya modificaciones encuentran soporte en el Capítulo Descriptivo, página 4, líneas 17-19; página 11, líneas 20-22; página 13, líneas 6-10; página 13, líneas 13-14; página 24, líneas 32-33; página 25, líneas 1-2); Figuras 2, 3, 4, 5;
- se modificó la Reivindicación 13, en donde cuya modificaciones encuentran soporte en el Capítulo Descriptivo, página 4, líneas 17-19; página 11, líneas 20-22; página 13, líneas 6-10; página 13, líneas 13-14; página 24, líneas 32-33; página 25, líneas 1-2); Figuras 2, 3, 4, 5;
- se modificó la Reivindicación 15, en donde cuya modificaciones encuentran soporte en el Capítulo Descriptivo, página 12, líneas 22-23; Figura 3B; Figura 6;
- se modificó la Reivindicación 16, en donde cuya modificaciones encuentran soporte en el Capítulo Descriptivo, página 22, línea 31 a página 23, línea 3; y
- las reivindicaciones y las dependencias de las reivindicaciones se modificaron de acuerdo con los anteriores cambios.

Valga anotar que las modificaciones efectuadas a los Capítulos Reivindicatorio y Descriptivo cumplen a cabalidad con lo estipulado en el Artículo 34 de la Decisión 486, ya que éstas de ninguna manera implican una ampliación de la protección correspondiente a la divulgación contenida en la solicitud original. Éstas por el contrario, para el Capítulo Reivindicatorio corresponden a una drástica limitación de la materia reclamada, y en el caso del Capítulo Descriptivo, corresponden a una modificación con soporte que tiene el propósito de dar mayor claridad a la materia divulgada.

2. a- El Despacho considera que el título de la invención no se relaciona con el objeto de la solicitud contenido en la descripción y las reivindicaciones, y sugiere cambiarlo.

b- Con el objetivo de facilitar el trámite de la presente invención, y siguiendo la sugerencia del Despacho, me permito indicar que se cambió el título de la presente invención de la siguiente manera:

“LAMINADO PARA VEHÍCULO QUE TIENE UNA PORCIÓN FUERTEMENTE CURVADA Y MÉTODO PARA SU CURVADO”

Por lo tanto, considero superada la anterior objeción.

3. a- El Despacho eleva las siguientes objeciones respecto a la claridad de las reivindicaciones de la siguiente manera:

i) el Despacho indica que el preámbulo de las reivindicaciones “*Un laminado vehicular*” es general y no coincide con el objeto de la solicitud;

ii) las Reivindicaciones 11 y 15, tienen por objeto un método, sin embargo, muestran la secuencia de etapas técnicas de manera general: “*proporcionar*”, “*pre-doblar*”, “*calentar localmente*”, “*doblar*” sin reivindicar sus condiciones técnicas, tales como: temperatura, tiempo, presión, flujos, proporción entre componentes, entre otras;

iii) la Reivindicación 11 que tiene como objeto un método que se define como una secuencia de etapas lógicas, está reclamando como “etapa”, otro proceso, esto es el “procesamiento láser”, lo cual no es adecuado;

iv) las expresiones “*porción agudamente curvada*” (Reivindicación 1), “*primera porción*” (Reivindicaciones 1, 3), “*segunda porción*” (Reivindicaciones 1, 3), “*pluralidad de vidrios*” (Reivindicación 5), “*capa intermedia de plástico*” (Reivindicación 5), “*laminación*” (Reivindicaciones 12, 16), “*refuerzo térmico*” (Reivindicación 13), “*procesar con láser*” (Reivindicación 15), , son de carácter general que sugieren de forma imprecisa que la protección se extiende a posibles variaciones o modificaciones;

v) las siguientes expresiones son imprecisas, por lo cual, no permiten distinguir la invención del estado de la técnica “*agudamente curva*” (Reivindicación 1), “*porción*” (Reivindicación 1 a 4), “*menor*” (Reivindicaciones 1, 3), “*fuertemente*” (Reivindicación 2), “*cualquier parte*” (Reivindicación 1), “*progresivamente*”

(Reivindicación 2, 11), “*pluralidad*” (Reivindicación 5), “*localmente*” (Reivindicación 11);

vi) el Despacho señala que la Reivindicación 5 no cumple la condición de dependencia de la Reivindicación 1, dado que menciona una pluralidad de vidrios y una capa intermedia de plástico, las cuales no se identifican en la Reivindicación 1;

vii) la Reivindicación 4 que tiene como objeto un producto, lo está caracterizando en términos de su proceso de obtención, lo cual no es aceptado;

viii) las expresiones de las reivindicaciones: “*donde el punto donde los radios de la primera y segunda partes cambian su orientación generan un punto de inflexión*” (Reivindicación 1), “*desaparece progresivamente a lo largo de la superficie del laminado*” (Reivindicación 2), no son claras porque no muestran claramente las características técnicas que definen la invención;

ix) el Despacho señala que en la Reivindicación 9 se evidencia un error de referencia a la Reivindicación 6, dado que esta última no hace alusión a un vidrio templado;

x) las Reivindicaciones 10 y 18, aunque tienen como preámbulo un producto lo caracterizan por su aplicación en otros productos, lo cual equivale a la protección de un uso y no a la protección de características técnicas; y

xi) el Despacho sugiere incluir entre paréntesis () los números de referencia de cada uno de los elementos que hacen parte de la invención de acuerdo con la numeración empleada en los dibujos.

b- En primer lugar, me permito llamar la atención del Despacho sobre los cambios realizados en el Capítulo Reivindicatorio Modificado adjunto y que se resumen en el punto 1 de este memorial. Particularmente, me permito resaltar lo siguiente:

i) De acuerdo con lo mencionado en la Sección 4.3 del el Manual Andino de Patentes (MAP) (Forma de las reivindicaciones), la Decisión 486 no define la forma en la que deben presentarse las reivindicaciones. Asimismo, menciona que las reivindicaciones pueden presentarse en dos partes: preámbulo y parte caracterizante; por lo que se entiende que dicha forma es opcional. En ese sentido, entendemos que no estamos obligados a seguir dicho formato. Sin embargo, con el objetivo de facilitar el trámite de la presente invención, y de acuerdo a las modificaciones realizadas al Capítulo Reivindicatorio se modificó el preámbulo de la Reivindicación 1 así “*un acristalamiento vehicular que tiene al menos una porción agudamente curvada*”.

ii) Ahora bien, respecto a la objeción del Despacho, me permito señalar que este tipo de objeciones buscan evitar inconsistencias entre las reivindicaciones y la descripción (señalado explícitamente en la sección 4. 6. 2 del Manual Andino); es decir, se busca evitar que en las reivindicaciones se utilicen frases de carácter general diferentes a aquellas utilizadas en la descripción, y que pretendan sugerir que la invención se extiende a otras variaciones o modificaciones no descritas en la descripción. Sin embargo, claramente dicha objeción no es el caso de la presente invención, pues las mismas frases han sido empleadas en el Capítulo Descriptivo para definir la solución al problema técnico planteado, así como para describir las diferentes modalidades de la invención. Por lo que respetuosamente me permito señalar al Despacho que no existe dicha inconsistencia entre las reivindicaciones y la descripción.

En ese sentido, en relación con los términos generales, me permito resaltar que las reivindicaciones deben contener las características esenciales para llevar a cabo la invención y poder abarcar una extensa gama de posibilidades, tanto como el capítulo descriptivo y el estado de la técnica lo permitan.

Sin embargo, para facilitar el trámite se modificaron las Reivindicaciones 11 y 15, (nuevas Reivindicaciones 12 y 13 del nuevo pliego de reivindicaciones). En donde dichas modificaciones están dirigidas a indicar que el método describa inequívocamente los pasos esenciales para la producción del producto de la Reivindicación 1.

iii) La Reivindicación 11 (actual Reivindicación 12) ha sido modificada, de tal manera que la expresión “*procesamiento láser*” se cambió por “*por medio de un láser*”. Por lo tanto, considero superada la anterior objeción.

iv) El Despacho reconoce que las expresiones objetadas corresponden a términos conocidos, por lo que es claro que no se trata de un problema de claridad en relación con los términos utilizados. Al respecto, me permito señalar que este tipo de objeciones buscan evitar inconsistencias entre las reivindicaciones y la descripción (señalado explícitamente en la sección 4.6.2 del MAP); es decir, que en las reivindicaciones no se utilicen frases de carácter general diferentes a aquellas utilizadas en la descripción, que pretendan sugerir que la invención se extiende a otras variaciones o modificaciones no descritas en la descripción. Por lo tanto, me permito señalar que este no es el caso, pues las mismas frases usadas en las reivindicaciones han sido empleadas a lo largo del Capítulo Descriptivo para definir la solución al problema técnico planteado, así como para describir las diferentes modalidades de la invención. Por lo tanto, considero superada la objeción elevada por el Despacho.

Asimismo, en relación con los términos generales, me permito resaltar que un inventor está en su derecho de reclamar protección para la totalidad de un concepto inventivo desarrollado, sin importar la amplitud de éste, siempre y cuando se conserve el principio de unidad de invención y no haya arte previo que afecte su patentabilidad. Es decir, una reivindicación puede ser tan amplia como se requiera para así poder enmarcar la totalidad del concepto inventivo desarrollado y no solamente las modalidades preferidas o específicamente ejemplificadas en la solicitud. Así, la Guía para Examen de Solicitudes de Patente y Modelo de Utilidad de la SIC (en adelante, Guía de la SIC) establece que *“las reivindicaciones son usualmente generalizaciones del contenido divulgado en la descripción (...) Una generalización es permitida siempre y cuando cubra todas las variantes, o modos específicos divulgados en la descripción (...)”* (citación a Guía para Examen de Solicitudes de Patentes de Invención y Modelo de Utilidad. Superintendencia de Industria y Comercio, 2014, Sección 2.6.7).

Así las cosas, la objeción planteada por el Despacho limitaría injustamente el derecho del inventor a reclamar el alcance del concepto inventivo desarrollado, al incluir características no esenciales, el alcance de la protección se vería limitado en tanto que, para que existiera una infracción, dichas características no esenciales deberían necesariamente estar presentes en el producto o proceso infractor, lo que fácilmente podría lograrse al tratarse de elementos que pueden ser cambiados o modificados. Por lo tanto, el precisar características adicionales que no son esenciales, y/o que corresponden a una de tantas alternativas entre las que una persona medianamente versada en la materia elegiría a partir de las características que sí son esenciales, limitaría injustificadamente la protección de la patente, cuando la invención que se desea proteger ya está definida mediante todas las características técnicas esenciales, a través de la caracterización de la combinación de elementos de manera novedosa e inventiva.

En ese sentido, las reivindicaciones deben contener las características esenciales para llevar a cabo la invención y pueden abarcar una extensa gama de posibilidad, tanto como el capítulo descriptivo y el estado de la técnica lo permitan.

v) Con respecto a los términos imprecisos o relativos, me permito citar la sección 4. 6. 3 del MAP:

“4. 6. 3 Términos imprecisos o relativos

*No se puede admitir términos imprecisos del tipo “aproximadamente”, “alrededor de” ya que en ese caso el alcance y ámbito de protección de la reivindicación deja de ser precisa y por lo tanto clara y no permite una comparación con el estado de la técnica. **Se pueden permitir para características no esenciales cuando esté justificado y siempre y cuando permitan distinguir el estado de la técnica sin ambigüedad** (novedad, nivel inventivo). (...)”* (énfasis fuera del texto).

Ahora bien, según las modificaciones realizadas al Capítulo Descriptivo, me permito señalar que las expresiones “*agudamente curva*” y “*pluralidad*” ya no hacen parte de las reivindicaciones, aún cuando el segundo término es completamente claro. Por otro lado, el término “*fuertemente*” que ahora también forma parte de la Reivindicación 1, ha sido contextualizado (limitado) y ahora está dado por curvaturas con radios menores a 150 mm, por lo que consideramos que dicho término no debería ser cuestionado.

En lo que respecta a los términos “*cualquier parte*”, “*porción*”, “*progresivamente*”, “*menor*”, “*localmente*”, me permito señalar que no es claro por qué dichos términos han sido considerados por el Despacho como términos imprecisos. Me permito resaltar que un término impreciso es aquel que expresa una cantidad indeterminada sin soporte en otra característica; por ejemplo, “*el ancho del vidrio interior es aproximadamente 5 mm*”. En dicho ejemplo, no es posible determinar cuál es el ancho, y deja un margen de ambigüedad sobre cuál es el rango soportado por dicha característica, lo que no lo haría comparable con el estado de la técnica. Sin embargo, si esa misma característica la encontramos como “*el ancho del vidrio interior es menor que el ancho del vidrio exterior*”, no sería ambiguo, pues se está limitando una característica (ancho) del vidrio interior en comparación con la del vidrio exterior, lo que fácilmente puede ser comparado con el estado de la técnica. Lo mismo sucede para expresiones como “*porción*”, la cual hace referencia a que no ocurre en toda la superficie, o “*progresivamente*” que hace referencia a que la porción fuertemente curvada va desapareciendo gradualmente en contraposición a que la porción fuertemente curvada desaparezca abruptamente, o “*localmente*” que hace referencia a que no ocurre en todo el objeto.

Finalmente, respecto a la expresión “*cualquier parte*”, ésta debe entenderse dentro del contexto, por lo que la frase es en realidad “*a cualquier parte del mismo*”, es decir, que la porción fuertemente curvada se extiende desde un borde hasta cualquier parte del mismo, no hay una limitación hasta dónde o qué longitud presente dicha porción siempre que comience en uno de los bordes, por lo que una persona medianamente versada en la materia reconocería no sólo dicha característica sino también la limitación de la misma, definida claramente en el Capítulo Descriptivo y ejemplificado claramente en la FIG. 2.

Es decir, cada una de las expresiones objetadas por el Despacho tiene una definición y soporte en el Capítulo Descriptivo, así como en las Figuras que la acompañan, en las que se ilustra de manera específica el significado de dichos términos empleados.

vi) Por su parte, respecto a la Reivindicación 5 me permito señalar que esta ha sido modificada (actual Reivindicación 7), y ahora se hace referencia a que la capa de vidrio con al menos una porción fuertemente curvada hace parte del acristalamiento laminado.

vii) Ahora bien, respecto a la Reivindicación 4 me permito indicar que dicha reivindicación ha sido eliminada.

viii) Respetuosamente difiero de la objeción elevada por el Despacho, pues el punto de inflexión aparece claramente en las Figuras 4 y 5 del Capítulo Descriptivo. Asimismo, esta característica ha sido definida claramente en el Capítulo Descriptivo originalmente presentado (p. 4, l. 17-19; p. 11, l. 20-22; p. 13, l. 6-10; p. 13, l. 13-14; p. 24, l. 32-33; p. 25. l. 1 a 2), por lo que consideramos que dicha característica es clara y tiene amplio soporte en el Capítulo Descriptivo.

Por otra parte, se utilizó el número de referencia utilizado en la Figura 5, tal como lo sugirió el Despacho. En lo que respecta a la característica de que la porción fuertemente curvada se extiende desde un borde de la capa de vidrio y desaparece progresivamente a lo largo de la superficie de la capa de vidrio, dicha característica está claramente representada en la Figura 2. Por lo tanto, considero superada la objeción elevada por el Despacho.

ix) En cuanto a la objeción del Despacho, el cual indica que la Reivindicación 9 evidencia un error de referencia a la Reivindicación 6, dado que esta última no hace alusión a un vidrio templado, me permito resaltar que se han realizado las correcciones de tal manera que ahora la Reivindicación 9 tiene antecedente.

x) Ahora bien, respecto a las Reivindicaciones 10 y 18, me permito indicar que dichas reivindicaciones han sido modificadas, ahora la Reivindicación 11 (anterior Reivindicación 10) hace referencia a que el acristalamiento es un acristalamiento trasero, de techo, o parabrisas. En relación con lo que menciona el Despacho, me ,permito señalar que el producto sigue siendo el mismo y no se trata de otro producto tal como lo sugiere el Despacho, tan sólo se está indicando el tipo de producto que es, incluyendo las características técnicas que son intrínsecas a dicho tipo de producto. Por lo que claramente dicha característica no trata de proteger un uso y sí un tipo de producto.

xi) Finalmente, con el objetivo de facilitar el trámite de la presente invención, se incluyeron los números de referencia en las reivindicaciones.

Por todo lo anteriormente expresado, me permito resaltar que han sido resueltas todas las objeciones del Despacho y/o aclarado que el nuevo Capítulo Reivindicatorio es claro y está enteramente sustentado en el Capítulo Descriptivo.

4. a- El Despacho señala que las Reivindicación 11 carece de nivel inventivo a la luz de los documentos US 2016/0207820 (D1) y US 2012/0094084 (D2).

El Despacho indica que el documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la Reivindicación 11 porque divulga un método para proporcionar regiones recocidas a un artículo de vidrio que comprende a) proporcionar un artículo fortalecido que tiene una primera superficie y una primera capa a una primera profundidad (Resumen).

La diferencia entre la invención, definida en la Reivindicación 11 y el método de D1 es la etapa de predoblado de la hoja de vidrio por gravedad o por presión para lograr un laminado vehicular que tiene una porción agudamente curvada. El efecto asociado que resulta de incluir el predoblado de la hoja de vidrio por gravedad o por presión es obtener una preforma intermedia entre el vidrio plano y la forma final deseada.

Por lo tanto, el Despacho considera que el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: *¿Cómo modificar el método de curvado por gravedad para obtener una preforma intermedia entre el vidrio plano y la forma final deseada?* Sin embargo, el incluir etapas de predoblado para obtener una preforma intermedia entre el vidrio plano y la forma final deseada ya está divulgado en el documento D2 que se refiere a un método tradicional de curvado por gravedad, las láminas delgadas de vidrios en moldes curvos como parabrisas (...) las láminas múltiples de vidrio se sitúan sobre una superficie de soporte (...) antes de curvar el vidrio se sostiene solo en unos pocos puntos de contacto (Párr. 0056). Donde, el vidrio se calienta, normalmente a elevadas temperaturas (...) lo que suaviza el vidrio debido a la gravedad (Párr. 0056) y las láminas calentadas se presionan o se moldean a la curvatura deseada (Párr. 0057).

Además, el documento D1 revela que la estructura laminada (10) puede ser plana o moldeada a formas en 3D por medio de doblar el vidrio formado a un parabrisas u otra estructura (Párr. 0059). En consecuencia, la persona normalmente versada en la materia, estaría motivada a incluir un procesamiento láser para obtener un radio de curvatura pequeño del documento D2 en el laminado curvo del documento D1, para así llegar al objeto de la Reivindicación 11. Por lo tanto, se considera obvia.

Adicionalmente, el Despacho señala que las Reivindicaciones dependientes 12, 13 y 14 ya son divulgadas por D1, y que además no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al método de la Reivindicación 11, por lo cual considera que no tienen nivel inventivo.

b- i) En primer lugar, me permito señalar que la presente invención está relacionada con curvar mediante láser combinado con técnicas de doblado convencionales (doblado por gravedad y por presión) para lograr una curvatura compleja y aguda en artículos de vidrio. Como se puede apreciar, el propósito de la invención difiere de D1.

Por su parte, el documento D2 trata sobre una invención de producto y describe varias configuraciones de laminado de vidrio que utilizan vidrio aluminosilicato químicamente templado de espesores específicos (inferiores a 2 mm) para ser utilizado como vidrio laminado automotriz. En su sección de descripción detallada, proporciona una explicación básica sobre cuáles son los métodos convencionales para doblar un vidrio automotriz y explica en detalle los métodos para doblar por gravedad y doblar a presión. Además, se describen otros métodos convencionales tales como el intercambio iónico y la laminación para ilustrar cómo se puede realizar la invención de su producto.

Ahora bien, después de haber definido el alcance de la presente invención y haber descrito el arte previo citado, me permito realizar el análisis de nivel inventivo de acuerdo con la Guía para Examen de Solicitudes de Patente y Modelos de Utilidad de la SIC (en adelante, Guía de la SIC)¹. La Guía de la SIC señala que *“Durante el examen de nivel inventivo debe hacerse un juicio de valor y un análisis objetivo de las divulgaciones previas del estado de la técnica, no influenciados por el conocimiento que ya se tiene de la Invención que se está evaluando. Por tanto, con el fin de minimizar la subjetividad y evitar que se realice un análisis en retrospectiva (“hindsight” ó “a posteriori”), el examen debe relacionar la invención con la solución de un problema técnico, mediante el Método “problema-solución” (énfasis fuera de texto).*

A. Identificar el estado de la técnica más cercano a la invención reivindicada

El Despacho tiene razón en que, del resultado de búsqueda realizado, entre D1 y D2, D1 es el documento más cercano a la invención en tanto que éste refiere a un método para ajustar el esfuerzo de compresión (CS) y, por lo tanto, la tenacidad del vidrio a los valores requeridos por las normas de seguridad de impacto de la industria automotriz en regiones específicas del laminado.

B. Determinar la diferencia entre la invención y el estado de la técnica más cercano

Si bien D1 divulga un método para ajustar el esfuerzo de compresión (CS) y, por lo tanto, la tenacidad del vidrio, las diferencias entre D1 y la Reivindicación 11 del pliego anterior son que en D1, los pasos del método son que la hoja de vidrio debe doblarse convencionalmente para asumir una forma determinada, tal como las ya conocidas en el estado de la técnica el sector automotriz y luego la hoja debe colocarse en el proceso de intercambio iónico. Después de este proceso de fortalecimiento químico, la hoja de vidrio se somete a un proceso de recocido mediante láser, microondas o calentamiento por inducción para bajar el CS del vidrio; es decir, disminuir la tenacidad del vidrio, en

¹ Superintendencia de Industria y Comercio, *op. cit.*, sección 2. 13. 5, páginas 131-134

regiones específicas y deseables del vidrio. Mientras que la Reivindicación 11 de la presente invención establece que los pasos del método son: un método para doblar una curvatura fuertemente en un vidrio laminado que consiste en a) tomar una lámina de vidrio; b) pre-doblar la lámina de vidrio usando gravedad o doblado a presión; c) calentar localmente con un láser la región específica de la superficie del vidrio; y d) doblar la región de vidrio calentada para permitir que se forme la característica de curvatura aguda.

C. Definir el efecto técnico causado y atribuible al elemento diferencial

Me permito resaltar al Despacho que la presente invención utiliza el curvado con láser alcanzando temperaturas mucho más altas que las que se presentan en el punto de recocido de vidrio, por lo que persona medianamente versada en la materia no consideraría el uso del láser tal como revelado en el documento D1 para realizar operaciones de curvado.

Por otro lado, D1 se refiere a una invención para ajustar el esfuerzo de compresión (CS) y, por lo tanto, la tenacidad del vidrio a los valores requeridos por las normas de seguridad de impacto de la industria automotriz en regiones específicas del laminado. En el documento D1, se alcanza este objetivo mediante el uso de métodos de calentamiento localizados para recocer regiones específicas del vidrio; es decir, relajando la estructura del vidrio que libera la tensión acumulada en la superficie del vidrio de acuerdo con un patrón deseable. Los métodos que sugieren son láser, microondas y calentamiento por inducción. El método de calentamiento por láser aprovecha la capacidad del láser para enfocar el calor en puntos muy específicos y bien definidos a una potencia y velocidad controladas.

El microondas y el calentamiento por inducción, por otro lado, requieren un escudo de calentamiento o una capa de conducción de calentamiento para dirigir el calentamiento a las regiones deseadas. El objetivo CS se logra calentando el vidrio a los rangos de temperatura de 400-450 ° C, el punto de recocido que tiene una viscosidad equivalente de aproximadamente 10^{13} Poise y permite que la estructura del vidrio se expanda y se relaje liberando las tensiones impuestas por los nuevos grandes cationes de Potasio que están ocupando la posición de los cationes de Sodio más pequeños (proceso de intercambio iónico).

D. Deducir el problema técnico a solucionar

En cuanto a la formulación del problema técnico, me permito señalar que la Guía de la SIC establece que el problema técnico debe ser formulado de la siguiente manera: “¿cómo modificar o adaptar el estado de la técnica cercano para obtener el efecto técnico que la invención proporciona?”. Adicionalmente, me permito aclarar que de acuerdo con el Manual Andino de Patentes (MAP) “se debe definir el problema sin incluir elementos de la solución, porque entonces la solución sería evidente” (énfasis fuera del texto).

Tomando lo anterior en consideración, uno de los problemas técnicos que resuelve la invención es *¿cómo es posible crear formas complejas en laminados automotrices como curvaturas fuertemente curvadas (o radios de curvatura más bajo) cuando los métodos convencionales de curvatura por sí mismos no pueden lograrlo?*

E. Evaluar si la invención reivindicada, partiendo del estado de la técnica cercano y del problema técnico objetivo, habría sido obvia para la persona medianamente versada en la materia

i) En este punto me permito nuevamente resaltar la Guía de la SIC que establece: *“esta etapa consiste en responder a la pregunta de si en el estado de la técnica en su conjunto hay un segundo documento que contiene una enseñanza que indicaría (no sólo que podría indicar, sino que indicaría) a la persona medianamente versada en la materia, enfrentada al problema técnico, cómo modificar o adaptar el estado de la técnica más cercano para resolver el problema, de la forma reivindicada”* (énfasis fuera del texto).

Así, el análisis de nivel inventivo de solicitudes de patente, no se trata de encontrar en el arte previo una mera invitación a experimentar con uno o más cambios aleatorios, sino de identificar en los documentos citados una enseñanza y guía específica para hacer las modificaciones necesarias y no otras que lo lleven con certeza a la materia reclamada.

Si bien D1 divulga un método de la presente invención se refiere a un método para curvar mediante láser combinado con técnicas de doblado convencionales (doblado por gravedad y por presión) para lograr una curvatura compleja y aguda en artículos de vidrio, es importante enfatizar que el enfoque de la presente invención descrita no está en los métodos convencionales para doblar (como el curvado por gravedad o el curvado a presión) sino en el método de curvado por láser que se combina con los métodos convencionales para crear curvaturas agudas, que de otro modo no podría obtenerse solo con los métodos convencionales. En este sentido, nuestro método de curvado por láser propuesto en combinación con los métodos de curvado convencionales es lo que hace que esta invención sea novedosa y posea nivel inventivo.

Por lo tanto, si se llegara a modificar el proceso de D1 con las enseñanzas de D2, no se derivaría el método de la presente invención tal como está reclamado.

Como consecuencia, una persona medianamente versada en la materia **no podría derivar un método para curvar vidrio**, como el reclamado en la presente invención según las enseñanzas divulgadas en D1 y en D2.

ii) Así las cosas, y a la luz de las evidentes diferencias encontradas entre la materia reclamada en la solicitud frente al arte previo, vale la pena señalar que, de acuerdo con el MAP, para que pueda negarse la existencia de nivel inventivo, es necesario, no solamente que la combinación de las enseñanzas pueda hacerse, sino también que exista una sugerencia o razón tal, que lleve al técnico con conocimientos medios a combinar las enseñanzas de los documentos². De manera similar, la Guía de la SIC establece que, para que una invención no resulte inventiva “*el conjunto de enseñanzas del estado de la técnica lo llevarían (a la persona medianamente versada en la materia) de forma inmediata a la solución propuesta por la solicitud. Si se requiere de pasos adicionales o de corroboración o de superar obstáculos revelados por las propias enseñanzas entonces el estado de la técnica no revela la solución al problema*”³ (subrayado y énfasis fuera del texto). Lo cual no sucede en el presente caso, toda vez que el hecho de recircular el fluido entre ambos contenedores para reducir el diferencial de temperatura, no pudieron haber sido predichos con éxito a partir del arte previo que menciona el Despacho.

Resulta relevante notar que, en el momento de la realización del Examen de fondo, el Despacho no parece haberse regido por lo estipulado en la Guía de la SIC en cuanto la evaluación de nivel inventivo, ya que ésta debe basarse únicamente en si existen **sugerencias explícitas y suficientes** en el arte previo que indicarían de manera clara cómo desarrollar de manera obvia el material aquí reclamado, que, como se demostró anteriormente, no existen. En este caso particular, y contrario al análisis del Despacho, como es evidente del análisis del arte previo realizado anteriormente, la única forma en que una persona medianamente versada en la materia podría llegar al método de la presente invención siguiendo los argumentos del Despacho, sería al realizar un análisis en retrospectiva una vez conoce la invención aquí reclamada.

Aceptar el estándar de nivel inventivo del Despacho y de la SIC, donde supuestamente el desarrollo del dispositivo aquí reclamado, así como de sus ventajas, es obvio, equivaldría a desdibujar el objetivo principal del sistema de patentes, que es precisamente fomentar la investigación y desarrollo de mejoras incrementales. **Nada se inventa de la nada.** Necesariamente, la tecnología avanza en pasos discretos constituida por mejoras concretas a lo que se conoce. El sistema de patentes recompensa al inventor que proporciona una solución que no resultaría previsible a partir del estado de la técnica. Lo anterior además quiere decir que el resultado inventivo no podría ser desarrollado sin algún grado de experimentación o que presente resultados inesperados.

En este sentido, resulta evidente que el Despacho rechaza el nivel inventivo de la presente invención mediante la búsqueda sesgada de las características esenciales aquí reclamadas en D1 y D2, sin considerar adecuadamente si el arte previo comprende enseñanzas claras y

² Comunidad Andina de Naciones, *op. cit.*, Sección 10. 2. 1 - Ejemplo 1.

³ Superintendencia de Industria y Comercio, *op. cit.*, sección 2. 13. 2.

evidentes que guíen inequívocamente a la persona medianamente versada en la materia a obtener la presente invención de manera obvia. De hecho, el análisis en retrospectiva se hace evidente al considerar que el arte previo supuestamente presenta un método el cuál deriva la presente invención, cuando en efecto no lo hace.

iii) Así las cosas, y a la luz de las evidentes diferencias encontradas entre la materia reclamada en la solicitud frente al arte previo, vale la pena señalar que, de acuerdo con el MAP, para que pueda negarse la existencia de nivel inventivo, es necesario, no solamente que la combinación de las enseñanzas pueda hacerse, sino también que exista una sugerencia o razón tal, que lleve al técnico con conocimientos medios a combinar las enseñanzas de los documentos⁴. En conclusión, según la aproximación problema-solución utilizada anteriormente, la presente invención es inventiva a la luz del arte previo citado, pues siguiendo las enseñanzas de D1 y D2, la persona medianamente versada en la materia no obtendría la materia reclamada, ni podría esperar que ésta presentase las propiedades que en efecto reviste.

iv) Finalmente y teniendo en cuenta que las reivindicaciones dependientes heredan las características novedosas e inventivas de la reivindicación independiente de la cual dependen, la persona medianamente versada en la materia no encontraría motivación alguna para derivar el método reclamado que además incluya cada una de las características de las Reivindicaciones 14 a 16, pues por lo anteriormente dicho, la reivindicación independiente es novedosa e inventiva, por lo que sus dependientes igualmente gozan de dicha característica.

5. a- El Despacho señala que las Reivindicaciones 15 carece de nivel inventivo a la luz de los documentos US 2016/0207820 (D1) y US 2012/0094084 (D2).

El Despacho indica que el documento D1 se considera el estado de la técnica más cercano a la invención definida en la Reivindicación 11 porque divulga un método para proporcionar regiones recocidas a un artículo de vidrio que comprende a) proporcionar un artículo fortalecido que tiene una primera superficie y una primera capa a una primera profundidad (Resumen).

El Despacho indica que la diferencia entre la invención, definida en la Reivindicación 15 y el método de D1 es que la etapa de doblar el vidrio plano con partes curvados se realiza por gravedad o presión para obtener un laminado vehicular que tiene una porción agudamente curvada. El efecto asociado que resulta de incluir un doblado por gravedad o presión es obtener un laminado con una porción fuertemente curvada.

⁴ Manual Andino de Patentes, Sección 10. 2. 1 - Ejemplo 1.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención se puede formular así: ¿Cómo modificar el método de curvado por gravedad para obtener un laminado con una porción fuertemente curvada? Sin embargo, el incluir etapas de doblado para curvar laminados de vidrios ya están divulgados en el documento D2 que se refiere a un método tradicional de curvado por gravedad, las láminas delgadas de vidrios en moldes curvos como parabrisas (...) las láminas múltiples de vidrio se sitúan sobre una superficie de soporte (...) antes de curvar el vidrio se sostiene solo en unos pocos puntos de contacto (Párr. 0056). Donde, el vidrio se calienta, normalmente a elevadas temperaturas (...) lo que suaviza el vidrio debido a la gravedad (Párr. 0056) y las láminas calentadas se presionan o se moldean a la curvatura deseada (Párr. 0057). Adicionalmente, el documento D1 revela que la estructura laminada (10) puede ser plana o moldeada a formas en 3D por medio de doblar el vidrio formado a un parabrisas u otra estructura (Párr. 0059).

En consecuencia, el Despacho señala que la persona normalmente versada en la materia, estaría motivada a incluir un procesamiento láser para obtener un radio de curvatura pequeño del documento D2 en el laminado curvo del documento D1, para así llegar al objeto de la Reivindicación 15. Por lo tanto, se considera obvia.

Adicionalmente, el Despacho señala que las Reivindicaciones dependientes 16 y 17 ya son divulgadas por D1 y por D2, y que además no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al método de la Reivindicación 15, por lo cual considera que no tienen nivel inventivo.

b- i) Me permito señalar al Despacho que la Reivindicación 15 (nueva Reivindicación 13) presenta una variación del método de curvatura previamente descrito. En donde, en dicho método, en primer lugar, el paso de curvado por láser se realiza para hacer la característica de curvatura aguda deseada en el vidrio. Una vez hecho esto, el vidrio se curva hasta su forma final utilizando medios de curvado convencionales como gravedad o el doblado a presión. La diferencia entre la Reivindicación 11 (nueva Reivindicación 12) y la Reivindicación 15 (nueva Reivindicación 13) del anterior pliego de reivindicaciones es el orden en el que se aplican las etapas de curvado (página 22, líneas 15-23).

La discusión sobre las diferencias entre el D1 y D2 y la Reivindicación 15 sigue la misma discusión de la Reivindicación 11 anterior, por lo que la Reivindicación 15 hereda las características inventivas. Sin embargo, me permito resaltar que D2 describe métodos convencionales para curvar vidrio con un radio de curvatura típico de 2 m y 4 m (párrafo 0054). En donde dicho radio de curvatura es mucho mayor que el radio de curvatura agudo que reclamado en la presente invención, el cual es menor de 150 mm.

ii) Finalmente y teniendo en cuenta que las reivindicaciones dependientes heredan las características novedosas e inventivas de la reivindicación independiente de la cual dependen, la persona medianamente versada en la materia no encontraría motivación alguna para derivar el método reclamado que además incluya cada una de las características de las Reivindicaciones 14 a 16, pues por lo anteriormente dicho, la reivindicación independiente es novedosa e inventiva, por lo que sus dependientes igualmente gozan de dicha característica.

6. Por todo lo anterior, considero que las observaciones presentadas por el Despacho han sido resueltas y por consiguiente solicito respetuosamente que se tengan por cumplidos los requisitos de patentabilidad establecidos por la Decisión 486, y se proceda con la concesión de la patente

Atentamente,



CARLOS R. OLARTE

C. C. No. 79. 782. 747 de Bogotá

T. P. 74. 295

Anexos:

- Capítulo Descriptivo Modificado;
- Capítulo Reivindicatorio Modificado versión en control de cambios; y
- Capítulo Reivindicatorio Modificado versión en limpio.

CAPÍTULO REIVINDICATORIO MODIFICADO
(Primer Examen de Fondo)

1. Un ~~laminado~~acristalamiento vehicular (10) que tiene al menos una porción fuertemente curvada, que comprende:

una capa de vidrio con al menos una porción agudamentefuertemente curvada que se extiende desde un borde del laminado de la capa de vidrio a cualquier parte del laminadomismo;

en donde ladicha al menos una porción agudamente-curvafuertemente curvada comprende:

un perfil curvado que tiene una primera porcióncurvatura descrita por un primer radio y(2), una segunda porcióncurvatura descrita por un segundo radio, donde el (3), y al menos un punto donde los radios de lainflexión (1) entre dichas primera (2) y segunda partes cambian su orientación generan(3) curvaturas, siendo un punto de inflexión: (1) el punto donde una curvatura cambia su curso; y

en donde el que el primer radio de curvatura de la primera y la segunda partes dobladas se describen por un(2) y el segundo radio de menor(3) son menores o igualiguales a 150 mm.

2. El ~~laminado~~acristalamiento vehicular (10) de acuerdo con la Reivindicación 1, en el que ladonde dicha al menos una porción fuertemente curvaturacurvada se extiende desde un borde del laminado de la capa de vidrio y desaparece progresivamente a lo largo de la superficie del laminadomismo.

3. —El ~~laminado~~acristalamiento vehicular según la reivindicación 1, en el que el radio (10) de la curvatura de la primera y segunda porciones curvadas se describe mediante un radio de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, en donde dicha al menos de 20 mm.

4.3. ~~El laminado vehicular según la reivindicación 1, en el que la una~~ porción ~~agudamentefuertemente~~ curvada ~~se fabrica calentando localmente con un láser.comprende~~ dos puntos de inflexión (1) entre dichas primera (2) y segunda (3) curvaturas.

4. ~~El laminado~~El acristalamiento vehicular (10) de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, en donde el primer radio (2) y el segundo radio (3) son menores o iguales a 20 mm.

5. ~~El acristalamiento vehicular según la reivindicación 1, en donde el cristal(10) de~~ acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, en donde la capa de vidrio con al menos una porción fuertemente curvada es un laminado con una pluralidad de vidrios y tipo de vidrio seleccionado del grupo que consiste de soda-lime, borosilicato y aluminosilicato.

6. ~~El acristalamiento vehicular (10) de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, en donde el acristalamiento vehicular (10) es un acristalamiento vehicular laminado.~~

5.7. ~~El acristalamiento vehicular (10) de acuerdo con la Reivindicación 6, en donde el acristalamiento laminado comprende la capa de vidrio con al menos una porción fuertemente curvada (8), al menos una capa de vidrio adicional (9), y al menos una capa intermedia de plástico; (17) dispuesta entre dichas capas de vidrio (8, 9).~~

8. ~~El acristalamiento vehicular (10) de acuerdo con la Reivindicación 1, en donde la capa de vidrio con al menos una porción fuertemente curvada es una capa de vidrio templada.~~

9. ~~El~~ acristalamiento vehicular (10) de acuerdo con la Reivindicación 7, en donde la capa de vidrio con al menos una porción fuertemente curvada (8) y dicha al menos una capa adicional (9), cada una tiene un espesor en el rango entre 0,5 mm a 5 mm.

6.—El ~~laminado vehicular según~~acristalamiento vehicular (10) de acuerdo con la Reivindicación ~~18~~, en ~~el que~~donde la capa de vidrio ~~es de soda y cal, boroflotado o de silicato de aluminio.~~

8.—El laminado vehicular según la reivindicación 1, en el que la capa de vidrio está templada.

10.—El laminado vehicular según la reivindicación 1, en el que cada vidrio en el laminado tiene un espesor de 0.5 mm a 5 mm.

12.10. ~~El~~laminado del vehículo según la reivindicación 6, en el que el vidrio templado tiene un espesor ~~mínimo~~en el rango de 2.5 mm a 5 mm.

13.11. El ~~laminado~~acristalamiento vehicular ~~según la reivindicación 1~~(10) de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones precedentes, en donde el ~~que el laminado del vehículo~~acristalamiento es un acristalamiento de techo, un ~~retrovisor~~acristalamiento trasero o un acristalamiento parabrisas.

14.12. Un método para ~~curvar~~producir un ~~laminado~~acristalamiento vehicular ~~que tiene~~(10) con al menos una porción ~~agudamente~~fuertemente curvada, ~~que en donde el método~~ comprende los pasos de:

proporcionar una ~~hoja~~capa de vidrio; (4);

pre-~~doblar~~curvar la ~~hoja~~capa de vidrio por gravedad (19) o por presión; (7);

calentar localmente la superficie ~~del de la capa de~~ vidrio (4) pre-curvada por medio de un ~~procesamiento~~láser; (6), desde un borde ~~y desaparecer~~ progresivamente de la capa de vidrio (4) a cualquier parte del mismo (4); y curvar la capa de vidrio (4) en la zona calentada localmente del paso anterior hasta formar una porción fuertemente curvada comprendida por una primera curvatura descrita por un primer radio (2), una segunda curvatura descrita por un segundo radio (3) y al menos un punto de inflexión (1) entre dichas primera (2) y segunda (3) curvaturas, siendo un punto de inflexión (1) el

punto donde una curvatura cambia su curso, y en donde el primer radio (2) y el segundo radio (3) son menores o iguales a 150mm.

13. Un método para lo largo de producir un acristalamiento vehicular (10) con al menos una porción fuertemente curvada, en donde el método comprende los pasos de:

proporcionar una capa de vidrio (4);

calentar localmente la superficie del vidrio de la capa de vidrio (4) por medio de un láser (6), desde un borde del vidrio a cualquier parte del mismo;

d. — doblar el vidrio en la zona calentada localmente en el paso (c).

curvar la capa de vidrio (4) en la zona calentada localmente del paso anterior hasta formar una porción fuertemente curvada comprendida por una primera curvatura descrita por un primer radio (2), una segunda curvatura descrita por un segundo radio (3), y al menos un punto de inflexión (1) entre dichas primera (2) y segunda (3) curvaturas, siendo un punto de inflexión (1) el punto donde una curvatura cambia su curso, y en donde el primer radio (2) y el segundo radio (3) son menores o iguales a 150mm; y

curvar

15. El método de la reivindicación 11, en donde después del paso (b), hay un paso (c) de laminación.

16.1. El método de la reivindicación 11, en el que después del paso (b), hay un paso (d) de refuerzo térmico.

El método de la reivindicación 12, donde el método de doblado se realiza a las capas de vidrio laminado, ya sea al mismo tiempo o individualmente una después de la otra.

18. Un método para doblar un cristal plano que tiene una porción agudamente curvada, que comprende:

a. — procesar con láser la superficie del vidrio, desde un borde y desaparecer progresivamente a lo largo de la superficie del vidrio externo e interno;

~~doblar el vidrio plano con partes curvadas agudas~~ por gravedad (19) o ~~apor~~ presión
(7) la capa de vidrio (4) con una porción fuertemente curvada.

14. El método para producir un acristalamiento vehicular (10) de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 12 a 13, que además comprende el paso de reforzar térmicamente la capa de vidrio (4) previamente curvada en los pasos anteriores.

19. El método de la reivindicación 15, en donde después del paso (b), hay un paso (c) de laminación.

20. El método de la reivindicación 15, en el que después del paso (b), hay un paso (d) de refuerzo térmico.

21. El laminado vehicular según la reivindicación 1, en el que el laminado vehicular es un techo o una luz trasera que permite reducir el coeficiente de arrastre del vehículo.

15. para producir un acristalamiento vehicular (10) de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 12 a 13, en donde luego de los pasos de curvado, el método comprende además el paso de laminar la capa de vidrio inicialmente proporcionada (4) con al menos una capa adicional.

16. El método para producir un acristalamiento vehicular (10) de acuerdo con cualquiera de las Reivindicaciones 12 a 13, en donde los pasos de calentar localmente la superficie de la capa de vidrio (4) por medio de un láser (6) y curvar la capa de vidrio (4) en dicha zona, se realiza sobre un molde (18) con orificios sobre su superficie para succionar la capa de vidrio (4) y atraer dicha capa de vidrio (4) hacia el molde (18) por intermedio de vacío.

CAPÍTULO REIVINDICATORIO MODIFICADO
(Primer Examen de Fondo)

1. Un acristalamiento vehicular (10) que tiene al menos una porción fuertemente curvada, que comprende:
 - una capa de vidrio con al menos una porción fuertemente curvada que se extiende desde un borde de la capa de vidrio a cualquier parte del mismo;
 - en donde dicha al menos una porción fuertemente curvada comprende una primera curvatura descrita por un primer radio (2), una segunda curvatura descrita por un segundo radio (3), y al menos un punto de inflexión (1) entre dichas primera (2) y segunda (3) curvaturas, siendo un punto de inflexión (1) el punto donde una curvatura cambia su curso; y
 - en donde el primer radio (2) y el segundo radio (3) son menores o iguales a 150 mm.
2. El acristalamiento vehicular (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dicha al menos una porción fuertemente curvada se extiende desde un borde de la capa de vidrio y desaparece progresivamente a lo largo de la superficie del mismo.
3. El acristalamiento vehicular (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicha al menos una porción fuertemente curvada comprende dos puntos de inflexión (1) entre dichas primera (2) y segunda (3) curvaturas.
4. El acristalamiento vehicular (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el primer radio (2) y el segundo radio (3) son menores o iguales a 20 mm.
5. El acristalamiento vehicular (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la capa de vidrio con al menos una porción fuertemente curvada es un tipo de vidrio seleccionado del grupo que consiste de soda-lime, borosilicato y aluminosilicato.

6. El acristalamiento vehicular (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el acristalamiento vehicular (10) es un acristalamiento vehicular laminado.
7. El acristalamiento vehicular (10) de acuerdo con la reivindicación 6, en donde el acristalamiento laminado comprende la capa de vidrio con al menos una porción fuertemente curvada (8), al menos una capa de vidrio adicional (9), y al menos una capa intermedia de plástico (17) dispuesta entre dichas capas de vidrio (8, 9).
8. El acristalamiento vehicular (10) de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la capa de vidrio con al menos una porción fuertemente curvada es una capa de vidrio templada.
9. El acristalamiento vehicular (10) de acuerdo con la reivindicación 7, en donde la capa de vidrio con al menos una porción fuertemente curvada (8) y dicha al menos una capa adicional (9), cada una tiene un espesor en el rango entre 0,5 mm a 5 mm.
10. El acristalamiento vehicular (10) de acuerdo con la reivindicación 8, en donde la capa de vidrio templada tiene un espesor en el rango de 2 mm a 5 mm.
11. El acristalamiento vehicular (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el acristalamiento es un acristalamiento de techo, un acristalamiento trasero o un acristalamiento parabrisas.
12. Un método para producir un acristalamiento vehicular (10) con al menos una porción fuertemente curvada, en donde el método comprende los pasos de:
 - proporcionar una capa de vidrio (4);
 - pre-curvar la capa de vidrio por gravedad (19) o por presión (7);
 - calentar localmente la superficie de la capa de vidrio (4) pre-curvada por medio de un láser (6), desde un borde de la capa de vidrio (4) a cualquier parte del mismo (4); y

curvar la capa de vidrio (4) en la zona calentada localmente del paso anterior hasta formar una porción fuertemente curvada comprendida por una primera curvatura descrita por un primer radio (2), una segunda curvatura descrita por un segundo radio (3) y al menos un punto de inflexión (1) entre dichas primera (2) y segunda (3) curvaturas, siendo un punto de inflexión (1) el punto donde una curvatura cambia su curso, y en donde el primer radio (2) y el segundo radio (3) son menores o iguales a 150mm.

13. Un método para producir un acristalamiento vehicular (10) con al menos una porción fuertemente curvada, en donde el método comprende los pasos de:

proporcionar una capa de vidrio (4);

calentar localmente la superficie de la capa de vidrio (4) por medio de un láser (6), desde un borde del vidrio a cualquier parte del mismo;

curvar la capa de vidrio (4) en la zona calentada localmente del paso anterior hasta formar una porción fuertemente curvada comprendida por una primera curvatura descrita por un primer radio (2), una segunda curvatura descrita por un segundo radio (3), y al menos un punto de inflexión (1) entre dichas primera (2) y segunda (3) curvaturas, siendo un punto de inflexión (1) el punto donde una curvatura cambia su curso, y en donde el primer radio (2) y el segundo radio (3) son menores o iguales a 150mm; y

curvar por gravedad (19) o por presión (7) la capa de vidrio (4) con una porción fuertemente curvada.

14. El método para producir un acristalamiento vehicular (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 a 13, que además comprende el paso de reforzar térmicamente la capa de vidrio (4) previamente curvada en los pasos anteriores.

15. El método para producir un acristalamiento vehicular (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 a 13, en donde luego de los pasos de curvado, el método comprende además el paso de laminar la capa de vidrio inicialmente proporcionada (4) con al menos una capa adicional.

16. El método para producir un acristalamiento vehicular (10) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 12 a 13, en donde los pasos de calentar localmente la superficie de la capa de vidrio (4) por medio de un láser (6) y curvar la capa de vidrio (4) en dicha zona, se realiza sobre un molde (18) con orificios sobre su superficie para succionar la capa de vidrio (4) y atraer dicha capa de vidrio (4) hacia el molde (18) por intermedio de vacío.
