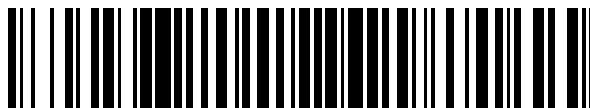


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 529 236**

21 Número de solicitud: 201490130

51 Int. Cl.:

G02F 1/1333 (2006.01)

G02F 1/13 (2006.01)

B29C 53/04 (2006.01)

B60J 7/08 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

21.05.2012

43 Fecha de publicación de la solicitud:

18.02.2015

56 Se remite a la solicitud internacional:

PCT/ES2012/070360

71 Solicitantes:

**SPANIA GTA TECNOMOTIVE, S.L. (100.0%)
MERCADERS, 3, POL. IND. CASANOVA
46190 RIBARROJA DEL TURIA (Valencia) ES**

72 Inventor/es:

GONZALEZ HERNANDEZ, Rafael

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

54 Título: **MÉTODO PARA LA OBTENCIÓN DE ELEMENTOS TRANSPARENTES CURVADOS CON SISTEMA DE OPACIDAD VARIABLE INTEGRADO Y PRODUCTO ASÍ OBTENIDO.**

57 Resumen:

Método para la obtención de un elemento transparente curvado con sistema de opacidad variable integrado, y producto así obtenido, caracterizado porque comprende una primera etapa de conformación de una primera lámina PDLC (1) que está formada preferentemente por dos hojas de un material transparente (1a), con una capa adherida conductiva de óxido de indio (1b), y situada solidariamente entre ellas un polímero de cristal líquido (1c); una segunda etapa donde se sitúa en un bastidor (2) con el contorno de la figura a obtener, sometiéndola a un esfuerzo de extensión gracias a unos tensores (3); en una tercera etapa se aplica presión (4) gracias a unas bolsas de silicona (4) con aire proveniente de un compresor; y una cuarta etapa en donde se aumenta su temperatura de forma controlada y se desplaza hacia un molde (5) con la forma deseada.

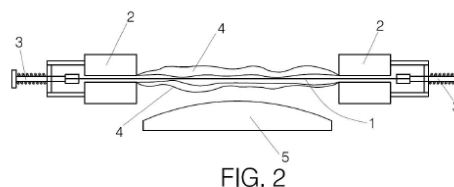


FIG. 2

MÉTODO PARA LA OBTENCIÓN DE ELEMENTOS TRANSPARENTES CURVADOS CON SISTEMA DE OPACIDAD VARIABLE INTEGRADO Y PRODUCTO ASÍ OBTENIDO.

DESCRIPCIÓN

5

El objeto de la presente memoria, es un método para la obtención de elementos transparentes curvados con sistema de opacidad variable integrado, y el producto así obtenido, que está caracterizado esencialmente por comprender preferentemente al menos dos hojas de un material transparente, preferentemente poliéster con una capa adherida conductiva de óxido de indio, y situada solidariamente entre ellas un polímero de cristal líquido. Gracias a ello, se adaptan las láminas de cristal líquido PDLC (Polymer Dispersed Liquid Crystal), a formas esféricas sin que pierdan sus propiedades o funcionalidad, para poder ser incorporadas por medio del laminado a unidades transparentes formadas por vidrio o por cualquier otro material de características similares, como puede ser metacrilato o policarbonato, así como controlar su opacidad gradualmente, sin tener que limitarse a los estados de opacidad todo-nada.

10

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

20

En la actualidad son conocidos los sistemas de opacidad-transparencia que toman como base las láminas PDLC (*Polymer Dispersed Liquid Crystal*), han tenido hasta ahora dos únicos estados de funcionamiento: todo o nada, es decir, que pasaban del estado total de transparencia al estado total de opacidad, sin grados intermedios. En segundo lugar, las láminas PDLC, dada su naturaleza constructiva, no permiten ser curvadas en más de uno de sus ejes.

25

30

35

Así pues, y tomando como ejemplo para la descripción del problema técnico a resolver por la presente invención, si tomamos un material textil, un cilindro y una pelota y dejamos caer dicho material textil encima del cilindro, éste se adaptará perfectamente al mismo, ya que podrá reposar en toda su superficie sin formar arrugas ni pliegues, y sin forzarlo para que permanezca en este estado. Si por el contrario, lo dejamos caer sobre la pelota (es decir, sobre cualquier esfera) será imposible su adaptación perfecta, ya que aparecerán pliegues por todo el perímetro y, en la mayoría de los casos, ni aplicando esfuerzos mecánicos sobre el textil será posible evitar las arrugas y pliegues, siempre en función de la elasticidad del material textil.

Por dichas razones, los sistemas PDLC no han sido utilizados en el sector de automoción para la fabricación de elementos opacificables a voluntad, ya que dichos elementos presentan una cierta esfericidad, con lo que deja de ser aplicable dicho sistema. Solamente han sido utilizados en acristalamientos de pequeño tamaño, y curvatura casi nula, como por ejemplo, en pequeños vidrios situados en el techado de los vehículos, restringiendo enormemente la utilidad y funcionalidad de los mismos.

Actualmente, la tendencia en el sector automotriz es la de realizar parabrisas de los comúnmente conocidos como “panorámicos”, los cuales alcanzan en su parte cenital, aproximadamente la vertical de la posición de los ojos del conductor. Ahí una traviesa corta el desarrollo del parabrisas, y si se quiere ocupar con elementos transparentes la zona perteneciente al techo, se parte de ésta. Dicha zona incorpora habitualmente elementos para mitigar la incidencia de la luz y el calor solar, consistiendo éstos en cortinillas textiles, o elementos rígidos que, por medios de guías correderas, se accionan manual o automáticamente.

DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

El problema técnico que resuelve la presente invención es lograr un elemento con opacidad variable, para su utilización preferente en el ámbito de la automoción, para ser integrado como “luna” del vehículo o techado. Para ello, el un procedimiento para la obtención de elementos transparentes curvados con sistema de opacidad variable integrado, y el producto así obtenido, está caracterizado por comprender generalmente dos hojas de un material transparente, preferentemente poliéster con una capa adherida conductiva de óxido de indio, y situada solidariamente entre ellas un polímero de cristal líquido.

Dicho sistema actúa a modo de condensador, siendo las capas de óxido de indio, los polos del mismo y el cristal líquido su dieléctrico. Estando las moléculas de cristal líquido en una posición desordenada, y cuando se aplica una diferencia de potencial entre sus polos, es decir, en las capas conductivas, se reordenan en la misma dirección.

Gracias a esto, el sistema dispersa en todas las direcciones la luz que incide en ella cuando las moléculas se encuentran en una posición desordenada, creando una apariencia opaca y limitando el paso de la luz y el calor hacia la otra cara. Mientras que cuando se aplica un voltaje entre sus caras y las moléculas se reordenan, el sistema permite el paso de la luz a través de ella, dando la apariencia de transparencia.

La invención que aquí se preconiza, consigue sustituir a dichos sistemas, mejorándolos, ya que consigue integrar en un único elemento un sistema que, por un lado, nos permite graduar la cantidad de luz y calor que pasan al habitáculo bien a voluntad o conectados a sistemas automatizados, sin necesidad de elementos externos, pudiendo realizar la función de los parasoles presentes, y que también nos permiten controlar el grado de opacidad. Esto se consigue controlando la dispersión del cristal líquido PDLC por medio de un sistema propio que aplica una curva de tensión frecuencia adecuada para el control del mismo.

El sistema aquí preconizado, nos permite adaptar la PDLC a una forma esférica, provocando que sea posible la realización práctica de un parabrisas que abarque, no sólo la zona habitual empleada para tal efecto, sino que incluso pueda extender a la zona de techado, sin necesidad de modificar el diseño integral del vehículo, respetando las características aerodinámicas tan importantes para el correcto funcionamiento del vehículo.

A lo largo de la descripción y las reivindicaciones, la palabra “comprende” y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos y dibujos proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que sean limitativos de la presente invención. Además, la presente invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares y preferidas aquí indicadas.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

A continuación se pasa a describir de manera muy breve una serie de dibujos que ayudan a comprender mejor la invención y que se relacionan expresamente con una realización de dicha invención que se presenta como un ejemplo no limitativo de ésta.

FIG. 1 muestra una vista esquemática un elemento transparente curvado con sistema de opacidad variable integrado.

FIG. 2 muestra una sección transversal de un elemento transparente curvado con sistema de opacidad variable integrado.

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

Tal y como se ha expresado anteriormente, la invención consiste esencialmente en un método que adapta las láminas de cristal líquido PDLC a formas esféricas sin que pierdan su funcionalidad ni propiedades con el objeto de ser incorporadas por laminado a unidades transparente compuestas por vidrio o materiales equivalentes, tipo metacrilato o policarbonato, así como un sistema para regular la opacidad en dichas láminas de cristal líquido PDLC, sin la limitación propia del todo – nada.

Más concretamente, tal y como se observa en la figura 1, el elemento transparente consiste en una primera lámina PDLC (1) que está formada preferentemente por dos hojas de un material transparente (1a), preferentemente poliéster, con una capa adherida conductiva de óxido de indio (1b), y situada solidariamente entre ellas un polímero de cristal líquido (1c).

Este elemento actúa eléctricamente como un condensador, de tal forma que las capas de óxido de indio (1b) son los polos del mismo, mientras que el cristal líquido (1c) es el dieléctrico. Las moléculas del cristal líquido (1c) están desordenadas, de tal forma que cuando se aplica una diferencia de potencial entre sus polos, es decir, entre las capas de óxido de indio (1b) se reordenan en una misma dirección. La consecuencia de todo ello es que, en el estado desordenado, el conjunto dispersa en todas direcciones la luz incidente, creando una apariencia opaca y limitando el paso de la luz y el calor desde una cara a otra de la misma, esto es entre las dos hojas de material transparente (1a). Cuando se aplica una tensión eléctrica entre sus caras (sobre la capa adherida de óxido de indio (1b)) y las moléculas se reordenan, la lámina PDLC (1) permite el paso de la luz a través de ella, obteniendo la apariencia de transparencia buscada.

La tensión eléctrica aplicada se consigue gracias a un sistema electrónico basado en una curva tensión-frecuencia que permite controlar el grado de orientación de las moléculas de cristal líquido (1c) a través del campo eléctrico que incide sobre ellas, y estabilizando dicho estado de tal manera que el mismo sea estable independientemente de las circunstancias externas que incidan en el sistema, como puede ser variaciones de calor u otros campos electro-magnéticos ajenos al sistema. Tal aplicación nos permite tener infinitos grados de opacidad-transparencia, lo que conlleva poder controlar la visión, la luz y el calor que traspasa el mismo, siendo una enorme ventaja, ya que cualquier sistema de los empleados hasta ahora, como tapas correderas o cortinillas enrollables, son mucho menos eficientes en éste aspecto.

El procedimiento para la obtención de elementos transparentes curvados con sistema de opacidad variable integrado, consiste básicamente en un sistema de moldeo de la lámina

PDLC que nos permita su adecuación a formas esféricas sin formación de arrugas ni pliegues, y sin merma de sus cualidades ópticas y funcionales.

5 La dificultad del moldeo de dichas láminas estriba en que la temperatura necesaria para alcanzar el grado de plasticidad conveniente en el material transparente-conductivo que actúa de soporte para su adaptación a una forma esférica es muy superior a la máxima admitida por el polímero de cristal líquido. Dicho polímero, que en el rango propio de temperaturas de trabajo (temperatura ambiente) presenta un estado sumamente pastoso, se va fluidificando con el aumento de temperatura. Si la temperatura supera cierto punto, su
10 estructura original queda afectada y no se puede volver a recuperar, aunque la temperatura vuelva a los valores ambientales.

Por otra parte, si en estado fluido es aplicado un vector de fuerza en cualquier punto de su superficie, aunque no se haya alcanzado la temperatura crítica, se produce una dispersión
15 del cristal líquido indeseada en dicho punto, que afecta de igual manera de forma permanente al conjunto, quedando éste invalidado. Por todo esto, las láminas PDLC sólo admiten su conformado en formas cilíndricas y no esféricas.

La solución aportada (ver figura 2) consiste en un sistema que fuerza al conjunto con una
20 combinación de calor y esfuerzo mecánico repartido por igual ambos por toda su superficie, sin superar la temperatura crítica y siendo suficiente para el conformado del mismo sin que pierda sus propiedades.

La lámina de PDLC (1) se situará en un bastidor perimetral (2) con la forma definitiva del
25 contorno de la figura a conseguir. El bastidor (2) somete a la lámina (1) a un esfuerzo de extensión en todo su perímetro por medio de unos tensores (3) convenientemente situados alrededor del mismo. La parte superior e inferior del bastidor (2) sujetará unas bolsas de silicona (4) comunicadas entre sí y con una presión de aire conveniente en su interior suministrada por un compresor. Este conjunto forma un sistema neumático que proporciona
30 una presión constante a ambas caras de la lámina.

Posteriormente, se somete al conjunto a un aumento de temperatura controlado, y una vez alcanzado el punto conveniente, el conjunto se desplaza hacia un molde (5) con la forma definitiva a conseguir. En el momento en que comienza a tomar contacto el conjunto con el
35 molde (5), la bolsa de silicona (4) inferior va cediendo a la forma del mismo, y redistribuye el aire a presión sobre el resto de las bolsas (4) superior e inferior, conservando así una presión constante en toda la superficie de la lámina (1) e impidiendo que se produzca una

dispersión del cristal líquido (1c), y al mismo tiempo, dando forma a las láminas transparentes (1a) que, gracias a la combinación de temperatura y tensión suministrada por los tensores (3) perimetrales, va adquiriendo la forma adecuada.

- 5 Este proceso se hace a una velocidad tal, que permite que la lámina PDLC (1) se adapte al molde (5) inferior sin pliegues, pues está sometida a una presión constante y correctamente homogénea. Si se produjeran, dichos pliegues estarían localizados únicamente en la zona sometida a tensión por los tensores (3), que es una zona a desechar.
- 10 Una vez alcanzado el final del recorrido, se enfría el conjunto de manera controlada hasta la temperatura ambiente, siendo el resultado una lámina PDLC (1) curvada de manera esférica y con un espesor constante en toda su superficie, sobre todo en la capa de cristal líquido (1c), que es la que le confiere de sus características.
- 15 La invención ha sido probada en la realización de un parabrisas para el vehículo modelo Spano de la empresa GTA (ver figura 3). Dicho parabrisas abarca, en una sola unidad, la zona habitual de ocupación más el techo del vehículo, siendo de unas dimensiones muy superiores a lo habitual, y con una morfología de carácter esférico, siguiendo de manera fiel los diseños establecidos previamente. En este parabrisas, utilizando las técnicas
- 20 anteriormente descritas, se consigue incorporar tanto en el techo como en la zona de los parasoles las láminas de PDLC con éxito, cumpliendo la funcionalidad buscada, es decir, en la zona del techo la opacidad variable para permitir o bloquear de manera gradual y a voluntad el paso de la luz y el calor, y de igual manera en la zona de parasoles, sin el concurso de ningún elemento adicional externo para bloquear los rayos solares, y todo
- 25 perfectamente integrado en el vidrio, el cual es liso por ambas caras.

REIVINDICACIONES

1. Método para la obtención de un elemento transparente curvado con sistema de opacidad variable integrado **caracterizado porque** comprende las etapas de **(i)** una primera etapa de conformación de una primera lámina PDLC (1) que está formada preferentemente por dos
5 hojas de un material transparente (1a), con una capa adherida conductiva de óxido de indio (1b), y situada solidariamente entre ellas un polímero de cristal líquido (1c); **(ii)** una segunda etapa de colocación de la lámina de PDLC en un bastidor perimetral (2) con la forma definitiva del contorno de la figura a conseguir sometiéndola a un esfuerzo de extensión en
10 todo su perímetro por medio de unos tensores (3) situados alrededor del mismo; **(iii)** una tercera etapa de proporcionar una presión constante a ambas caras de la lámina PDLC (1) mediante una pluralidad de bolsas de silicona (4), comunicadas entre sí y situadas en el parte superior e inferior del bastidor (2), que son infladas mediante una presión de aire suministrada por un compresor; **(iv)** una cuarta etapa de aumento de temperatura controlado
15 del conjunto; de tal forma que una vez alcanzado un punto de temperatura predefinido, el conjunto se desplaza hacia un molde (5) con la forma definitiva a conseguir, de tal forma que cuando dicho conjunto toma contacto con el molde (5), una bolsa de silicona (4) inferior va cediendo a la forma del mismo, y redistribuye el aire a presión sobre el resto de las bolsas (4) superiores e inferiores, conservando así una presión constante en toda la superficie de la
20 lámina (1) e impidiendo que se produzca una dispersión del cristal líquido (1c), y al mismo tiempo, dando forma a las láminas transparentes (1a) que, gracias a la combinación de temperatura y a la tensión mecánica suministrada por los tensores (3) perimetrales va adquiriendo la forma adecuada.
- 25 2. Elemento transparente curvado con sistema de opacidad variable obtenido mediante el método de la reivindicación 1 que se caracteriza por comprender una primera lámina PDLC (1) conformada por dos hojas de un material transparente (1a), adherida a la misma, se sitúa una capa conductiva de óxido de indio (1b) y situada solidariamente entre ellas un polímero de cristal líquido (1c), en donde dichas capas conductivas (1b) están conectadas
30 eléctricamente con unos medios electrónicos configurados como una fuente de alimentación eléctrica gobernada por una curva tensión-frecuencia configurada para controlar el grado de orientación de las moléculas de cristal líquido (1c) a través del campo eléctrico que incide sobre ellas a través de las capas conductivas (1b) que actúan como polos eléctricos de un condensador.
- 35 3. Elemento de acuerdo con la reivindicación 2 en donde las hojas de material transparente (1a) son de poliéster.

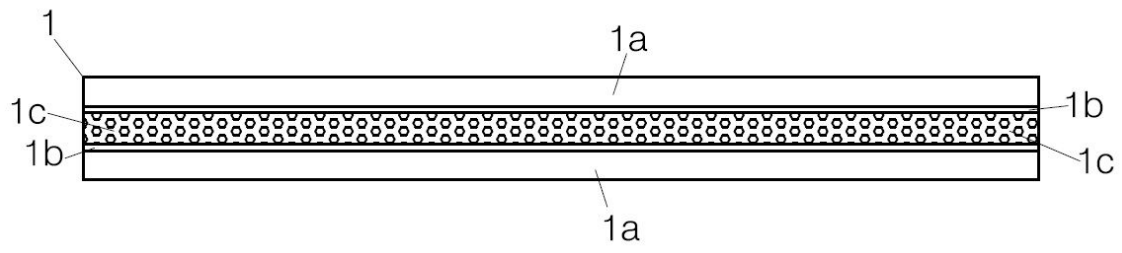


FIG. 1

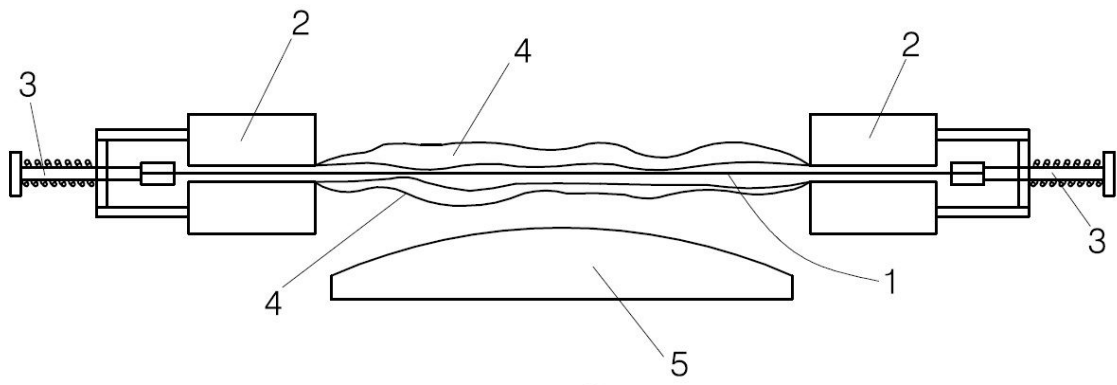


FIG. 2