

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 715 876**

51 Int. Cl.:

B29C 65/16 (2006.01)

F21S 8/00 (2006.01)

B29L 31/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.03.2015 E 15160114 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.12.2018 EP 2923820**

54 Título: **Método de soldadura por láser de una luz de automóvil**

30 Prioridad:

28.03.2014 IT PD20140081

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

06.06.2019

73 Titular/es:

**AUTOMOTIVE LIGHTING ITALIA S.P.A. A SOCIO UNICO (100.0%)
Via Cavallo, 18
10078 Venaria Reale, (TO), IT**

72 Inventor/es:

**BOERO, CRISTIANO;
FERIGO, DOMENICO;
SCHICCHERI, NICOLA;
LEONE, FABIO y
BUZZURRO, ALESSANDRO**

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 715 876 T3

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

DESCRIPCIÓN

Método de soldadura por láser de una luz de automóvil

5 Campo de aplicación

La presente invención se refiere a un método de soldadura por láser de una luz de automóvil.

Estado de la técnica

10 Se entiende que el término luz de automóvil significa indistintamente una luz de automóvil trasera o una luz de automóvil delantera, esta última también conocida como faro.

15 Como es sabido, una luz de automóvil es un dispositivo de iluminación y/o señalización de un vehículo que comprende al menos una luz de automóvil exterior que tiene una función de iluminación y/o señalización hacia el exterior del vehículo tal como, por ejemplo, una luz lateral, una luz indicadora, una luz de freno, una luz antiniebla trasera, una luz de marcha atrás, un faro de haz de cruce, un faro de haz principal y similares.

20 La luz de automóvil, en su forma más simple, comprende un cuerpo de recipiente, un cuerpo lenticular y al menos una fuente de luz.

El cuerpo lenticular está colocado de modo que cierre la boca del cuerpo de recipiente para formar una cámara de alojamiento. La fuente de luz está dispuesta dentro de la cámara de alojamiento, que puede dirigirse para emitir luz hacia el cuerpo lenticular, cuando se alimenta con electricidad.

25 El método de fabricación de una luz de automóvil, una vez que se han ensamblado los diversos componentes, debe proporcionar la unión y el sellado hermético del cuerpo lenticular al cuerpo de recipiente.

30 Tal sellado y unión se realizan usualmente mediante soldadura.

Naturalmente, la soldadura también puede considerar otros componentes de una luz de automóvil más compleja, por ejemplo, dispuesta dentro de la cámara de alojamiento.

35 Un proceso de soldadura por láser de cuerpos poliméricos, particularmente de una luz de automóvil, hace posible combinar un cuerpo polimérico transmisor, capaz de transmitir una radiación de láser, y un cuerpo polimérico absorbente, capaz de absorber la radiación de láser. En el presente caso, la radiación de láser se transforma en calor cuando se encuentra con el cuerpo polimérico absorbente que, al ser calentado, transfiere calentamiento localmente al cuerpo polimérico transmisor, hasta el punto de reblandecimiento y fusión local de ambos cuerpos poliméricos, que, de este modo, se juntan firmemente el uno al otro.

40 El cuerpo polimérico absorbente de una luz de automóvil puede estar constituido, por ejemplo, por un cuerpo de recipiente, mientras que el cuerpo polimérico transmisor de una luz de automóvil puede estar constituido, por ejemplo, por un cuerpo lenticular, que, encerrando el cuerpo de recipiente, forma una cámara de alojamiento que alberga una fuente de luz del faro de automóvil. Por supuesto, los cuerpos poliméricos absorbentes y transmisivos pueden estar compuestos genéricamente por componentes poliméricos adicionales de los faros de automóvil.

50 El proceso de soldadura por láser de cuerpos poliméricos de una luz de automóvil a veces tiene dificultades de implantación debido a la compleja geometría de los cuerpos poliméricos. Las discontinuidades superficiales del cuerpo polimérico transmisor, como accesorios, nervaduras, surcos, prominencias, curvaturas o similares, pueden, por ejemplo, obstruir el flujo de la radiación de láser hacia el área de soldadura, que a menudo está alejada del punto de emisión de la radiación de láser.

55 Para superar inconvenientes de este tipo, se conocen soluciones en las que se proporciona el uso de una porción transmisiva polimérica del cuerpo, que actúa como luz de guía de la radiación de láser, como se describe en la patente de EE.UU. US6592239B1, o de un aparato para la soldadura por láser simultánea equipado con un distribuidor de radiación de láser que comprende una guía de luz formada por paredes planas tratadas con espejo para enfocar la radiación de láser. Sin embargo, ambos de estos recursos tienen un rendimiento pobre, ya que solo una pequeña fracción de la radiación de láser emitida por un emisor de láser alcanza el área de soldadura (véanse las figuras 1 y 2).

60 A modo de ejemplo de la primera solución mencionada y con referencia a las figuras 1 y 2, un cuerpo lenticular con forma convexa puede comprender un extremo de guía de luz capaz de canalizar la radiación de láser emitida por el láser hacia el área de soldadura, usando al menos un reflejo de la radiación de láser en las paredes interiores del cuerpo lenticular. Sin embargo, las pruebas experimentales han demostrado que el emisor de láser y el extremo de guía de luz del cuerpo lenticular no cooperan de una manera muy efectiva, ya que sólo una pequeña porción de la radiación de láser emitida por el emisor de láser se canaliza hacia el área de soldadura. De hecho, en el ejemplo

ilustrado, solo una fracción igual al 22% de la radiación de láser emitida por el emisor de láser alcanza el área de soldadura con un solo reflejo de la radiación de láser, mientras que esta fracción disminuye drásticamente con una pluralidad de reflejos de la radiación de láser, llegando a sólo el 2% de la radiación de láser emitida por el emisor de láser.

5 Además, el uso de una porción del cuerpo lenticular transmisivo como guía de luz demuestra ser una solución pobre también en el caso en el que el cuerpo lenticular tenga una superficie discontinua. De hecho, la radiación de láser puede desviarse de manera incontrolada por la discontinuidad, o la inclinación correcta de la radiación de láser con respecto a un área de entrada del cuerpo lenticular puede verse comprometida con el fin de sortear dicha discontinuidad, con el consiguiente desperdicio de radiación de láser.

15 Como ejemplo de la segunda solución mencionada y con referencia a las figuras 3 y 4, las simulaciones del proceso de soldadura con medios de procesamiento han demostrado que el distribuidor de la radiación de láser que comprende una guía de luz formada por paredes planas tratadas con espejo no es capaz de direccionar directamente la radiación de láser que emerge de una salida del distribuidor de radiación de láser hacia el área de soldadura en algunas situaciones, particularmente si el cuerpo lenticular tiene una forma curva. El distribuidor de radiación de láser puede, de hecho, no encontrar a veces ningún lugar cerca de la cara del cuerpo lenticular, porque interferiría físicamente con el cuerpo lenticular.

20 Además, el uso del distribuidor de radiación de láser que comprende paredes planas tratadas con espejo prueba una solución discutible incluso en el caso en el que el cuerpo lenticular presenta una discontinuidad de la superficie. De hecho, una proporción sustancial de la radiación de láser que emerge de la salida del distribuidor de radiación de láser se desvía de manera incontrolada por la discontinuidad de superficie del cuerpo lenticular sin llegar al área de soldadura. Los métodos citados anteriormente son conocidos, por ejemplo, de US2001/028568A1, US6592239B1, JP2001 277364A, US2011/203726A1, US2001/028567A1, US2005/030751A1.

30 El resumen, hasta la fecha, las aplicaciones de soldadura por láser en luces de automóvil no son muy eficientes con las técnicas actualmente en uso, dado que es necesario soldar geometrías complejas tales como las de luces de automóvil.

De hecho, los cuerpos lenticulares y los cuerpos de recipiente de luces de automóvil están hechos de materiales poliméricos y comprenden geometrías altamente complejas con superficies rectas o curvadas de acoplamiento que tienen inclinaciones altamente variables a lo largo de todo el perímetro del acoplamiento mutuo.

35 Dicha geometría compleja de luces de automóvil o sus componentes, tales como el cuerpo de recipiente y el cuerpo lenticular, tienen una adaptación precaria a las técnicas actuales de soldadura por láser que, de hecho, están optimizadas para aplicaciones en paredes planas, geometrías simples y espesores relativamente delgados de los cuerpos.

40 De ello se deduce que las técnicas de soldadura por láser se usan poco actualmente en luces de automóvil, ya que no garantizan resultados satisfactorios y, en cualquier caso, no tienen costos/tiempos competitivos con técnicas de soldadura alternativas, como por ejemplo vibración, ultrasonido, soldadura por fricción, y similares.

45 Hay luego una peculiaridad adicional de luces de automóvil que complica y produce adicionalmente un desánimo hacia y un encarecimiento de las técnicas actuales de soldadura por láser.

50 De hecho, un componente de la luz de automóvil, por ejemplo el cuerpo lenticular, puede estar atravesado por luz emitida por la fuente de luz como para obtener una luz de la luz de automóvil. El cuerpo lenticular puede asumir, por lo tanto, una coloración, que da a la luz emitida por la fuente de luz el color requerido por las regulaciones. Por ejemplo, una luz de parada de la luz de automóvil se puede obtener con una fuente de luz sustancialmente blanca y un cuerpo lenticular que tiende a rojo.

55 Sin embargo, el cuerpo lenticular de color, por ejemplo, tiende a rojo, absorbe mucha energía lumínica en comparación con un cuerpo lenticular claro durante el proceso de soldadura por láser, en detrimento de la energía lumínica proporcionada por la fuente de láser, que debe ser capaz de proporcionar una energía lumínica predeterminada en el área de soldadura. El aumento de la absorción debido a la presencia de un cuerpo lenticular de color que filtra, actuando como elemento de transmisión, la radiación emitida, requiere el uso de rayos láser de mayor potencia y, por consiguiente, con altos costos de consumo y soldadura.

60 De esta manera, la eficiencia energética de la soldadura por láser de cuerpos lenticulares se reduce adicionalmente, por un lado, absorbiendo, en la medida en que está coloreado, una porción significativa de radiación de luz, y, por el otro lado, dispersando más de la mitad debido a las geometrías complejas, mencionadas anteriormente, de los propios cuerpos lenticulares.

A la luz de todas las consideraciones anteriores, las técnicas de soldadura por láser se usan poco hasta la fecha en luces de automóvil, ya que son demasiado complejas y caras, así como inconvenientes de idear en comparación con técnicas de soldadura alternativas, como por ejemplo soldadura por ultrasonido, por fricción, y similares.

5 Presentación de la invención

El propósito de la presente invención es obtener un método de soldadura por láser de una luz de automóvil y una luz de automóvil obtenida usando dicho método capaz de asegurar un proceso de soldadura por láser que haga posible alcanzar el área de soldadura con una porción de radiación de láser, emitida por un emisor de láser, más grande en comparación con las soluciones anteriores.

El propósito de la invención es, por lo tanto, idear un método de soldadura por láser de cuerpos poliméricos usados en luces de automóvil capaz de reducir la potencia de la fuente de láser en comparación con la proporcionada por la técnica anterior.

El objetivo de la presente invención es, por lo tanto, realizar la soldadura de luces de automóvil por medio de una técnica de soldadura por láser que supere los inconvenientes técnicos relacionados con la naturaleza específica de las luces de automóvil, que, hasta la fecha, hacen esta técnica de soldadura inconveniente y costosa.

Tal propósito se logra mediante un método de fabricación de una luz de automóvil de acuerdo con la reivindicación 1.

Otras realizaciones de la presente invención se describen en las reivindicaciones dependientes.

25 Descripción de los dibujos

Otras características y ventajas adicionales de la presente invención resultarán más claramente comprensibles a partir de la descripción dada a continuación de sus realizaciones preferidas y no limitativas, en las que:

las figuras 1-10 muestran vistas esquemáticas de soluciones y métodos de soldadura de la técnica anterior, de vez en cuando referidos en la presente descripción;

la figura 11 es una vista en perspectiva, en una configuración ensamblada, de una luz de automóvil obtenida por el método de acuerdo con la presente invención;

la figura 12 muestra una vista en perspectiva en partes separadas de la luz de automóvil en la figura 11;

la figura 13 es una vista en perspectiva, en una configuración ensamblada, de un equipo de soldadura de una luz de automóvil para realizar el método de acuerdo con la presente invención;

la figura 14 muestra una vista en perspectiva en partes separadas del equipo de soldadura de la figura 13;

la figura 15 es una vista en perspectiva, parcialmente en sección transversal, de un equipo de soldadura de acuerdo con una realización adicional para realizar el método de la presente invención, en el que se han omitido algunos detalles para una comprensión más clara de dicha figura;

la figura 16 muestra una vista parcial en sección transversal del equipo de la figura 15;

la figura 17 es una vista en perspectiva, parcialmente en sección transversal, de un equipo de soldadura, de acuerdo con una realización adicional, para realizar el método de la presente invención, en el que se han omitido algunos detalles para una comprensión más clara de dicha figura;

la figura 18 muestra una vista parcial en sección transversal del equipo de la figura 17.

Los elementos o partes de elementos comunes a las realizaciones descritas a continuación se indicarán usando los mismos números de referencia.

Descripción detallada

Con referencia a las figuras mencionadas anteriormente, el número 4 de referencia denota globalmente una luz de automóvil, a la que se refiere la descripción que sigue sin perder así su aplicación general.

Como se mencionó anteriormente, se entiende que el término luz de automóvil significa indistintamente una luz de automóvil trasera o una luz de automóvil delantera, esta última también conocida como faro.

Como se sabe, la luz de automóvil comprende al menos una luz exterior del vehículo que tiene una función de iluminación y/o señalización, como por ejemplo una luz lateral, que puede ser una luz lateral delantera, trasera o lateral, una luz indicadora, una luz de freno, una luz antiniebla trasera, un faro de haz de cruce, un faro de haz principal y similares.

5 La luz 4 de automóvil comprende un cuerpo 8 de recipiente, usualmente de material polimérico, que típicamente permite la unión de la luz 4 de automóvil al vehículo correspondiente.

10 Para los fines de la presente invención, el cuerpo 8 de recipiente puede tener cualquier forma y tamaño e incluso puede ser un elemento dentro de la luz de automóvil; por ejemplo, no asociado directamente, por ejemplo, a la carrocería u otras sujeciones del vehículo asociable.

De acuerdo con una realización, el cuerpo 8 de recipiente delimita un alojamiento 12 de contención.

15 De acuerdo con una realización, el alojamiento 12 de contención, que alberga al menos una fuente 16 de luz, está conectado eléctricamente a medios de conexión eléctrica para suministrar energía a la misma, y está adaptado para emitir un haz de luz para propagarse fuera de la luz 4 de automóvil.

20 Para los fines de la presente invención, el tipo de fuente 16 de luz usada es irrelevante; por ejemplo, la fuente 16 de luz es una fuente de luz de diodos emisores de luz (LED).

El cuerpo 8 de recipiente está delimitado por un primer perfil perimetral 20.

25 Un cuerpo lenticular 24, delimitado, a su vez, por un segundo perfil perimetral 28, está unido al cuerpo 8 de recipiente.

30 Para los fines de la presente invención, el cuerpo lenticular 24 puede ser exterior a la luz 4 de automóvil, como para definir al menos una pared exterior de la luz de automóvil directamente expuesta a la atmósfera; para los fines de la presente invención, el cuerpo lenticular también puede ser interior a la luz 4 de automóvil, es decir, no estar directamente expuesto a la atmósfera exterior y, a su vez, estar cubierto directa o indirectamente por una o más pantallas o paneles de cubierta.

35 De acuerdo con una posible realización, el cuerpo lenticular 24 es adecuado para cerrar el alojamiento 12 de contención; de acuerdo con una realización, el cuerpo lenticular 24 está adaptado para transmitir al exterior de la luz 4 de automóvil el haz de luz producido por la fuente 16 de luz.

40 Para tal fin, el cuerpo lenticular 24 está hecho de material al menos parcialmente transparente o semitransparente o translúcido, y también puede comprender una o más porciones opacas, como para permitir en cualquier caso el cruce al menos parcial del haz de luz producido por la fuente 16 de luz.

El segundo perfil perimetral 28 tiene la forma contraria con respecto al primer perfil perimetral 20 como para acoplarse con este último de acuerdo con un acoplamiento conformado, en la configuración ensamblada de la luz 4 de automóvil.

45 El ensamblaje de la luz 4 de automóvil comprende el paso de unir al menos parcialmente entre sí los perfiles respectivos primero y segundo 20, 28. Por ejemplo, el paso se proporciona para disponer el cuerpo lenticular 24 para cerrar el alojamiento 12 de contención del cuerpo 8 de recipiente como para unir los perfiles respectivos primero y segundo 20, 28.

50 El método de fabricación de la luz de automóvil de acuerdo con la presente invención proporciona la unión del cuerpo lenticular y el cuerpo de recipiente entre sí en dichos perfiles perimetrales 20, 28, por medio de una soldadura por láser.

55 Para los fines de la presente invención, el proceso de soldadura por láser puede realizarse con diferentes técnicas, por ejemplo, con soldadura por láser simultánea, soldadura por láser casi simultánea, soldadura por láser de borde, soldadura por láser de máscara, soldadura por láser radial, soldadura por láser de globo, etc.

60 Sin embargo, en la descripción que sigue, se hará referencia específica a la soldadura por láser simultánea sin perder así su aplicación general.

65 En particular, se proporciona al menos una fuente 30 de láser que emite un rayo láser o un haz de luz o una radiación electromagnética que tiene un espectro de emisión característico. Se entiende por espectro de emisión característico una radiación electromagnética emitida substancialmente a una cierta frecuencia o que tiene una cierta longitud de onda. De acuerdo con posibles realizaciones, la fuente de láser comprende un láser de CO₂, en el que el rayo láser es producido por una mezcla de gases que comprende CO₂, o un láser de YAG, en el que el rayo láser es producido por un cristal de estado sólido, o un diodo de láser (LED).

La fuente 30 de láser está asociada con una fibra óptica 32 insertada en una matriz/guía 33 que tiene la función de soportar la fibra óptica 32, así como guiar el haz de luz emitido por la fuente 30 de láser, a través de un distribuidor 36 de la radiación de láser.

5 La soldadura tiene lugar preferiblemente después de bloquear el cuerpo 8 de recipiente en un bloque 35 de unión respectivo.

10 Como se ve, durante el paso de soldadura, el cuerpo 8 de recipiente actúa como un miembro absorbente en relación con el haz de luz emitido por la fuente de láser, y el cuerpo lenticular 24 actúa como un miembro transmisor de dicho haz de luz.

15 Con referencia a las figuras 5, 6 y 7, un aparato para la soldadura por láser simultánea conocido en sí mismo incluye un emisor o fuente 30 de láser, un manojo de fibras ópticas 32 y un distribuidor de la radiación 36 de láser. El manojo 32 de fibras ópticas está conectado al emisor 30 de láser para recoger y transmitir una radiación de láser emitida por el emisor 30 de láser hacia el distribuidor de la radiación 36 de láser. El manojo 32 de fibras ópticas se ramifica, luego, con una pluralidad de fibras ópticas 32, cada una de las cuales termina con un extremo, desde el cual se puede emitir una porción de la radiación de láser emitida por el emisor 30 de láser.

20 Los extremos de las fibras ópticas están fijados al soporte o matriz 33 que está provisto de agujeros pasantes, cada uno de los cuales puede alojar y soportar un extremo de una fibra óptica.

25 El distribuidor 36 está formado por paredes planas 40, tratadas con espejo, por ejemplo dos, y está provisto de un eje óptico X-X.

Estas paredes 40 están dispuestas una frente a la otra, resultando inclinadas especularmente con respecto al eje óptico X-X del distribuidor como para definir un compartimento 42 que comienza con una abertura 44 de entrada y termina con una abertura 46 de salida.

30 La abertura 44 de entrada del compartimento 42 está conectada al soporte 33 para las fibras ópticas 32, de modo que el compartimento 42 puede recibir la radiación de láser que emerge de la fibra óptica 32. La abertura 46 de salida del compartimento 42 constituye una boca de salida del distribuidor 36 de radiación de láser, desde donde sale la radiación de láser propagada mediante múltiples reflejos dentro del compartimento 42 al exterior del distribuidor de la radiación 36 de láser.

35 De acuerdo con una realización, la abertura 44 de entrada del compartimento 42 se extiende con un área mayor que la de la abertura 46 de salida del compartimento 42, dando, de este modo, al distribuidor 36 de radiación de láser, una conformación en forma de cuña. Esta estructura del distribuidor es responsable de una distribución en porciones o lóbulos Li de la radiación de láser en la salida 46 de la boca del distribuidor 36 de radiación de láser, como se describe en la solicitud de patente de EE. UU. que tiene el número de publicación US2006/0219675 y es referida brevemente en las figuras 8 y 9. Por porción o lóbulo se entiende una porción de la radiación de láser emitida.

45 Para una descripción de la distribución espacial de la radiación de láser referida, léase la patente estadounidense mencionada anteriormente. Sin embargo, se recuerda aquí que la variación de la geometría del compartimento 42 del distribuidor 36, en particular de sus aberturas 44, 46, determina el número y el tamaño de los lóbulos Li con relación a la distribución de la radiación de láser.

50 Con referencia a la figura 10, además, se menciona el hecho de que el lóbulo L0 de orden cero es el que tiene la misma dirección que el eje óptico X-X del distribuidor de la radiación 36 de láser y está relacionado con un radio de la radiación de láser que no experimenta ningún reflejo de la radiación de láser dentro del distribuidor 36, mientras que el lóbulo L1 de orden uno es el lóbulo relativo al radio de la radiación de láser que emerge del distribuidor 36 formando un ángulo Ψ con el eje óptico del distribuidor 36. Este ángulo Ψ está determinado por la relación: $\Psi = 2\alpha + \beta$, y es relativo a un radio de la radiación de láser que experimenta un solo reflejo de la radiación de láser dentro del distribuidor 36.

55 Un lóbulo adicional L2 de orden dos se relaciona con un radio de la radiación de láser que se refleja dos veces dentro del distribuidor de la radiación 36 de láser y forma con el eje óptico X-X del distribuidor de la radiación 36 de láser un ángulo mayor que el relativo al lóbulo L1 de orden uno.

60 El equipo para soldadura por láser simultánea referido anteriormente se usa para soldar elementos particularmente de una luz 4 de automóvil, tales como, por ejemplo, un cuerpo lenticular 24 y un cuerpo 8 de recipiente, a los cuales se hará referencia explícita sin pérdida de generalidad, donde el cuerpo lenticular 24 actúa como un cuerpo polimérico transmisor, mientras que el cuerpo 8 de recipiente actúa como un cuerpo polimérico absorbente. Dichos cuerpos lenticulares 24 y el contenedor 8 de la luz 4 de automóvil están hechos, por ejemplo, de polimetilmetacrilato, policarbonato, ABS y similares, y se extienden con una geometría compleja. En particular, el cuerpo lenticular 24

puede tener discontinuidades superficiales. El cuerpo lenticular 24, durante la fase de soldadura, se enfrenta directamente a la abertura 46 de salida del distribuidor de radiación 36 de láser.

El método de soldadura de acuerdo con la presente invención se describirá ahora en detalle.

5 En particular, se prepara el cuerpo 8 de recipiente delimitado por el primer perfil perimetral 20, se prepara el cuerpo lenticular 24 delimitado por un segundo perfil perimetral 28, asociando al menos parcialmente con cada uno los respectivos perfiles perimetrales primero y segundo 20, 28 del cuerpo 8 de recipiente y del cuerpo lenticular 24, de modo que la superficie de contacto entre dichos perfiles perimetrales define una interfaz 48 de soldadura.

10 Se proporciona adicionalmente al menos un dispositivo 30 de emisión de láser (por ejemplo, un diodo emisor de luz o LED) que emite un haz de luz o radiación que tiene un espectro de emisión característico.

15 El dispositivo 30 de emisión está conectado operativamente a una primera guía 52 de luz o dispositivo distribuidor de la radiación emitida de luz, comprendiendo dicha primera guía de luz una entrada 56 y una salida 60 de la radiación de luz, como para distribuir la radiación desde dicha salida 60 de acuerdo con una distribución espacial que comprende una pluralidad de porciones o lóbulos Li.

20 Por ejemplo, dicha primera guía 52 de luz está conectada al soporte 33 para las fibras ópticas 32.

De manera ventajosa, el método de acuerdo con la presente invención comprende adicionalmente el paso de proporcionar una segunda guía 64 de luz o porción de guía de luz dentro del cuerpo lenticular 24 adaptada para obtener una guía de luz de la radiación de luz que se propaga en sí misma dentro del cuerpo lenticular 24.

25 Dicha segunda guía 64 de luz del cuerpo lenticular 24 está provista de paredes capaces de satisfacer la condición de reflejo general interno para al menos una porción de la radiación de láser definida por al menos un primer lóbulo Li.

30 Ventajosamente, las guías primera y segunda 52, 64 de luz están dispuestas adecuadamente una con otra como para direccionar al menos el primer lóbulo o porción Li de la radiación de láser procedente de la salida 60 de la primera guía 52 de luz hacia la segunda guía 64 de luz del cuerpo lenticular 24, como para propagar la al menos una porción de la radiación de láser dentro de la segunda guía 64 de luz hacia la interfaz 48 de soldadura.

35 Como se ve, el cuerpo 8 de recipiente actúa como un miembro absorbente en relación con el haz de luz, y el cuerpo lenticular 24 actúa como un miembro transmisor del haz de luz. De esta manera, el haz de luz que alcanza la interfaz 48 de soldadura es capaz de ablandar y soldar juntos los perfiles perimetrales 20, 28 respectivamente del cuerpo 8 de recipiente y del cuerpo lenticular 24.

40 De acuerdo con una posible realización, el método comprende el paso de direccionar al menos una porción adicional o segundo lóbulo L2 de la radiación de láser, proveniente de la salida 60 de la primera guía 52 de luz, hacia la segunda guía 64 de luz del cuerpo lenticular 24, como para seguir una trayectoria alternativa en comparación con la primera porción de la radiación de láser relacionada con el primer lóbulo Li, en donde el segundo lóbulo L2 impacta sobre la superficie 48 de soldadura.

45 De acuerdo con una realización, el haz de luz distribuido en la salida 60 de la primera guía 52 de luz comprende una pluralidad de lóbulos Li, direccionados hacia la segunda guía 64 de luz del cuerpo lenticular 24, teniendo dichos lóbulos un nivel 'n', donde 'n' es el número de reflejos que afectan al lóbulo al pasar a través de la segunda guía 64 de luz del cuerpo lenticular 24 antes de impactar en la superficie 48 de soldadura.

50 De acuerdo con una realización, el método comprende el paso de fabricar al menos un lóbulo '0' que impacta sobre la superficie 48 de soldadura que pasa a través del cuerpo lenticular 24 sin experimentar reflejos dentro de la segunda guía 64 de luz.

55 De acuerdo con una realización, el método comprende el paso de fabricar al menos dos lóbulos Li de diferentes niveles, que impactan en la interfaz 48 de soldadura que pasa a través del cuerpo lenticular 24 y experimenta un número diferente de reflejos dentro de la segunda guía 64 de luz.

De acuerdo con una posible realización, la primera guía 52 de luz y la segunda guía 64 de luz del cuerpo lenticular 24 están alineadas en la misma dirección.

60 De acuerdo con una posible realización adicional, la primera guía 52 de luz y la segunda guía 64 de luz del cuerpo lenticular 24 están orientadas de modo que estén inclinadas entre sí de acuerdo con unas direcciones primera y segunda X-X, Y-Y, con el fin de sortear discontinuidades superficiales del cuerpo lenticular 24.

65 La primera guía 52 de luz de acuerdo con la presente invención se puede realizar de acuerdo con algunas variantes.

Por ejemplo, la primera guía 52 de luz puede comprender al menos un par de paredes 68 enfrentadas entre sí e inclinadas en dirección al espejo con respecto a un eje óptico X-X de la primera guía 52 de luz, como para definir un compartimento 42 que comienza con la entrada 56 y termina con dicha salida 60 para la propagación del haz de luz en los lóbulos Li.

5 Por ejemplo, dicho compartimento 42 puede ser hueco y dichas paredes 68 pueden reflejar el haz de luz que incide sobre ellas (figuras 15-16).

10 De acuerdo con una realización adicional, la primera guía 52 de luz comprende un cuerpo sólido adecuado para satisfacer la condición de reflejo general interno para al menos una porción o lóbulo Li de la radiación de láser, extendiéndose el cuerpo sólido 56 desde dicha entrada hasta dicha salida 60 (véanse las figuras 17-18).

15 Por ejemplo, la primera guía 52 de luz está conformada y colocada como para disponer la salida 60 en la proximidad y/o sustancialmente en contacto con el cuerpo lenticular 24.

De acuerdo con una realización, dicha salida 60 tiene, al menos parcialmente, la forma contraria con respecto a la porción correspondiente del cuerpo lenticular 24, con el que está dispuesta en proximidad y/o sustancialmente en contacto.

20 Ahora se describirá un posible método para definir la orientación mutua entre las guías primera y segunda 52, 64 de luz.

25 En particular, la orientación mutua entre la primera guía 52 de luz y la segunda guía 64 de luz del cuerpo lenticular 24 se determina siguiendo hacia atrás la trayectoria de un haz de radiación de láser que pertenece a un determinado lóbulo Li de la distribución espacial destinada para propagación dentro de la segunda guía 64 de luz del cuerpo lenticular 24.

30 Por ejemplo, tal orientación mutua se obtiene comenzando a partir de la interfaz 48 de soldadura, de acuerdo con los siguientes pasos de:

- rastrear retrospectivamente la trayectoria del haz de radiación de láser del lóbulo Li de la distribución espacial destinada a propagarse hasta encontrar una primera pared de la segunda guía 64 de luz, en donde se pueda cumplir la condición de reflejo general interno del haz de radiación de láser en sí misma,

35 - determinar el haz reflejado por la pared encontrada que cumpla con el reflejo general interno, hasta cumplir con un área 72 de entrada de la radiación de láser, que se extiende sobre una primera cara del cuerpo lenticular 64 que se enfrenta directamente a la primera guía 52 asociable de luz.

40 El procedimiento de rastrear retrospectivamente, mencionado anteriormente, puede reiterarse para identificar posibles paredes adicionales de la segunda guía 64 de luz, separadas de dicha primera pared.

45 Lo que es más, de acuerdo con una realización, el procedimiento de rastrear retrospectivamente comprende el paso de volver a calcular la refracción que experimenta el haz de radiación de láser cuando el material del cual está hecho el cuerpo lenticular 64 pasa a través del aire, como para identificar la dirección del haz de radiación de láser proveniente de la salida 60 de la primera guía 52 de luz de la radiación de láser.

50 Tal dirección determina el posicionamiento de la primera guía 52 de luz con respecto al cuerpo lenticular 24, por ejemplo, colocando el eje de la primera guía 52 de luz de la radiación de láser en la misma dirección que la del haz de radiación de láser vuelta a calcular a la salida de la segunda guía 64 de luz.

55 El cálculo de la orientación mutua puede también proporcionar el paso de estimar una posible desviación que afecte al haz de radiación de láser debido a cualquier discontinuidad de superficie del cuerpo lenticular 24, y/o el paso de estimar la anulación de tal discontinuidad, nuevamente para determinar la dirección exacta del haz de radiación de láser.

Como se describió anteriormente, el paso de soldadura por láser puede realizarse mediante una o más fibras ópticas 32 que emiten simultáneamente radiación de luz respectiva en porciones predeterminadas separadas de dichos perfiles perimetrales 20, 28, de acuerdo con una técnica "simultánea" de soldadura.

60 También es posible soldar la luz 4 de automóvil usando al menos una fuente móvil de láser que es guiada como para dirigir la radiación de luz a lo largo de dichos perfiles perimetrales 20, 28, de acuerdo con una técnica de "contorno" de soldadura.

65 Además, como se ve, el proceso de soldadura por láser se puede realizar con diferentes técnicas como, por ejemplo, con soldadura simultánea por láser, soldadura casi simultánea por láser, soldadura de borde por láser, soldadura de máscara por láser, soldadura radial por láser, soldadura por láser de globo.

Como puede apreciarse a partir de la descripción, el método de fabricación de acuerdo con la invención hace posible superar los inconvenientes de la técnica anterior.

- 5 En particular, gracias al método de la presente invención, es posible aplicar la técnica de soldadura por láser a luces de automóvil que tengan cualquier tipo de geometría compleja, que tengan curvaturas y grosores altamente variables a lo largo del perímetro de la luz.

10 La técnica de soldadura por láser de acuerdo con la presente invención no solo no es poco conveniente en comparación con las técnicas de soldadura alternativas de la técnica anterior, sino que puede ser incluso mejor en términos de coste y tiempo, para la misma calidad de la junta de soldadura, en comparación con las soluciones de la técnica anterior en el campo de las luces de automóvil.

15 En particular, hay una reducción del consumo y, por lo tanto, de los costes, ya que una mayor parte del haz de luz se puede transmitir a la interfaz de soldadura entre el cuerpo lenticular y el cuerpo de recipiente.

20 El haz de luz en la porción de interfaz de la soldadura entre el cuerpo lenticular y el cuerpo de recipiente es, de este modo, adecuado para obtener una junta soldada que tenga excelentes cualidades mecánicas, sin desperdicio de energía lumínica.

Además, el paso de soldadura por láser, independientemente de la técnica usada para realizarla, por ejemplo, del tipo 'contorno' o 'simultáneo', es rápido y fiable, permitiendo una reducción adicional de los costes de ensamblaje para la misma calidad de la junta en comparación con la técnica anterior.

25 Las pruebas experimentales han demostrado que la eficiencia del sistema de soldadura por láser que usa el método de la invención se mejora en comparación con la técnica anterior, en el caso de un cuerpo lenticular que se extiende convexamente. De hecho, con referencia al mismo ejemplo mencionado anteriormente en relación con la técnica anterior, una fracción del 31% de la radiación que emerge de la salida de la guía de luz del distribuidor de radiación de láser es capaz de alcanzar el área de soldadura. Lo que es más, al proporcionar una porción de guía de luz que
30 coopera con la guía de luz del distribuidor de la radiación de láser, es posible controlar más eficientemente la radiación de láser destinada al área de soldadura con respecto a las enseñanzas de la técnica anterior, especialmente en la soldadura por láser de cuerpos lenticulares con discontinuidades superficiales. En el presente caso, al menos un lóbulo de la distribución de radiación de láser en la salida de la boca del distribuidor de radiación de láser puede ser capaz de sortear una posible discontinuidad de superficie del cuerpo lenticular, ya que puede
35 alcanzar su destino transportado en la porción de guía de luz del cuerpo lenticular.

40 Una luz de automóvil obtenida por el método de acuerdo con la invención comprende un cuerpo de recipiente cerrado por un cuerpo lenticular, como para formar una cámara de alojamiento que aloja una fuente de luz adaptada para emitir luz cuando se le suministra energía eléctrica. Los cuerpos de recipiente y lenticulares son de naturaleza polimérica. El cuerpo lenticular se extiende con una geometría compleja que incluye una porción adaptada para actuar como una guía de luz para una radiación de luz, en particular, para un láser. Este faro de automóvil se hace mediante el método que se acaba de describir.

45 Obviamente, la presente invención es susceptible de numerosas realizaciones o variantes mientras se mantiene dentro de la esfera de protección como se define en las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, el procedimiento de soldadura por láser puede implantarse con una técnica diferente, por ejemplo, con soldadura por láser de borde. En este caso, el distribuidor de la radiación de láser puede ser reemplazado por una guía de luz hecha de material polimérico, tal como polimetilmetacrilato, policarbonato, ABS o similares, capaz de recibir y propagar dentro de él una radiación de láser emitida por un emisor de láser.
50

Dicha guía de luz tiene una forma de cuña, como para impartir a la radiación de láser en la salida de ahí una distribución en lóbulos, en la que se pretende que al menos uno de ellos penetre y se propague dentro de una porción de guía de luz del cuerpo lenticular para alcanzar al área de soldadura.

55 El experto en la técnica puede hacer numerosas modificaciones y variaciones a los métodos de fabricación de luces de automóvil descritas anteriormente para satisfacer requisitos contingentes y específicos mientras permanezcan dentro de la esfera de protección de la invención como se define en las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método de fabricación de una luz (4) de automóvil que comprende los pasos de:
- 5 proporcionar un cuerpo (8) de recipiente delimitado por un primer perfil perimetral (20),
proporcionar un cuerpo lenticular (24) delimitado por un segundo perfil perimetral (28),
10 asociando al menos parcialmente entre sí los respectivos perfiles perimetrales primero y segundo (20, 28) del cuerpo (8) de recipiente y el cuerpo lenticular (24), definiendo, la superficie de contacto entre dichos perfiles perimetrales, una interfaz (48) de soldadura,
proporcionar al menos un dispositivo (30) de emisión de láser que emita un haz de luz o radiación que tenga un espectro de emisión característico,
15 en el que el dispositivo de emisión (30) está conectado operativamente a una primera guía (52) de luz de la radiación de luz emitida,
proporcionar una segunda guía (64) de luz dentro del cuerpo lenticular (24) adaptada para obtener una guía de luz de la radiación de luz dentro del cuerpo lenticular (24),
20 disponer adecuadamente entre sí la guías primera y segunda (52,64) de luz como para direccionar al menos un primer lóbulo o porción (L1) de la radiación de láser proveniente de la salida (60) de la primera guía (52) de luz hacia la segunda guía (64) de luz del cuerpo lenticular (24), como para propagar al menos una porción o lóbulo de la radiación (Li) de láser dentro de la segunda guía (64) de luz hacia la interfaz (48) de soldadura,
25 en el que el cuerpo (8) de recipiente actúa como un miembro absorbente en relación con el haz de luz, y el cuerpo lenticular (24) actúa como un miembro transmisivo del haz de luz, caracterizado porque:
- 30 dicha primera guía (52) de luz comprende una entrada (56) y una salida (60) de la radiación de luz, como para distribuir la radiación desde esa salida (60) de acuerdo con una distribución espacial que comprende una pluralidad de porciones o lóbulos (Li)
- 35 en el que la segunda guía (64) de luz está provista de paredes capaces de satisfacer la condición de reflejo general interno para al menos una porción de la radiación de láser definida por al menos un primer lóbulo o porción (Li).
2. Un método de fabricación de una luz (4) de automóvil de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el método comprende el paso de direccionar al menos una porción adicional o un segundo lóbulo (L2) de la radiación de láser procedente de la salida (60) de la primera guía (52) de luz, hacia la segunda guía (64) de luz del cuerpo lenticular (24), como para seguir una trayectoria alternativa en comparación con la primera porción (L1) de la radiación de láser relacionada con el primer lóbulo (L1), en el que el segundo lóbulo (L2) impacta sobre la superficie de soldadura (48).
- 40
3. Un método de fabricación de una luz (4) de automóvil de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que el haz de luz distribuido en la salida (60) de la primera guía (52) de luz comprende una pluralidad de lóbulos (Li), direccionados hacia la segunda guía (64) de luz del cuerpo lenticular (24), teniendo dichos lóbulos (Ln) un nivel 'n', donde 'n' es el número de reflejos que afectan al lóbulo al pasar a través de la segunda guía (64) de luz del cuerpo lenticular (24) antes de impactar sobre la superficie de soldadura (48).
- 45
4. Un método de fabricación de una luz (4) de automóvil de acuerdo con la reivindicación 1, 2 o 3, en el que el método comprende el paso de fabricar al menos un lóbulo (L0) que tiene un nivel de "0" que impacta en la superficie (24) de soldadura pasando a través del cuerpo lenticular (24) sin experimentar reflejos dentro de la segunda guía (64) de luz.
- 50
5. Un método de fabricación de una luz (4) de automóvil de acuerdo con la reivindicación 3 o 4, en el que el método comprende el paso de fabricar al menos dos lóbulos (L0) que tienen diferentes niveles, que impactan sobre la superficie (24) de soldadura al pasar a través del cuerpo lenticular (24) experimentando un número diferente de reflejos dentro de la segunda guía (64) de luz.
- 55
6. Un método de fabricación de una luz (4) de automóvil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la primera guía (52) de luz y la segunda guía (64) de luz están alineadas a lo largo de una dirección idéntica (X-X).
- 60
7. Un método de fabricación de una luz (4) de automóvil de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la primera guía (52) de luz y la segunda guía (64) de luz del cuerpo lenticular (24) están orientadas como para que se inclinen entre sí de acuerdo con unas direcciones primera y segunda (X-X, Y-Y).
- 65

8. Un método de fabricación de una luz (4) de automóvil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo (30) de emisión de láser está conectado a la primera guía (52) de luz por medio de un haz (32) de fibra óptica, estando, dichas fibras ópticas (32), aseguradas a un soporte o matriz (33).
- 5
9. Un método de fabricación de una luz (4) de automóvil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la primera guía (52) de luz comprende al menos un par de paredes (68) enfrentadas entre sí e inclinadas en dirección al espejo con respecto a un eje óptico (X-X) de la primera guía (52) de luz, como para definir un compartimiento (42) que comienza con la entrada (56) y termina con dicha salida (60) para la propagación del haz de luz en lóbulos (Li).
- 10
10. Un método de fabricación de una luz (4) de automóvil de acuerdo con la reivindicación 9, en el que dicho compartimiento (42) es hueco y dichas paredes (68) se reflejan con respecto al haz de luz que impacta sobre ellas.
- 15
11. Un método de fabricación de una luz (4) de automóvil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la primera guía (52) de luz comprende un cuerpo sólido adaptado para cumplir la condición de reflejo general interno para al menos una porción de la radiación (Li) de láser, con el cuerpo sólido extendiéndose desde dicha entrada (56) a dicha salida (60).
- 20
12. Un método de fabricación de una luz (4) de automóvil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la primera guía (52) de luz está conformada y colocada de modo que disponga una salida (60) en la proximidad de y/o contacte substancialmente el cuerpo lenticular (24).
- 25
13. Un método de fabricación de una luz (4) de automóvil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicha salida (60) tiene, al menos parcialmente, forma contraria con relación a la porción correspondiente del cuerpo lenticular (24) a la que se dispone en proximidad y/o substancialmente en contacto.
- 30
14. Un método de fabricación de una luz (4) de automóvil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la orientación mutua entre la primera guía (52) de luz de la radiación de láser y la segunda guía (64) de luz del cuerpo lenticular (24) se determina siguiendo hacia atrás la trayectoria de un haz de radiación de láser perteneciente a un determinado lóbulo (Li) de la distribución espacial destinada a la propagación dentro de la segunda guía (64) de luz del cuerpo lenticular (24).
- 35
15. Un método de fabricación de una luz (4) de automóvil de acuerdo con la reivindicación 14, en el que dicha orientación mutua se obtiene partiendo de la interfaz (48) de soldadura, de acuerdo con los siguientes pasos de:
- 40
- rastrear retrospectivamente la trayectoria del haz de radiación de láser del lóbulo (Li) de la distribución espacial destinada a ser propagada hasta encontrar una primera pared de la segunda guía (64) de luz, donde la condición de reflejo general interno del haz de radiación de láser en sí se pueda cumplir,
- determinar el haz reflejado por la pared encontrada que cumple con el reflejo general interno, hasta cumplir un área (72) de entrada de la radiación de láser, que se extienda sobre una primera cara del cuerpo lenticular (24) enfrentándose directamente a la primera guía asociable (52) de luz.
- 45
16. Un método de fabricación de una luz (4) de automóvil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 15, en el que dicho método comprende adicionalmente los pasos de:
- 50
- volver a calcular la refracción que experimenta el haz de radiación de láser cuando el material del que está hecho el cuerpo lenticular (24) pasa a través del aire, como para identificar la dirección del haz de radiación de láser proveniente de la salida de la primera guía (52) de luz
- 55
- en el que tal dirección determina el posicionamiento de la primera guía (52) de luz con respecto al cuerpo lenticular (24), colocando el eje (X-X) de la primera guía (52) de luz con la misma dirección que la del haz de radiación de láser vuelta a calcular a la salida de la segunda guía (64) de luz.
- 60
17. Un método de fabricación de una luz (4) de automóvil de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, en el que el cálculo de la orientación mutua proporciona el paso de estimar una posible desviación que afecta al haz de radiación de láser debido a cualquier discontinuidad de superficie del cuerpo lenticular (24), y/o el paso de estimar la anulación de dicha discontinuidad, nuevamente para determinar la dirección exacta del haz de radiación de láser.

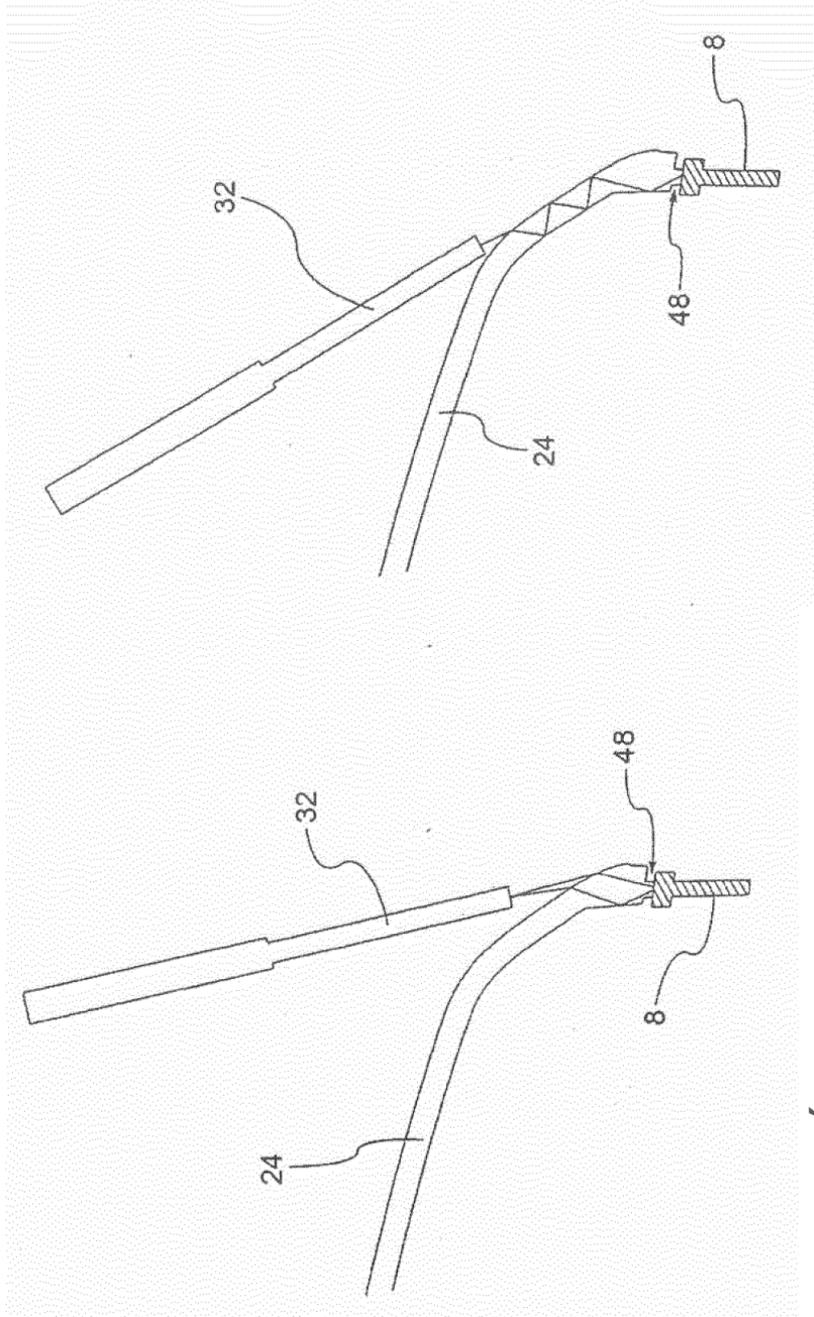


FIG.1 - TÉCNICA ANTERIOR

FIG.2 - TÉCNICA ANTERIOR

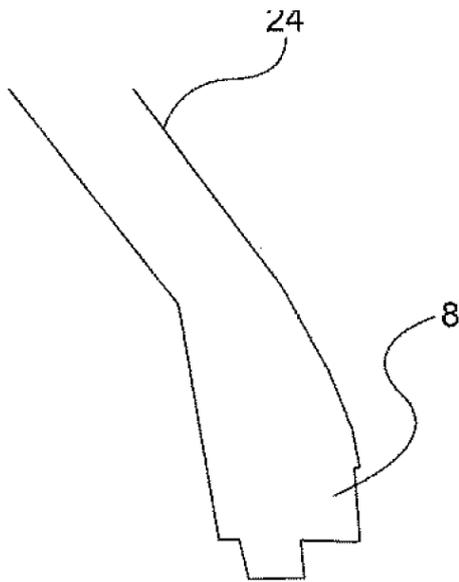


FIG. 3

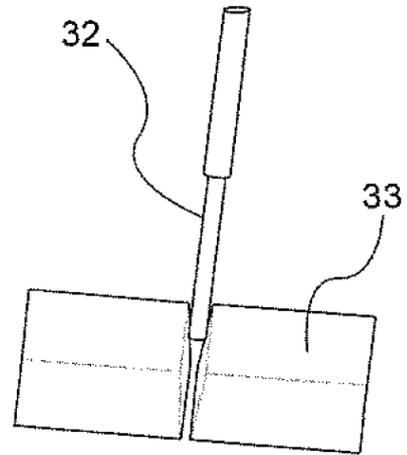


FIG. 4

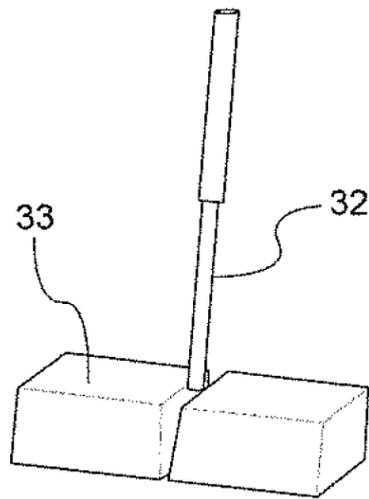


FIG. 5

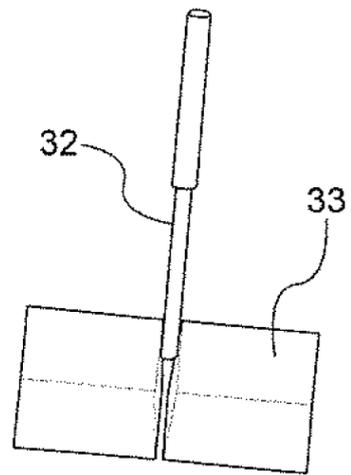


FIG. 6

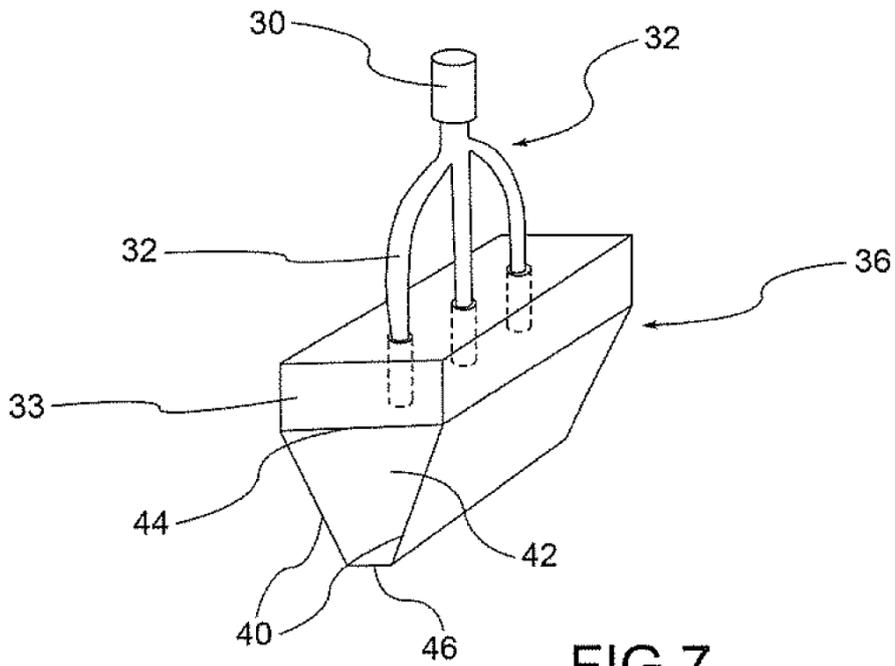


FIG. 7

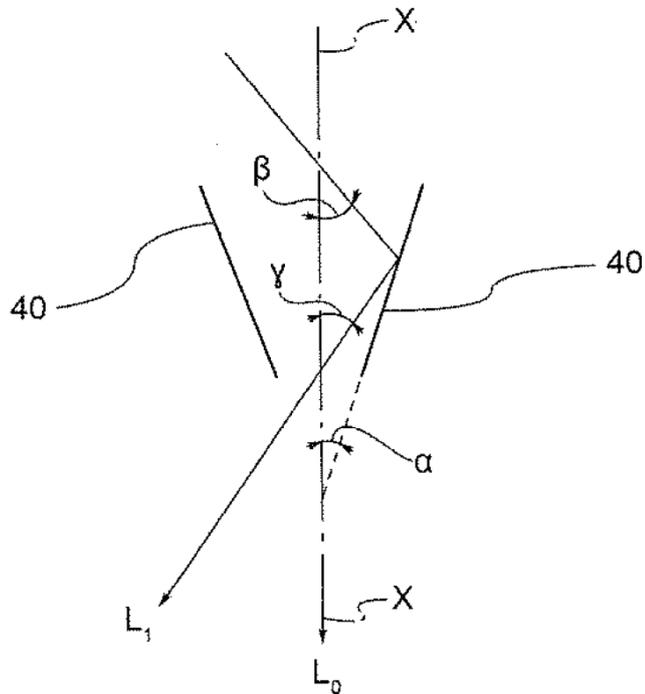


FIG. 10

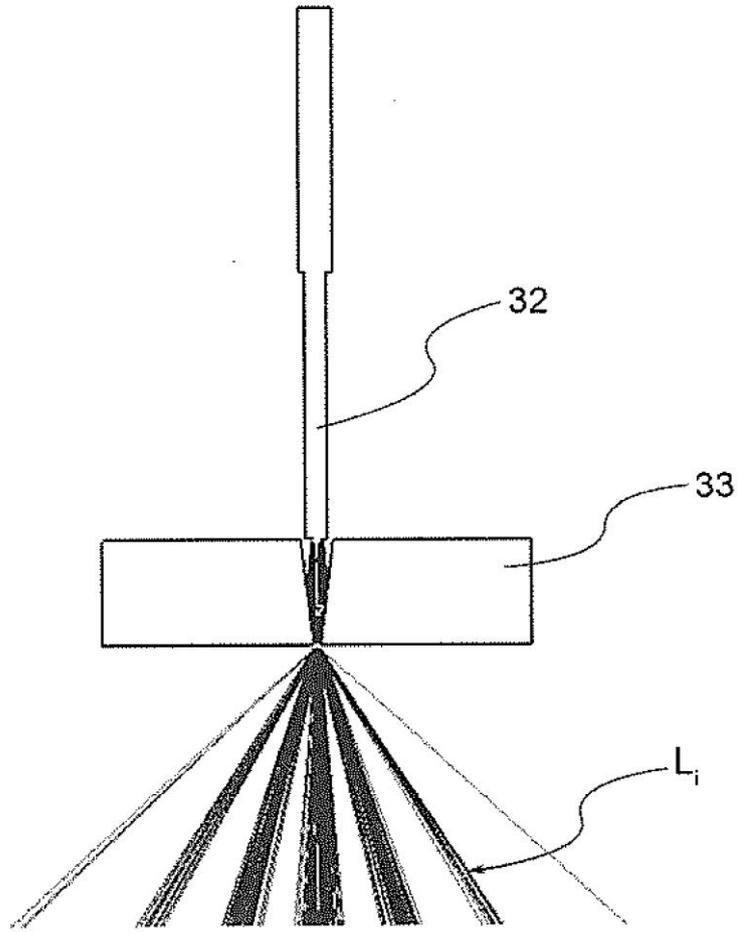


FIG.8

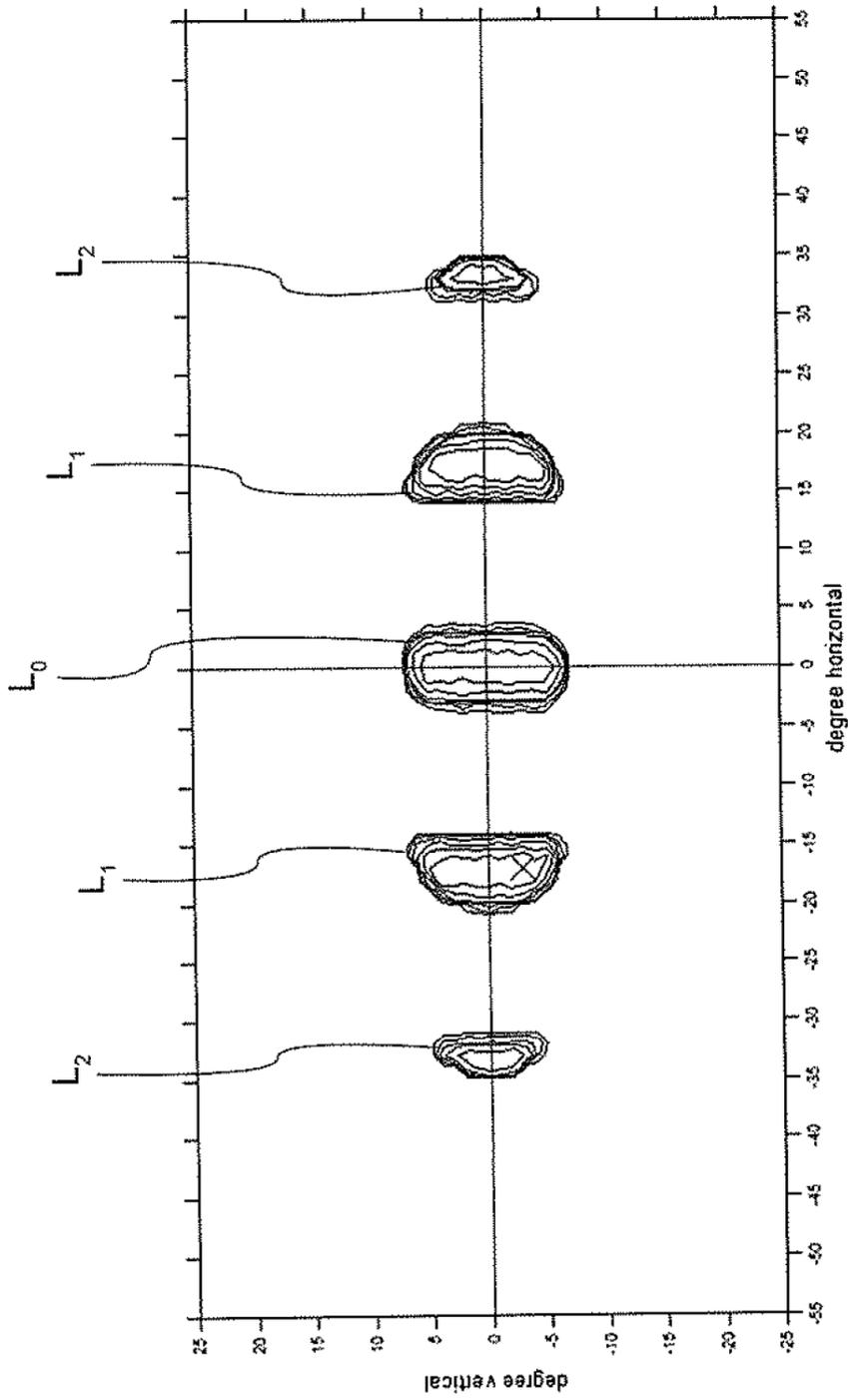


FIG.9

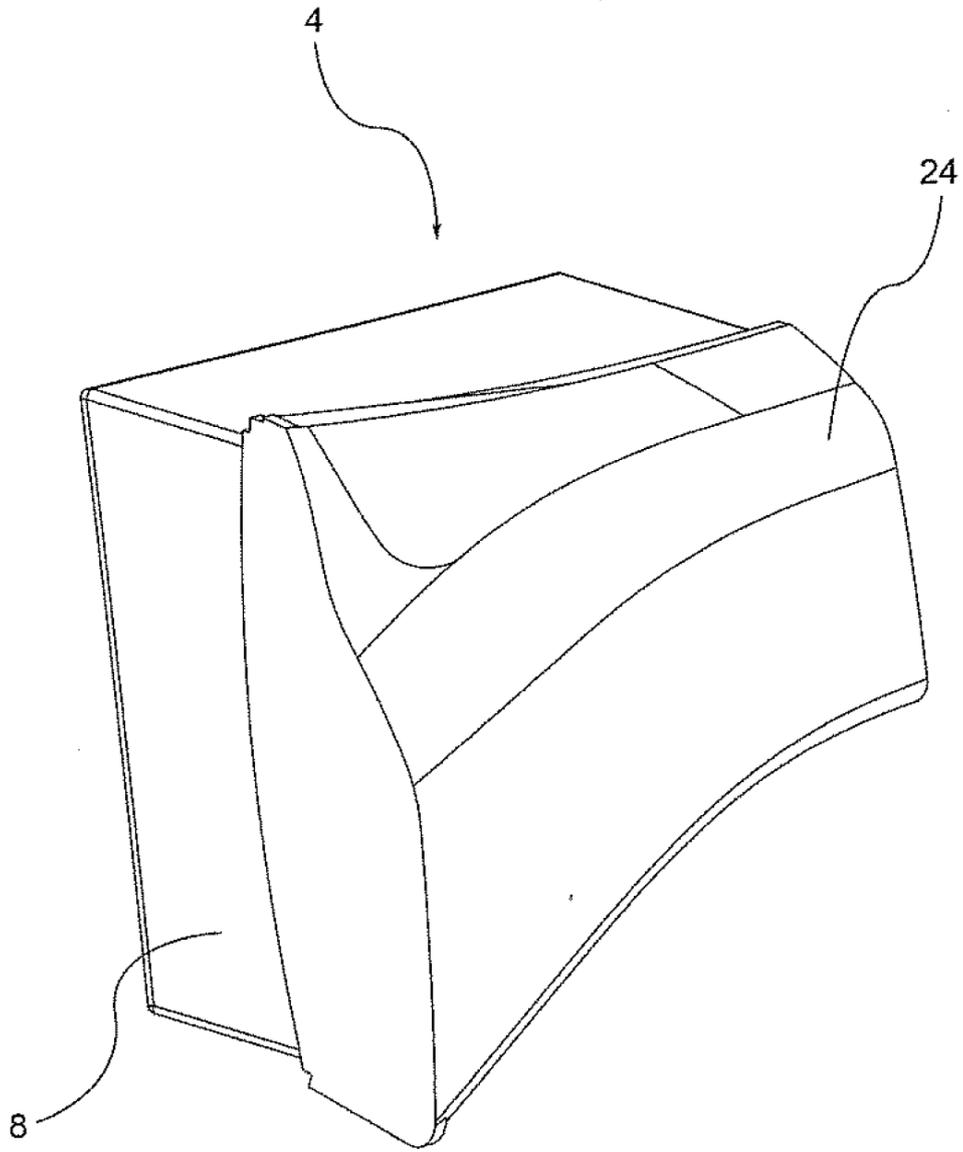


FIG.11

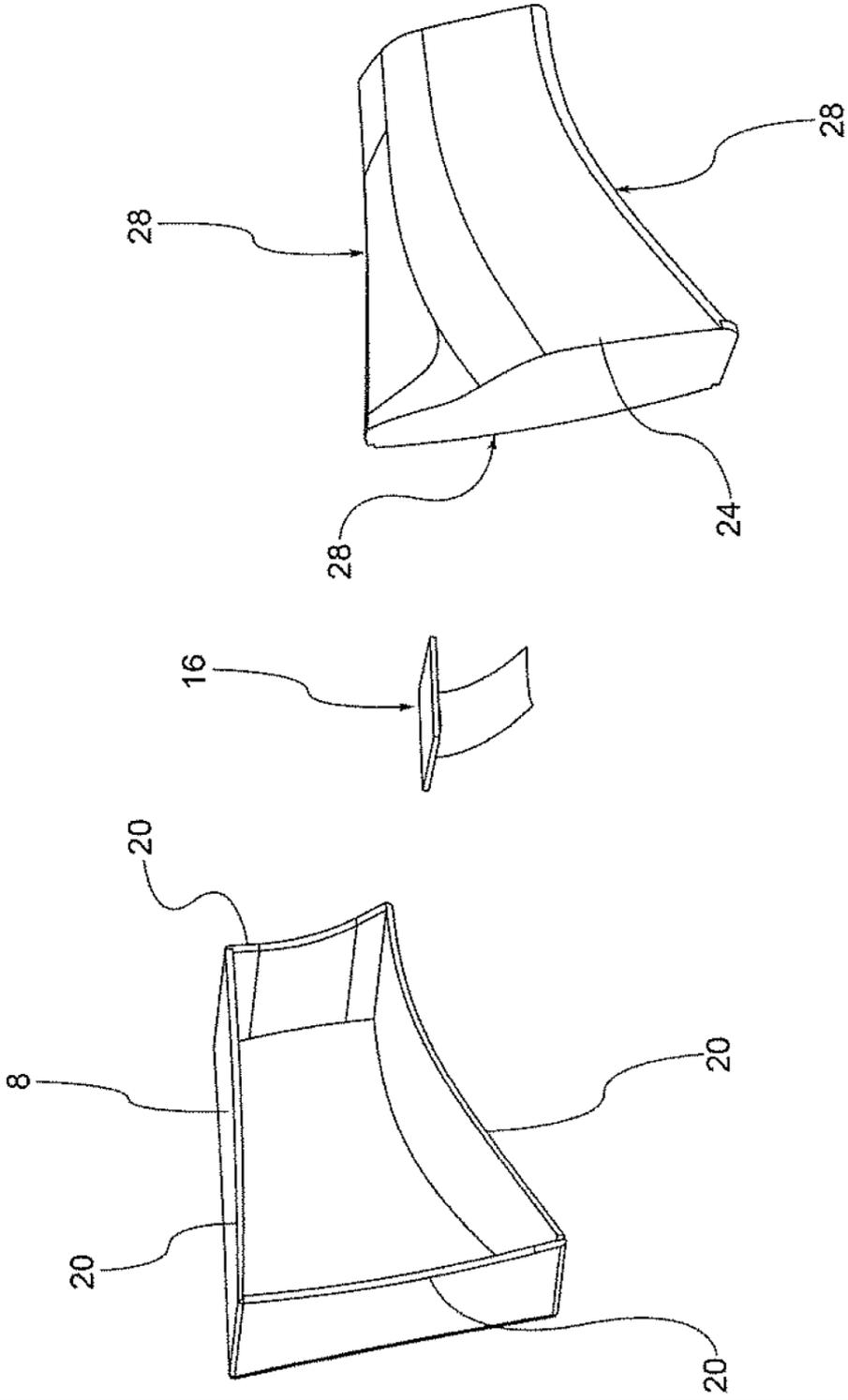


FIG.12

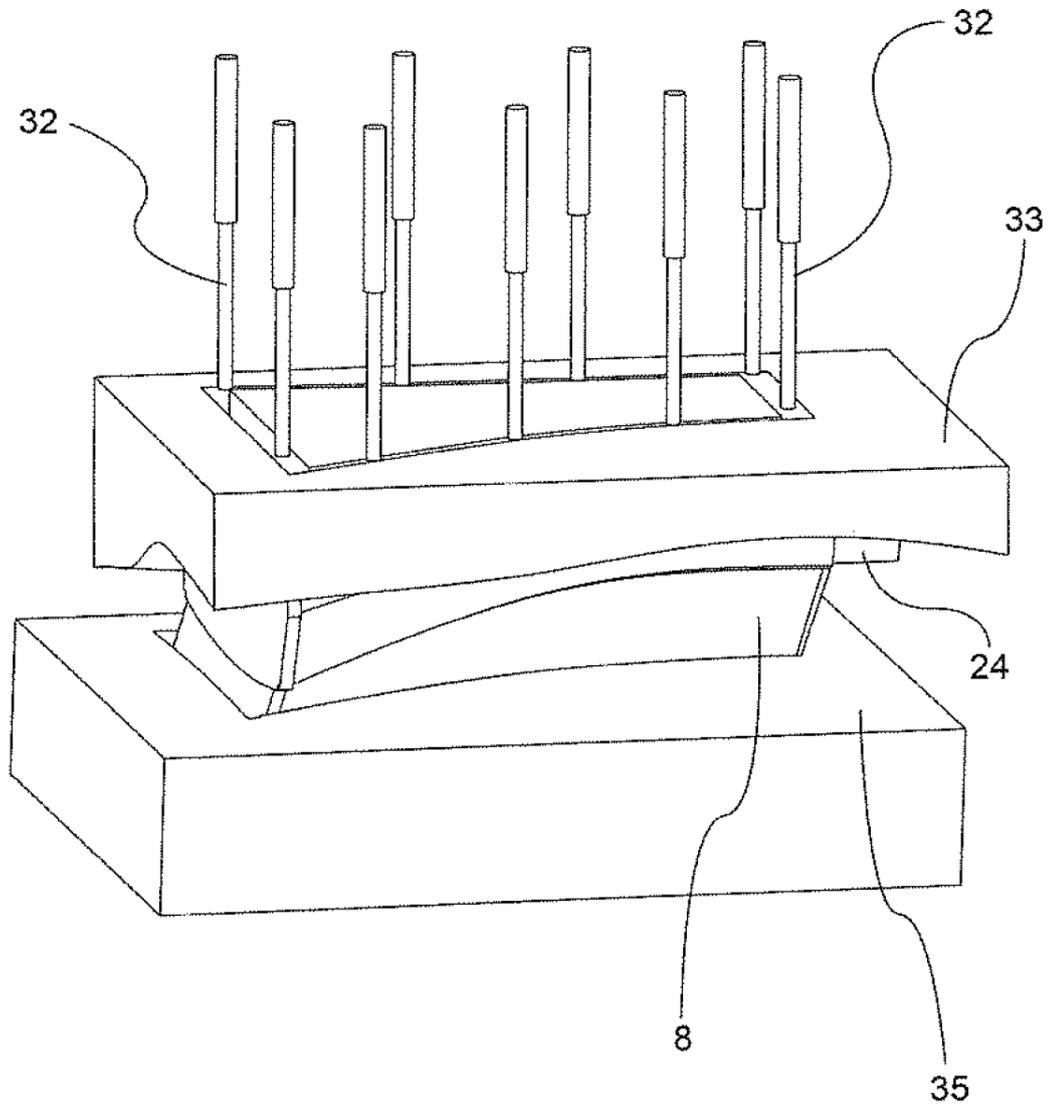


FIG.13

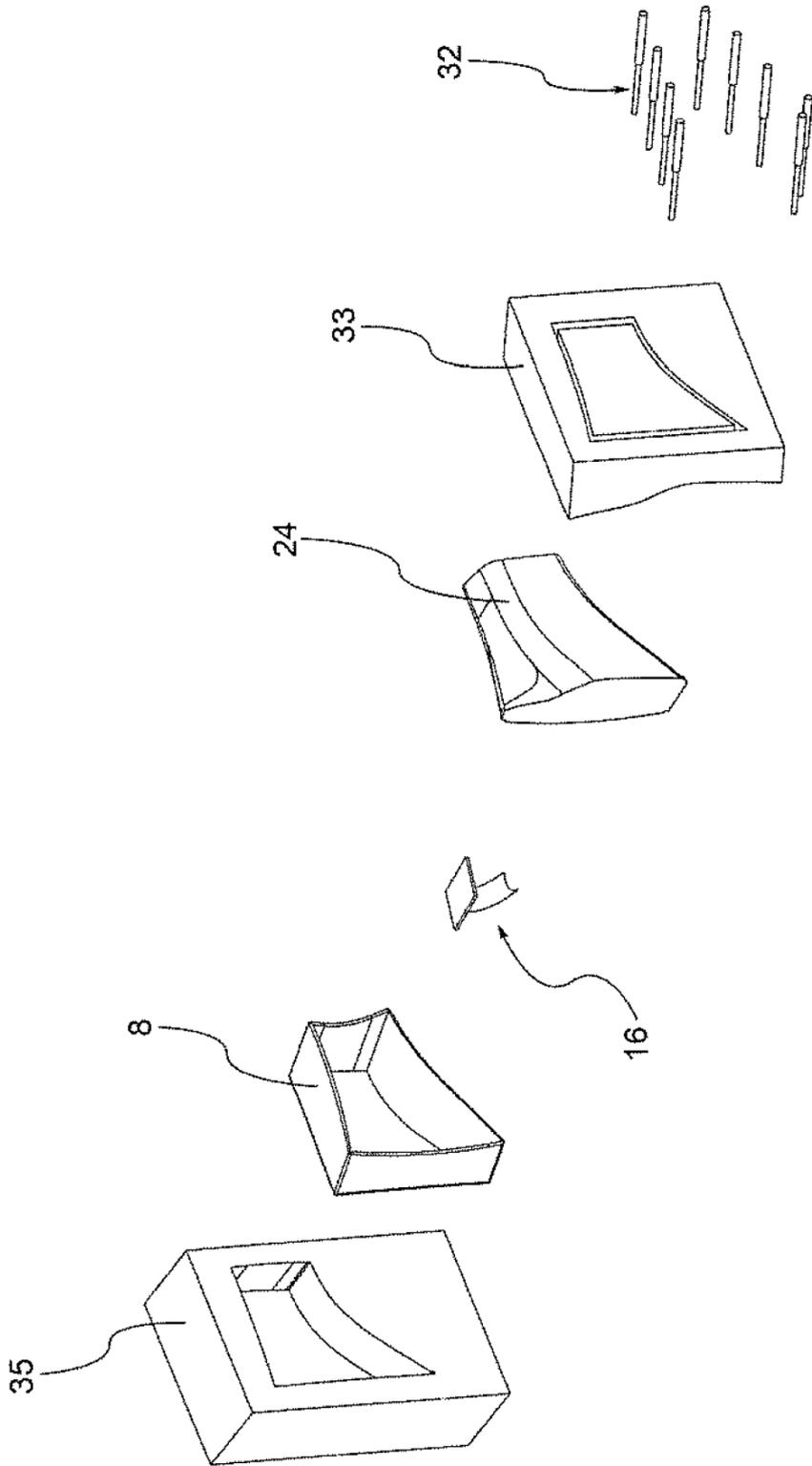


FIG.14

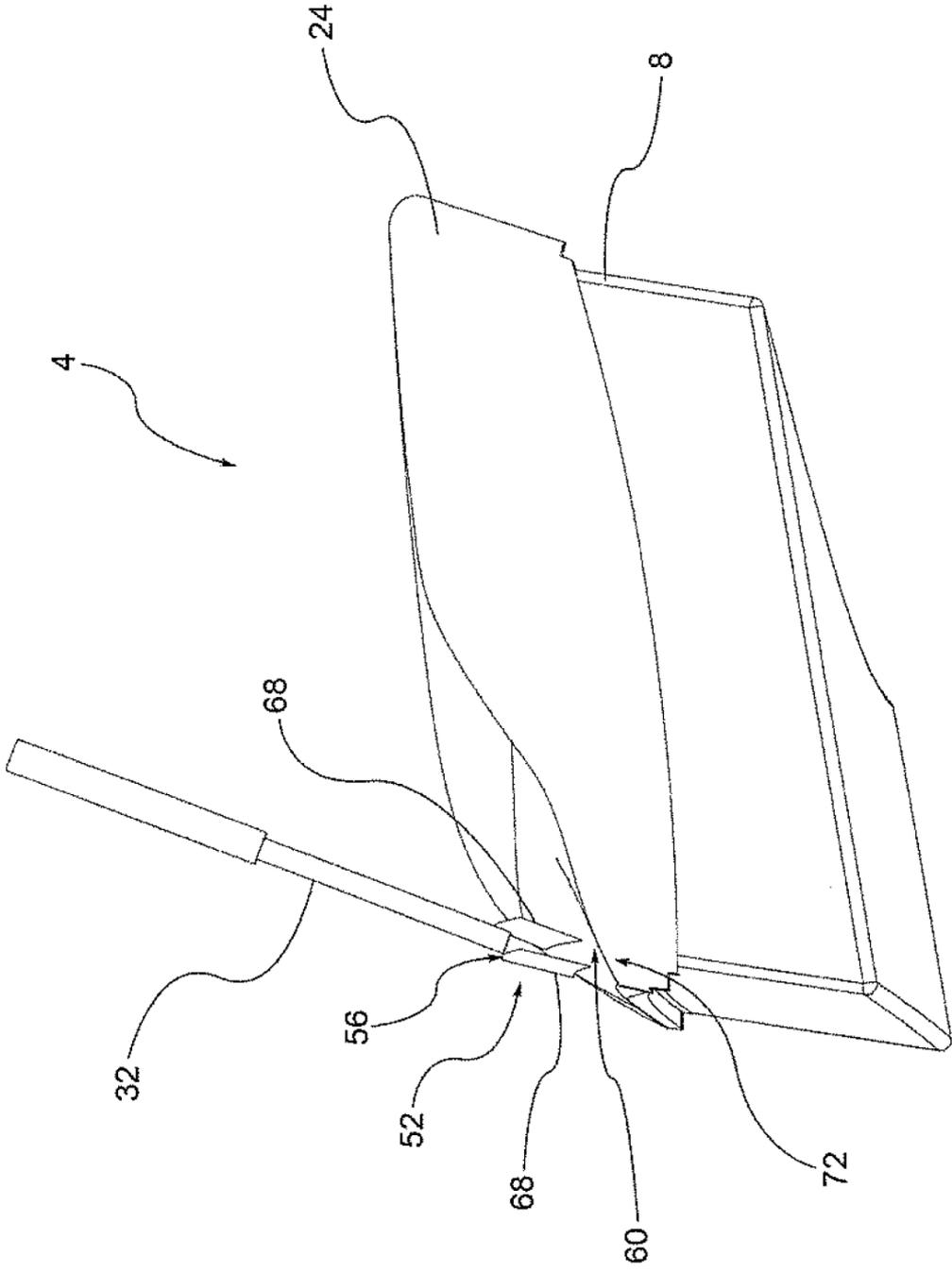


FIG.15

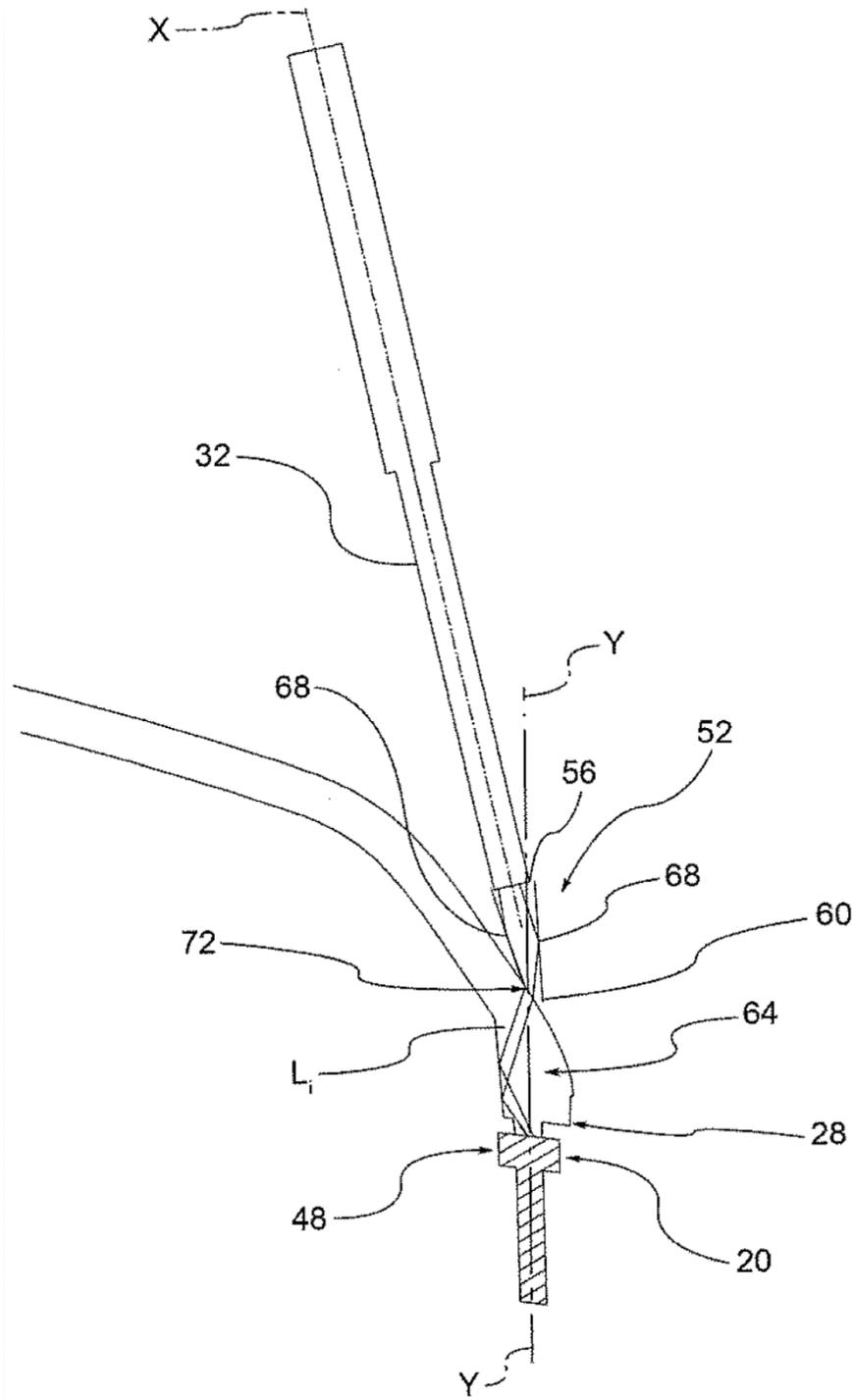


FIG.16

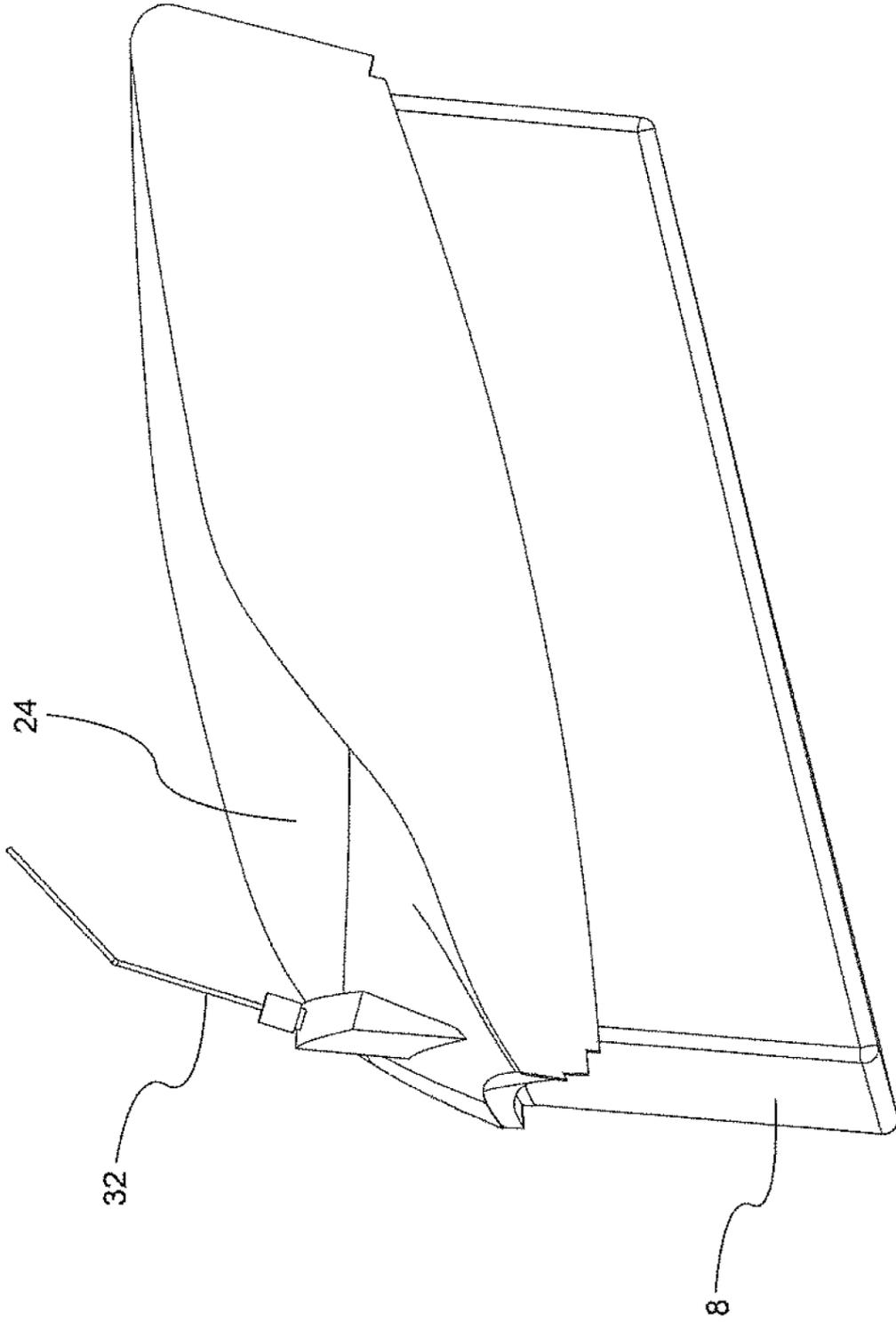


FIG.17

