

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 962 345**

51 Int. Cl.:

B29C 65/16 (2006.01)
B29C 65/78 (2006.01)
F21S 41/29 (2008.01)
F21S 43/27 (2008.01)
B29L 31/30 (2006.01)
B29K 33/04 (2006.01)
B29K 69/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2018** **E 18166443 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2023** **EP 3388222**

54 Título: **Aparato de soldadura láser simultánea y método para soldadura láser simultánea de una luz de vehículo**

30 Prioridad:

14.04.2017 IT 201700041997

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.03.2024

73 Titular/es:

MARELLI AUTOMOTIVE LIGHTING ITALY S.P.A.
(100.0%)
Via Cavallo, 18
10078 Venaria Reale (TO), IT

72 Inventor/es:

MORASSI, SILVANO;
DI VORA, IGOR;
AGOSTINI, MELCHIADE;
FERIGO, DOMENICO;
VALLE, MARCO y
SEGALLA, CRISTIAN

74 Agente/Representante:

LINAGE GONZÁLEZ, Rafael

ES 2 962 345 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

Aparato de soldadura láser simultánea y método para soldadura láser simultánea de una luz de vehículo

5 Campo de aplicación

La presente invención se refiere a un aparato de soldadura láser simultánea de una luz de vehículo y a un método para soldadura láser simultánea de una luz de vehículo.

10 Antecedentes de la técnica

El término luz de vehículo significa indiferentemente una luz de vehículo trasera o una luz de vehículo delantera, esta última también denominada faro o faro delantero.

15 Como es conocido, una luz de vehículo es un dispositivo de iluminación y/o señalización de un vehículo que comprende al menos una luz de vehículo exterior que cumple una función de iluminar y/o señalar hacia el exterior de un vehículo, tal como por ejemplo una luz de posición, una luz indicadora de dirección, una luz de freno, una luz antiniebla trasera, una luz de marcha atrás, un faro delantero de luz de cruce, un faro delantero de luz de carretera y similares.

20 En su abstracción más simple, la luz de vehículo comprende un cuerpo contenedor, un cuerpo lenticular y al menos una fuente de luz.

25 El cuerpo lenticular está dispuesto para cerrar una boca del cuerpo contenedor como para formar una cámara de alojamiento. La fuente de luz está dispuesta dentro de la cámara de alojamiento, fuente de luz que puede dirigirse como para emitir luz hacia el cuerpo lenticular, cuando se alimenta con energía eléctrica.

30 Una vez los diferentes componentes son ensamblados, el método para hacer una luz de vehículo debe incluir la sujeción y cierre hermético del cuerpo lenticular en el cuerpo contenedor.

Tal cierre y sujeción se realizan normalmente por medio de soldadura láser.

35 Las técnicas de soldadura láser de las soluciones conocidas sin embargo no están libres de inconvenientes, ya que los procesos de soldadura láser de los cuerpos lenticulares en el cuerpo contenedor son bastante complejos, lentos y por lo tanto costosos.

40 Es conocido realizar una soldadura láser simultánea en la que respectivos bordes o perfiles perimetrales del cuerpo lenticular y del cuerpo contenedor que están contraformados como para interconectarse entre sí, están situados inicialmente en contacto mutuo, en configuración ensamblada de la luz de vehículo, en una interfaz de soldadura. Por lo tanto, la soldadura se realiza simultáneamente sobre toda la interfaz de soldadura.

45 Durante la etapa de soldadura láser, el cuerpo contenedor actúa como elemento de absorción hacia el haz de luz emitido por la fuente de láser, mientras el cuerpo lenticular actúa como elemento de transmisión del mismo haz de luz.

El cuerpo lenticular transmite sustancialmente el haz de láser incidente en él sin absorberlo, haz de láser que alcanza la interfaz de soldadura. El haz de láser se absorbe en la interfaz de soldadura por el borde perimetral del cuerpo contenedor que se calienta hasta ablandarse.

50 El ablandamiento, acompañado de una presión mutua entre los cuerpos, causa la interpenetración parcial entre los perfiles y por lo tanto la creación de un cordón de soldadura en dicha interfaz de soldadura.

55 Como se entiende, para los propósitos de la calidad y resistencia del cordón de soldadura, la energía que afecta a toda la interfaz debe dosificarse uniformemente.

Para ello, técnicas de soldadura láser simultánea se conocen en las que una fuente de láser (por ejemplo, un diodo láser) está conectada a un paquete de fibras ópticas que cumplen la función de repartir el haz de láser generado y dirigirlo hacia una pluralidad de puntos de la interfaz de soldadura.

60 En particular, las fibras ópticas terminan en una guía de luz que distribuye los haces de luz sobre dicha interfaz de soldadura.

Esta solución no está libre de inconvenientes.

65 En verdad, en primer lugar está la necesidad de usar un diodo láser con potencia de luz aumentada ya que debe dividirse entre una pluralidad o un paquete de fibras ópticas que deben conducir los haces de láser sobre la

interfaz de soldadura con una potencia suficiente para obtener el ablandamiento del borde perimetral del cuerpo contenedor.

5 La división del haz de luz producido por un diodo láser en un paquete de fibras ópticas también resulta en pérdidas de potencia significantes (también del orden del 30%).

10 Además, el uso de un paquete de fibras ópticas no permite que la potencia de luz emitida por cada fibra se gestione localmente ya que la potencia de luz se divide en partes iguales sobre cada fibra óptica del paquete. Tal limitación del aparato para soldadura láser simultánea convencional es un problema en luces, especialmente debido a las formas particulares del cuerpo lenticular que requeriría en su lugar que la potencia de luz se gestione localmente. En el caso que nos ocupa, la potencia de luz irradiada por cada fibra del paquete es siempre constante y es igual a la del peor de los casos, es decir, es igual a la potencia requerida para hacer la unión que requiere la entrega de potencia aumentada.

15 En otras palabras, la potencia de luz máxima requerida por el punto de soldadura más crítico debe enviarse a todas las porciones de la interfaz de soldadura.

20 Sin embargo, este gasto de potencia de luz tiene repercusiones negativas en los tiempos y costes de utillaje, que son muy altos. Las soluciones de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se divulgan en los documentos WO2016/063720 A1, EP2957418 A1, EP2949452 A1, US2016/348866 A1, EP2923820 A1, EP2923819 A1, CN104985324 B, FR2952316 A1.

Presentación de la invención

25 Es por lo tanto el objeto de la presente invención realizar la soldadura de luces de vehículo por medio de un aparato de soldadura láser simultánea y una técnica relacionada que puede obviar los inconvenientes técnicos asociados con las soluciones de la técnica anterior.

30 Tal objeto se consigue mediante un aparato de soldadura láser simultánea de una luz de vehículo de acuerdo con la reivindicación 1, y también mediante un método para soldadura láser simultánea de una luz de vehículo de acuerdo con la reivindicación 14.

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

35 Descripción de los dibujos

Características y ventajas adicionales de la presente invención resultarán más comprensibles a partir de la siguiente descripción de realizaciones preferidas, no limitativas, en las que:

40 la figura 1 representa una vista en perspectiva de un aparato de soldadura láser simultánea de una luz de vehículo de acuerdo con la presente invención, en configuración con partes separadas;

45 la figura 2 representa una vista en perspectiva del aparato de soldadura láser simultánea de la figura 1, en configuración parcialmente ensamblada;

la figura 3 representa una vista en perspectiva del aparato de soldadura láser simultánea de la figura 1, en configuración ensamblada;

50 la figura 4 representa una vista lateral del aparato de soldadura láser simultánea de la figura 3, en el lado de la flecha IV de la figura 3;

la figura 5 representa una vista en sección del aparato de soldadura láser simultánea de la figura 3, a lo largo del plano de sección transversal V-V indicado en la figura 3;

55 las figuras 6 a 9 representan vistas parciales en perspectiva, desde diferentes ángulos, de componentes del aparato de soldadura láser simultánea de la figura 3;

la figura 10 representa el detalle X ampliado indicado en la figura 9.

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

Descripción detallada

65 Con referencia a los dibujos antes mencionados, 4 indica una luz de vehículo en su conjunto, a la que la siguiente divulgación se refiere sin ser sin embargo menos general.

Como se ha indicado anteriormente, el término luz de vehículo significa indiferentemente una luz trasera de vehículo o una luz delantera de vehículo, esta última también denominada faro o faro delantero.

5 Como es conocido, la luz de vehículo comprende al menos una luz de vehículo exterior que cumple una función de iluminación y/o señalización, tal como por ejemplo una luz de posición, que puede ser una luz de posición delantera, trasera, lateral de una luz indicadora de dirección, una luz de freno, una luz antiniebla trasera, un faro delantero de carretera, un faro delantero de cruce y similares.

10 La luz 4 de vehículo comprende un cuerpo contenedor 8, normalmente hecho de material polimérico, que normalmente permite la sujeción de la luz 4 de vehículo al vehículo relacionado.

Para los propósitos de la presente invención, el cuerpo contenedor 8 puede tener cualquier forma y tamaño, y también posicionamiento: por ejemplo, el cuerpo contenedor puede no estar asociado directamente con el cuerpo u otras sujeciones del vehículo asociado.

15 El cuerpo contenedor 8 delimita un asiento de contención 12 que aloja al menos una fuente de luz (no representada) conectada eléctricamente a medios de conexión eléctrica para alimentarla, y adecuada para emitir un haz de luz para que se propague fuera de la luz de vehículo. Para los propósitos de la presente invención, el tipo de fuente de luz usada es irrelevante; por ejemplo, la fuente de luz es una fuente de luz de diodo emisor de luz (LED).

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

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

El cuerpo lenticular 24 se aplica en el cuerpo contenedor 8 como para cerrar dicho asiento de contención 12 que aloja al menos una fuente de luz.

30 Para los propósitos de la presente invención, el cuerpo lenticular 24 puede ser externo a la luz 4 de vehículo como para definir al menos una pared exterior de la luz de vehículo directamente expuesta a la atmósfera.

35 El cuerpo lenticular 24 cierra el asiento de contención 12 y es adecuado para ser atravesado por el haz de luz producido por la fuente de luz, que se transmite fuera del asiento de contención 12.

Para ello, el cuerpo lenticular 24 está hecho con un material al menos parcialmente transparente o semitransparente o translúcido, pudiendo incluir también una o más porciones opacas, en cualquier caso como para permitir el al menos cruce parcial del haz de luz producido por la fuente de luz.

40 De acuerdo con posibles realizaciones, el material del cuerpo lenticular 24 es una resina tal como PMMA, PC y similares.

45 Los perfiles perimetrales primero y segundo 20, 28 del cuerpo contenedor 8 y del cuerpo lenticular 24 están al menos parcialmente contraformados entre sí como para interconectarse en una interfaz de soldadura 32, en configuración ensamblada de la luz 4 de vehículo.

50 Como se describe mejor más adelante, el cordón de soldadura se forma y la interpenetración parcial entre los perfiles perimetrales se obtiene en la interfaz de soldadura 32 después de la soldadura láser.

55 El montaje de la luz 4 de vehículo comprende la etapa de al menos parcialmente unir los respectivos perfiles perimetrales primero y segundo (20, 28) entre sí. Por ejemplo, la etapa se proporciona de disponer el cuerpo lenticular 24 para cerrar el asiento de contención 12 del cuerpo contenedor 8 como para unir los respectivos perfiles perimetrales primero y segundo 20, 28.

El método para hacer que la luz de vehículo proporciona unir el cuerpo lenticular 24 y el cuerpo contenedor 8 en dichos perfiles perimetrales 20, 28 por medio de soldadura láser simultánea.

60 La soldadura del cuerpo lenticular 24 en el cuerpo contenedor 8 es una soldadura de tipo láser simultánea, en la que el haz de luz emitido por una fuente de láser 34 se dirige hacia los perfiles perimetrales 20, 28 como para alcanzar el primer perfil perimetral 20 del cuerpo contenedor 8 al cruzar el cuerpo lenticular 24.

65 Durante la etapa de soldadura láser simultánea, el cuerpo contenedor 8 actúa como elemento de absorción hacia el haz de luz emitido por la fuente de láser 34 y el cuerpo lenticular 24 actúa como elemento de transmisión del mismo haz de luz.

La soldadura ocurre por medio del uso de un aparato de soldadura láser simultánea 36 específico, que es particularmente adecuado para soldar una luz 4 de vehículo en el que se proporciona soldar entre sí simultáneamente el cuerpo lenticular 24 y el cuerpo contenedor 8.

5 Tal aparato 4 de soldadura láser simultánea de una luz de vehículo de la presente invención comprende un soporte de colocación 40 para soportar el cuerpo contenedor 8 y el cuerpo lenticular 24 de la luz 4 de vehículo para ser soldados entre sí en recíprocos perfiles perimetrales primero y segundo 20, 28 unidos en la interfaz de soldadura 32.

10 El aparato 36 además comprende una pluralidad de fuentes de láser 34, preferiblemente una pluralidad de diodos láser 44 adecuados para emitir haces de luz.

De acuerdo con posibles realizaciones adicionales, la fuente de láser 34 no se limita a un diodo láser sino que puede comprender una fuente de láser CO₂, en la que el haz de láser se produce mediante una mezcla de gases que comprende CO₂, o un láser YAG, en el que el haz de láser es producido por un cristal en estado sólido u otros tipos de fuentes de láser.

15 El aparato de soldadura 36 además comprende una pluralidad de fibras ópticas 48 asociadas con las fuentes de láser 34 en los extremos de entrada 52 de las fibras ópticas 48 y adecuadas para transmitir los haces de luz producidos por las fuentes de láser 34.

20 Las fibras ópticas 48 transmiten, de manera conocida, por reflexión interna total, los haces de luz introducidos a través de sus extremos de entrada 52 hasta los extremos de salida 56 de los mismos.

25 El aparato 36 comprende un dispositivo de soporte portafibras 60 para soportar los extremos de salida 56 de las fibras ópticas 48, adecuado para bloquear los extremos de salida 56 de dichas fibras ópticas 48 en posiciones predeterminadas, espaciadas por un paso P, como para disponer las fibras ópticas a lo largo de toda la interfaz de soldadura 32 y orientarlas hacia dicha interfaz de soldadura 32.

30 Además, de acuerdo con una realización, el aparato 36 comprende una guía de luz 64 sujeta al dispositivo de soporte portafibras 60.

Además, la guía de luz 64 está conformada para recibir los haces de luz emitidos desde los extremos de salida 56 de las fibras ópticas 48 en una pared de entrada de luz 68, y para enviarlos a través de una pared de salida de luz 72 de la misma hacia la interfaz de soldadura 32.

35 Ventajosamente, una única fibra óptica 48 está asociada en su extremo de entrada 52 con cada fuente de láser 34, 44 como para recibir, canalizar y transmitir el haz de luz producido por dicha fuente de láser correspondiente 34, 44 hacia la interfaz de soldadura 32.

40 En otras palabras, cada fibra óptica 48 está asociada en su extremo de entrada 52 con una única fuente de láser respectiva 34, 44 como para recibir, canalizar y transmitir el haz de luz producido por dicha fuente de láser correspondiente 34, 44 hacia la interfaz de soldadura 32.

45 Por lo tanto, una única fibra óptica correspondiente 48 está asociada con cada fuente de luz 34, 44.

Preferiblemente, la guía de luz 64 es una guía de luz negativa, es decir, que comprende una pluralidad de asientos huecos 76 delimitados por pares de paredes laterales 80 dispuestas simétricamente con respecto a un eje óptico X-X del haz de luz emitido por cada fibra óptica 48.

50 En otras palabras, las fibras ópticas 48 emiten un haz de luz que tiene un eje óptico X-X principal dispuesto simétricamente en los asientos 76 de la guía de luz 64.

55 Preferiblemente, la guía de luz 64 está conectada en cascada al dispositivo de soporte portafibras 60, en el que cada extremo de salida 56 de cada fibra óptica 48 bloqueada en dicho dispositivo de soporte portafibras 60 está colocado adyacente a la pared de entrada de luz 68 de la guía de luz 64 como para sobrepasar dicho asiento hueco 76 de la guía de luz 64.

60 Preferiblemente, los asientos 76 de la guía de luz 64 delimitan un contorno perimetral continuo 84, contraformado a dicha interfaz de soldadura 32.

De este modo, el contorno perimetral 84 es un contorno cerrado que se extiende a lo largo de una polilínea cerrada, que sigue el perfil de la interfaz de soldadura 32.

65 La polilínea puede consistir en un montaje de segmentos rectilíneos y/o curvados conectados entre sí de manera continua para formar un perfil cerrado.

Preferiblemente, las paredes laterales 80 son planas y paralelas entre sí con respecto a un plano de sección transversal T perpendicular a una abscisa curvada S que define dicho contorno perimetral 84.

- 5 De acuerdo con una realización adicional, las paredes laterales 80 son planas y divergentes entre sí en el extremo de salida 56 de cada fibra óptica 48 con respecto a un plano de sección transversal T perpendicular a una abscisa curvada S que define dicho contorno perimetral 84.

10 En otras palabras, las paredes laterales 80 divergen, moviéndose desde la pared de entrada de luz 68 a la pared de salida de luz 72.

Por ejemplo, dichas paredes laterales planas y divergentes 80 divergen en un ángulo de vértice de al menos 1 grado.

- 15 Tal ángulo es preferiblemente de entre 1 y 3 grados.

Preferiblemente, el espesor de las fibras ópticas individuales 48 está entre 100 y 200 micrómetros.

20 Tal espesor es sustancialmente igual a una anchura 88 del asiento 76 de la guía de luz 64, en la que la anchura 88 se define como la distancia entre un par de paredes laterales 80 de la guía de luz 64 con respecto a un plano de sección transversal T perpendicular a una abscisa curvada S que define dicha interfaz perimetral 32.

25 También es posible definir una profundidad 92 del asiento 76 de la guía de luz 64, definida como la distancia entre la pared de entrada de luz 68 y la pared de salida de luz 72 de la guía de luz 64, paralela a dicho eje óptico X-X.

Preferiblemente, de acuerdo con la presente invención, la relación entre la profundidad 92 y la anchura 88 de la guía de luz 64 está entre 50 y 100.

- 30 Con respecto al paso P entre los extremos de salida 56 de las fibras ópticas 48, preferiblemente estas últimas están separadas entre sí por un paso P de entre 10 y 18 mm.

Aún más preferiblemente, los extremos de salida 56 de las fibras ópticas 48 están separados entre sí por un paso P de entre 13 y 15 mm.

35 Vale la pena señalar que tal paso puede ser altamente variable de acuerdo con varios factores, tales como por ejemplo los materiales del cuerpo lenticular 24 y del cuerpo contenedor 8, la geometría o espesor del cuerpo lenticular 24 y la forma geométrica de la interfaz de soldadura 32.

- 40 Además, el paso P puede variar a lo largo de la extensión de la interfaz de soldadura 32 de acuerdo con, por ejemplo, la geometría del cuerpo lenticular 24 y del cuerpo contenedor 8.

45 De acuerdo con una posible realización de la presente invención, las fibras ópticas 48 comprenden, en los respectivos extremos de salida 56, ópticas (no representadas), por ejemplo del tipo almohada, adecuadas para expandir el haz de luz a lo largo de una dirección sustancialmente paralela a la abscisa curvada S que define dicha interfaz de soldadura 32 como para mezclar el haz de luz entre las paredes laterales 80 de la guía de luz 64 de manera más efectiva.

50 Además, un solapamiento parcial de porciones laterales de haces de luz que vienen desde fuentes de láser situadas una al lado de otra e incidentes en porciones contiguas de la interfaz de soldadura, puede obtenerse

Tal solapamiento parcial facilita la uniformidad del cordón de soldadura que se puede obtener en la interfaz de soldadura 32.

- 55 El método de soldadura de una luz de vehículo de acuerdo con la presente invención se describe ahora.

En particular, el método de soldadura de una luz de vehículo de acuerdo con la presente invención comprende las etapas de:

- 60 disponer un aparato de soldadura 36 en el que cada fibra óptica 48 está conectada en su salida a una única fuente de láser respectiva 34, 44 como para recibir, canalizar y transmitir el haz de luz producido por dicha fuente de láser correspondiente 34, 44 hacia la interfaz de soldadura 32,

proporcionar un cuerpo contenedor 8 delimitado por un primer perfil perimetral 20,

- 65 proporcionar un cuerpo lenticular 24 delimitado por un segundo perfil perimetral 28,

- 5 en el que los perfiles perimetrales primero y segundo 20, 28 del cuerpo contenedor 8 y del cuerpo lenticular 24 son al menos parcialmente contraformados entre sí como para interconectarse en una interfaz de soldadura 32, agarrar el cuerpo contenedor 8 y el cuerpo lenticular 24 al soporte de situación 40,
- 10 unir los respectivos perfiles perimetrales primero y segundo 20, 28 del cuerpo contenedor 8 y del cuerpo lenticular 24 al menos parcialmente en contacto entre sí,
- 15 asociar la guía de luz 64 como para llevar la pared de salida de luz 72 a una posición orientada hacia el cuerpo lenticular 24,
- 20 realizar una soldadura entre el cuerpo lenticular 24 y el cuerpo contenedor 8 en la interfaz de soldadura 32 activando fuentes de láser 34 que emiten radiación de luz transmitida por el cuerpo lenticular 24 y absorbida por el cuerpo contenedor 8.
- 25 Tal método puede comprender también las etapas de diferenciar la energía producida por las fuentes de láser 34 repartidas a lo largo de la interfaz de soldadura 32.
- 30 El encendido de al menos dos fuentes de láser 34 repartidas a lo largo de la interfaz de soldadura 32 también puede estar escalonado temporalmente.
- 35 Como se puede observar de lo que se ha descrito, la presente invención permite superar los inconvenientes presentados en la técnica conocida.
- 40 En particular, la técnica de soldadura láser simultánea se puede aplicar de manera rápida y asequible también a luces de vehículos que tienen cualquier tipo de geometría compleja, también con curvas y espesores muy variables a lo largo del perímetro de la luz.
- 45 En particular, debido al uso de diodos láser provistos cada uno de su propia y única fibra óptica, la potencia incidente en cada porción de la interfaz de soldadura puede regularse individual y puntualmente, adaptándola de este modo a las especificidades de la geometría de la interfaz, y también del cuerpo lenticular que debe ser atravesado por el haz de luz emitido.
- 50 Por ello, puede obtenerse la potencia de luz requerida para hacer una unión de soldadura mecánicamente resistente y duradera.
- 55 Además, las pérdidas de potencia se reducen drásticamente hasta aproximadamente del 1 al 2% con respecto a pérdidas del orden del 30 al 35% con los paquetes de fibras ópticas de las soluciones de la técnica anterior.
- 60 Además, la potencia óptica se puede controlar localmente en la salida de cada fibra y, desde ésta, en la entrada del cuerpo lenticular hasta la interfaz de soldadura.
- 65 En verdad, en las soluciones conocidas que usan paquetes de fibras conectados a la misma fuente de LED, las longitudes de las fibras pueden ser muy variables entre sí: por ejemplo, las fibras dispuestas en posición media con respecto al diodo láser son más cortas con respecto a las dispuestas en posiciones laterales o descentralizadas respecto a dicho diodo. Longitudes muy variables entre sí distribuyen una potencia de salida que a su vez es desigual. En las soluciones de la técnica conocida, no hay forma de controlar este parámetro ya que la potencia distribuida por el LED individual debería alimentar varias fibras ópticas.
- 70 En cambio, en virtud de la presente invención, cada diodo láser puede calibrarse con una fibra óptica específica del mismo, considerando la longitud de la fibra óptica, la potencia de la fuente de láser individual y también la trayectoria que debe realizar el haz de luz para alcanzar un área dada de la interfaz de soldadura.
- 75 Por lo tanto, en virtud de la presente invención, el haz de luz que afecta a la interfaz es perfectamente calibrado para obtener una unión de soldadura que tiene excelentes cualidades mecánicas, sin desperdicio de potencia de luz.
- 80 Además, como se muestra, el aparato de soldadura de acuerdo con la invención comprende una guía de luz que es alimentada por haces de láser que vienen desde las fibras individuales. En el caso específico, se usan fibras individuales que tienen por lo tanto una sección transversal muy pequeña, lo que permite usar una guía de luz que tiene paredes relativamente largas y estrechas, en beneficio de una mejorada homogeneización del haz de láser.
- 85 Las fibras ópticas individuales de acuerdo con la presente invención tienen un espesor de aproximadamente 100 a 200 micrómetros, mientras que las fibras ópticas de un paquete usado en las soluciones de la técnica anterior tienen un espesor de aproximadamente 2 mm. Tal espesor de la fibra óptica define la anchura de la guía de luz

que recibe sustancialmente dichas fibras sin espacio libre.

5 Esto significa que la guía de luz de la presente invención tiene una profundidad -es decir, la distancia entre la pared de entrada y la pared de salida de la guía de luz- comprendida entre 50 y 100 veces la anchura de la guía de luz, mientras que la relación entre la profundidad y la anchura de la guía de luz en las soluciones conocidas es aproximadamente igual a 10.

10 Desde un punto de vista técnico, se ha verificado que el aumento de tal relación profundidad/anchura de la guía de luz permite que se obtengan una mezcla y una dispersión mejoradas de los haces de luz que llegan a la interfaz de soldadura.

15 Además, las fibras ópticas están significativamente espaciadas con respecto a una arquitectura de paquete equivalente de la técnica anterior, y por lo tanto son menos numerosas para cubrir un mismo perímetro de interfaz de soldadura.

En otras palabras, el paso entre fibras adyacentes puede ser aumentado con respecto a las soluciones de la técnica conocida, y por lo tanto los costes totales del aparato de soldadura pueden reducirse.

20 Como en verdad se muestra, es posible ir del paso actual o distancia entre fibras ópticas igual a de 3 a 4 mm, hasta un paso igual a de 13 a 18 mm: en otras palabras, el paso se cuadruplica sustancialmente con respecto a las soluciones conocidas con paquete de fibra óptica. Esto significa que el número total de fibras ópticas a usar en el aparato puede reducirse a al menos una cuarta parte, siendo igual la extensión de la interfaz de soldadura.

25 Además, la reducción del número de fibras ópticas permite una reducción significativa de las pérdidas de potencia porque el número total de fibras ópticas se reduce y porque diodos láser que tienen potencias reducidas pueden usarse porque cada diodo láser debe alimentar sólo una fibra óptica.

30 Además, la longitud de las fibras ópticas se puede acortar significativamente porque, ya que se va a alimentar una única fibra óptica, el diodo láser se puede posicionar directamente cerca de la porción de la interfaz de soldadura que se va a ablandar.

Por lo tanto, en virtud de la presente invención, pueden usarse fibras ópticas que tienen longitudes reducidas con respecto a las soluciones de la técnica anterior con paquetes de fibras ópticas.

35 Una longitud media más baja permite además reducir las pérdidas y también las potencias de los diodos láser usados.

40 Además, la sustitución de un paquete de fibras asociado con una fuente de láser, con una única fibra asociada a una fuente de láser respectiva, permite que todo el haz de luz emitido por la única fuente de láser sea canalizado hacia la fibra óptica.

45 En lugar de ello, paquetes de fibras ópticas adyacentes que definen espacios vacíos se usan en las soluciones de la técnica anterior; por lo tanto, en las soluciones conocidas en las que un paquete de fibras ópticas está asociado a una única fuente de láser, parte del haz de luz emitido por ello inevitablemente se dispersa en dichos espacios intermedios vacíos definidos entre fibras ópticas adyacentes, sin entrar en las fibras ópticas que forman el propio paquete. Tales porciones de haces de luz que entran en dichos espacios intermedios forman pérdidas de potencia de luz que en cambio se eliminan en la solución de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de soldadura láser simultánea (36) de una luz de vehículo (4) que comprende:
- 5 - un soporte de colocación (40) para soportar un cuerpo contenedor (8) y un cuerpo lenticular (24) de una luz de vehículo (4) para ser soldados entre sí en perfiles perimetrales recíprocos (20, 28) unidos en una interfaz de soldadura (32),
- 10 - una pluralidad de fuentes de láser (34, 44) adecuadas para emitir haces de luz,
- una pluralidad de fibras ópticas (48), extendiéndose cada una desde un extremo de entrada (52) hasta un extremo de salida (56), estando asociadas las fibras ópticas (48) con dicha pluralidad de fuentes de láser (34, 44) y siendo adecuadas para transmitir dichos haces de luz,
- 15 - un dispositivo de soporte portafibras (60) para soportar las fibras ópticas (48), adecuado para bloquear en posiciones predeterminadas, espaciadas por un paso (P), dichos extremos de salida (56) de las fibras ópticas (48) dirigiendo estas últimas hacia dicha interfaz de soldadura (32),
- 20 caracterizado porque
- una única fibra óptica (48) está asociada en su extremo de entrada (52) a cada fuente de láser (34, 44) como para recibir, canalizar y transmitir hacia la interfaz de soldadura (32), el haz de luz producido por dicha correspondiente fuente de láser (34, 44),
- 25 en el que el aparato comprende una guía de luz (64) provista de al menos un asiento hueco (76) que se extiende desde una pared de entrada de luz (68), que recibe los haces de luz que vienen desde los extremos de salida (56) de las fibras ópticas (48), a una pared de salida de luz (72) que envía los haces de luz hacia la interfaz de soldadura (32).
- 30 2. Un aparato de soldadura láser simultánea (36) de una luz de vehículo (4) de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la guía de luz (64) es una guía de luz negativa que comprende una pluralidad de asientos huecos (76) delimitados por pares de paredes laterales (80) dispuestas simétricamente respecto a un eje óptico (X-X) del haz de luz emitido por cada fibra óptica (48).
- 35 3. Un aparato de soldadura láser simultánea (36) de una luz de vehículo (4) de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en el que los asientos (76) de la guía de luz (64) delimitan un contorno perimetral continuo (84), contraformado a dicha interfaz de soldadura (32).
- 40 4. Un aparato de soldadura láser simultánea (36) de una luz de vehículo (4) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dichas paredes laterales (80) son planas y paralelas entre sí con respecto a un plano de sección transversal (T) perpendicular a una abscisa curvada (S) que define dicho contorno perimetral (84).
- 45 5. Un aparato de soldadura láser simultánea (36) de una luz de vehículo (4) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dichas paredes laterales (80) son planas y divergentes entre sí en el extremo de salida (56) de cada fibra óptica (48) con respecto a un plano de sección transversal (T) perpendicular a una abscisa curvada (S) que define dicho contorno perimetral (84).
- 50 6. Un aparato de soldadura láser simultánea (36) de una luz de vehículo (4) de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dichas paredes laterales planas y divergentes (80) divergen en un ángulo de vértice de al menos 1 grado.
7. Un aparato de soldadura láser simultánea (36) de una luz de vehículo (4) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la guía de luz (64) está conectada en cascada al dispositivo de soporte portafibras (60), en el que cada extremo de salida (56) de cada fibra óptica (48) bloqueada en dicho dispositivo de soporte portafibras (60) está colocado adyacente a la pared de entrada de luz (68) de la guía de luz (64) como para estar sobrepasando dicho asiento hueco (76) de la guía de luz (64).
- 55 8. Un aparato de soldadura láser simultánea (36) de una luz de vehículo (4) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la relación entre una profundidad (92) y una anchura (88) de la guía de luz (64) está entre 50 y 100, en el que la profundidad (92) es la distancia entre la pared de entrada de luz (68) y la pared de salida de luz (72) de la guía de luz (64), y la anchura (88) es la distancia entre un par de paredes laterales (80) de la guía de luz (64) con respecto a un plano de sección transversal (T) perpendicular a una abscisa curvada (S) que define dicho contorno perimetral (84).
- 60 9. Un aparato de soldadura láser simultánea (36) de una luz de vehículo (4) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el espesor de las fibras ópticas individuales (48) está entre 100 y 200
- 65

micrómetros.

5 10. Un aparato de soldadura láser simultánea (36) de una luz de vehículo (4) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los extremos de salida (56) de las fibras ópticas (48) están separados entre sí por un paso (P) de entre 10 y 18 mm.

10 11. Un aparato de soldadura láser simultánea (36) de una luz de vehículo (4) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los extremos de salida (56) de las fibras ópticas (48) están separados entre sí por un paso (P) entre 13 y 15 mm.

15 12. Un aparato de soldadura láser simultánea (36) de una luz de vehículo (4) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las fibras ópticas (48) en los respectivos extremos de salida (56) comprenden ópticas adecuadas para expandir el haz de luz en una dirección sustancialmente paralela a una abscisa curvada (S) que define dicho contorno perimetral (84).

13. Un aparato de soldadura láser simultánea (36) de una luz de vehículo (4) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichas fuentes de láser (34) comprenden diodos láser (44).

20 14. Un método para soldadura láser simultánea de una luz de vehículo (4) que comprende las etapas de:

- proporcionar una pluralidad de fuentes de láser (33, 34), cada una adecuada para emitir un haz de luz,

25 - proporcionar una pluralidad de fibras ópticas (48), comprendiendo cada fibra óptica un extremo de salida (56) y un extremo de entrada (52),

30 - asociar una respectiva fuente de láser (34, 44) a cada fibra óptica (48), estando conectado respectivamente el extremo de entrada (52) de una fibra óptica a una salida de una fuente de láser (34, 44),

- proporcionar un soporte portafibras (60) para soportar la pluralidad de fibras ópticas (48),

35 - proporcionar un soporte de colocación (40),

- proporcionar un cuerpo contenedor (8) delimitado por un primer perfil perimetral (20),

40 - proporcionar un cuerpo lenticular (24) delimitado por un segundo perfil perimetral (28),

- en el que los perfiles perimetrales primero y segundo (20, 28) del cuerpo contenedor (8) y del cuerpo lenticular (24) están al menos parcialmente contraformados entre sí como para interconectarse en una interfaz de soldadura (32),

45 - agarrar el cuerpo contenedor (8) y el cuerpo lenticular (24) al soporte de colocación (40),

- unir al menos parcialmente en contacto entre sí los respectivos perfiles perimetrales primero y segundo (20, 28) del cuerpo contenedor (8) y del cuerpo lenticular (24),

50 - inmovilizar en dichas posiciones predeterminadas dichos extremos de salida (56) de las fibras ópticas (48) en el soporte portafibras (60), orientando dichos extremos de salida (56) hacia dicha interfaz de soldadura (32),

- realizar una soldadura láser simultánea entre el cuerpo lenticular (24) y el cuerpo contenedor (8) en la interfaz de soldadura (32) activando las fuentes de láser (34, 44) que emiten radiación de luz transmitida por el cuerpo lenticular (24) y absorbida por el cuerpo contenedor (8);

55 - proporcionar una guía de luz (64) en cascada al dispositivo de soporte portafibras (60), estando dicha guía de luz (64) provista de al menos un asiento (76) que define un contorno perimetral (84) contraformado con respecto a dicha interfaz de soldadura (32) y alojando los extremos de salida (56) de las fibras ópticas bloqueados en dicho soporte portafibras (60).

60 15. Un método para soldadura láser simultánea de una luz de vehículo (4) de acuerdo con la reivindicación 14, que comprende las etapas de diferenciar la energía producida por las fuentes de láser (34, 44) repartidas a lo largo de la interfaz de soldadura (32).

65 16. Un método para soldadura láser simultánea de una luz de vehículo (4) de acuerdo con la reivindicación 14 o 15, que comprende las etapas de escalonar temporalmente el encendido de al menos dos fuentes de láser (34, 44) repartidas a lo largo de la interfaz de soldadura (32).

17. Un método para soldadura láser simultánea de una luz de vehículo (4) de acuerdo con una cualquiera de las

reivindicaciones 14 a 16, que comprende la etapa de proporcionar un equipo de soldadura láser simultánea (36) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13 y realizar soldadura láser de una luz de vehículo (4) por medio de dicho equipo de soldadura láser (36).

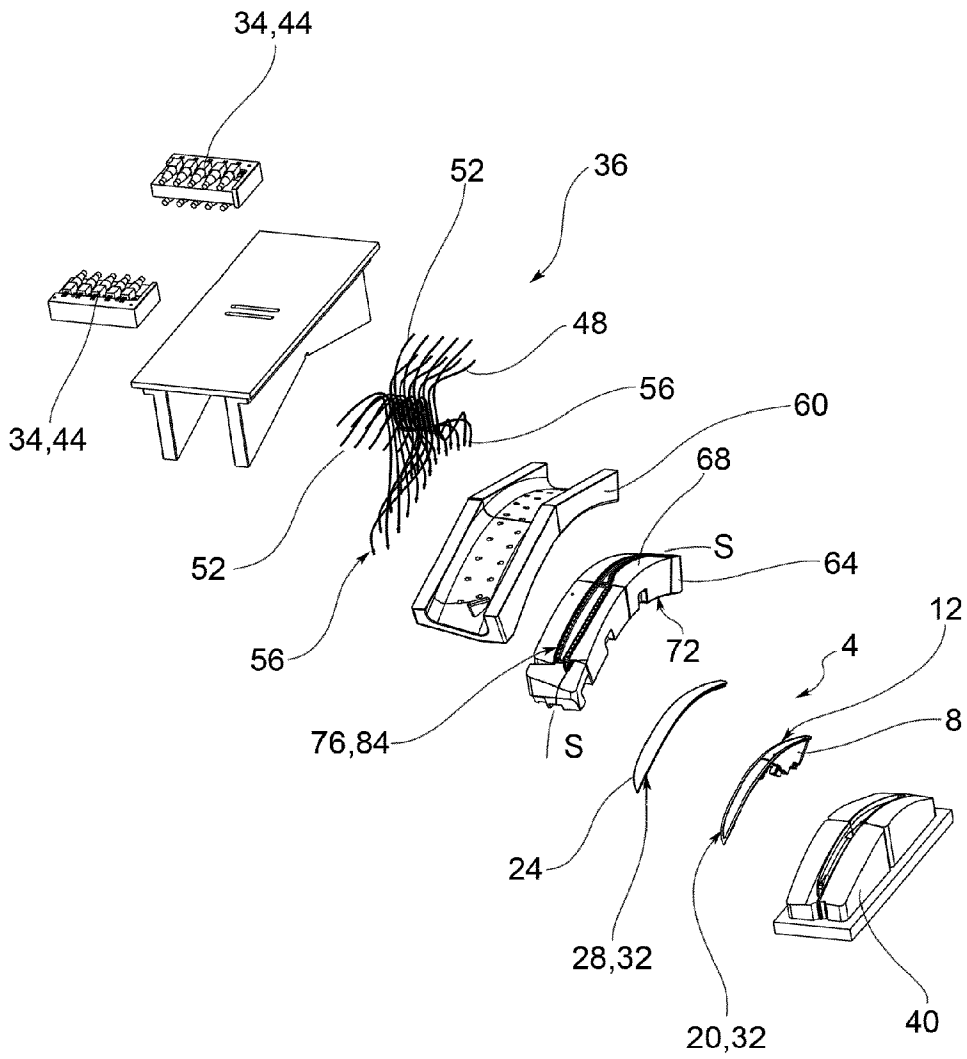


FIG.1

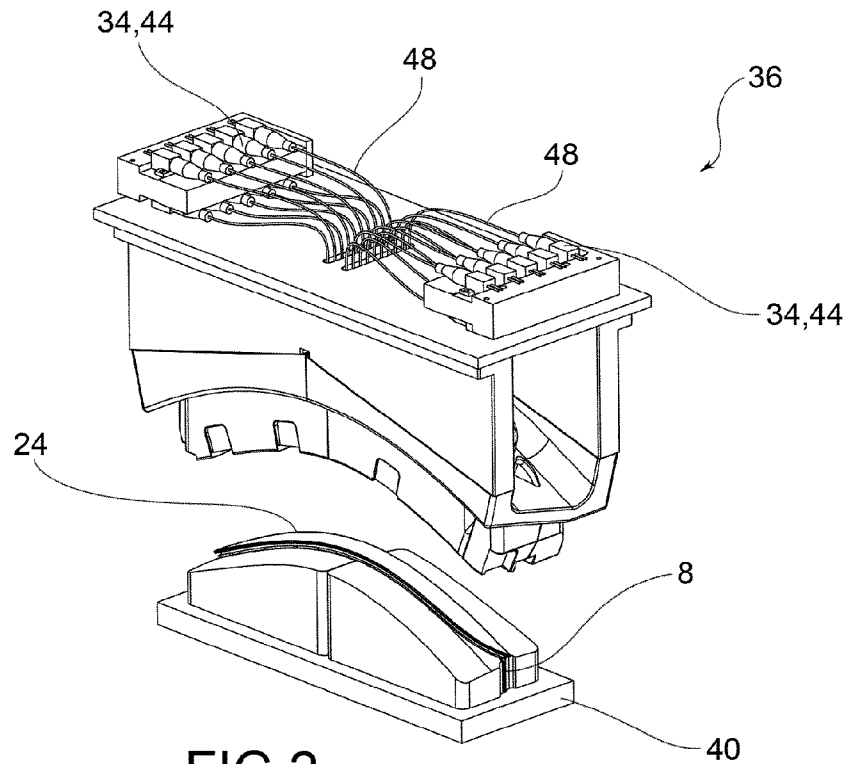


FIG. 2

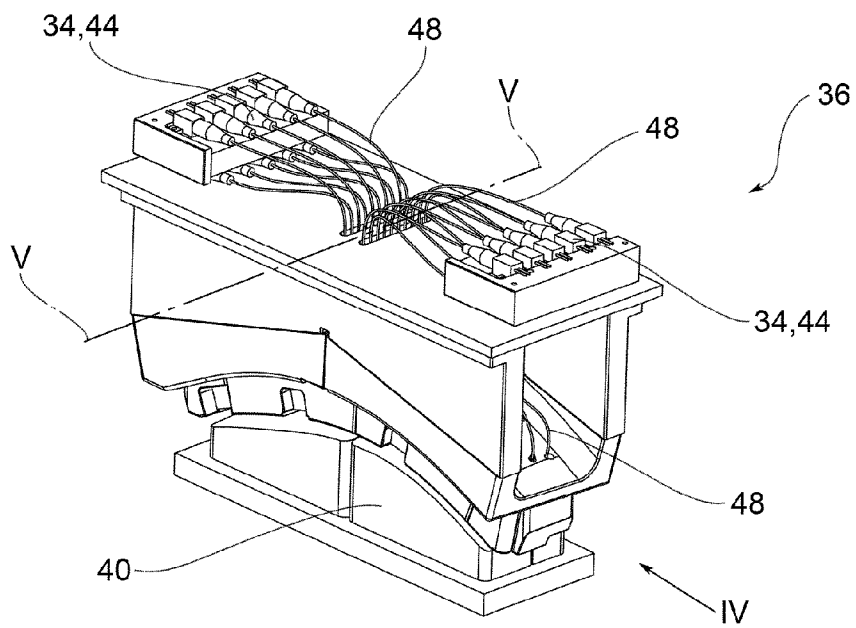


FIG. 3

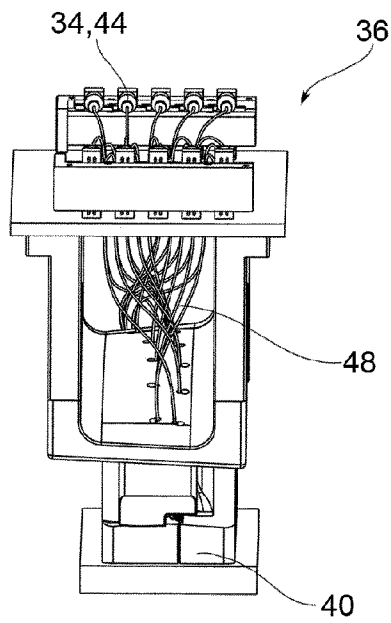


FIG. 4

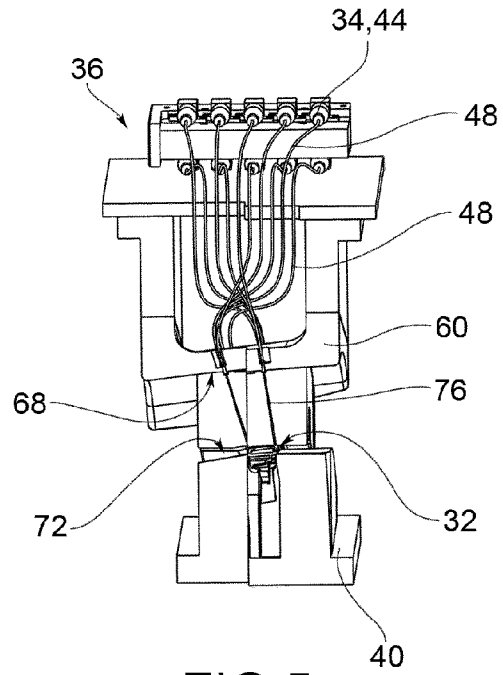


FIG. 5

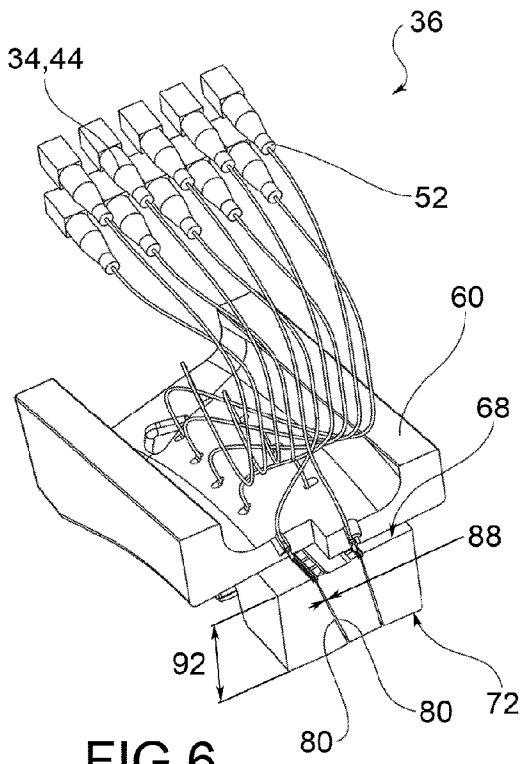


FIG. 6

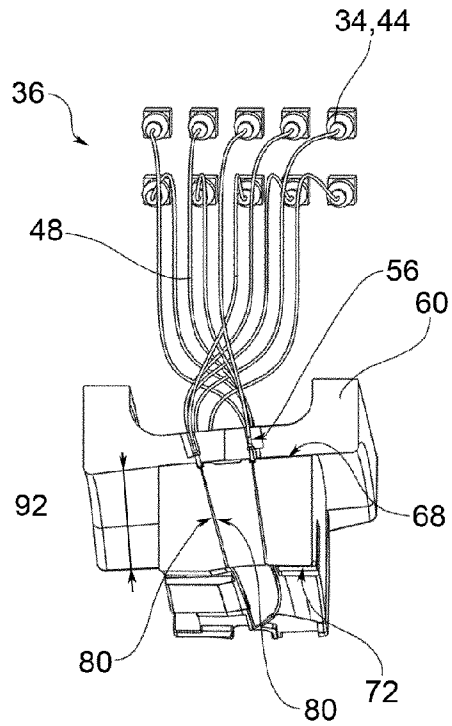


FIG. 7

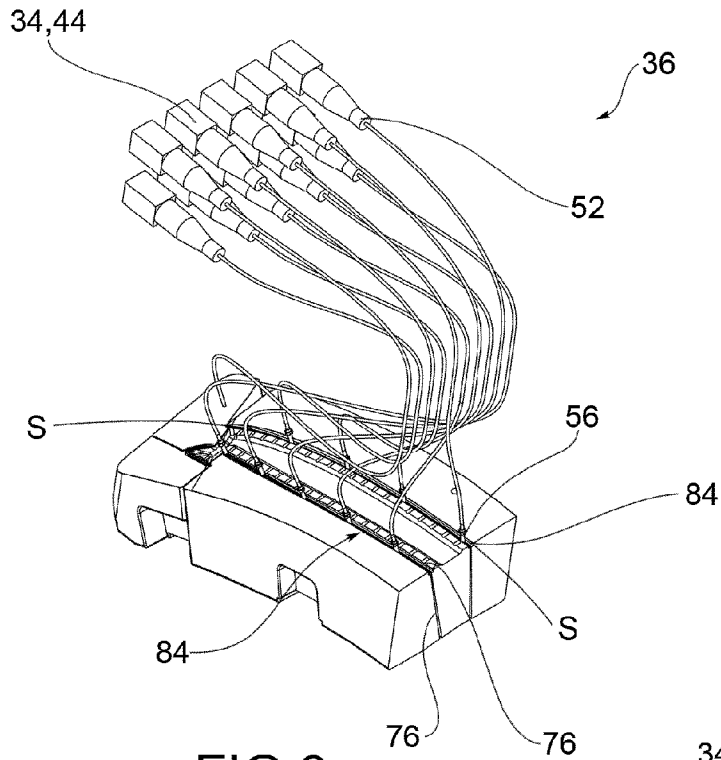


FIG. 8

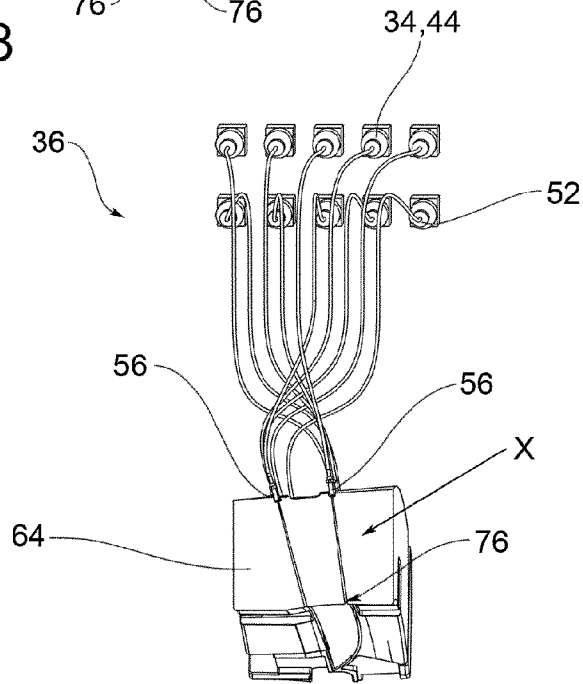


FIG. 9

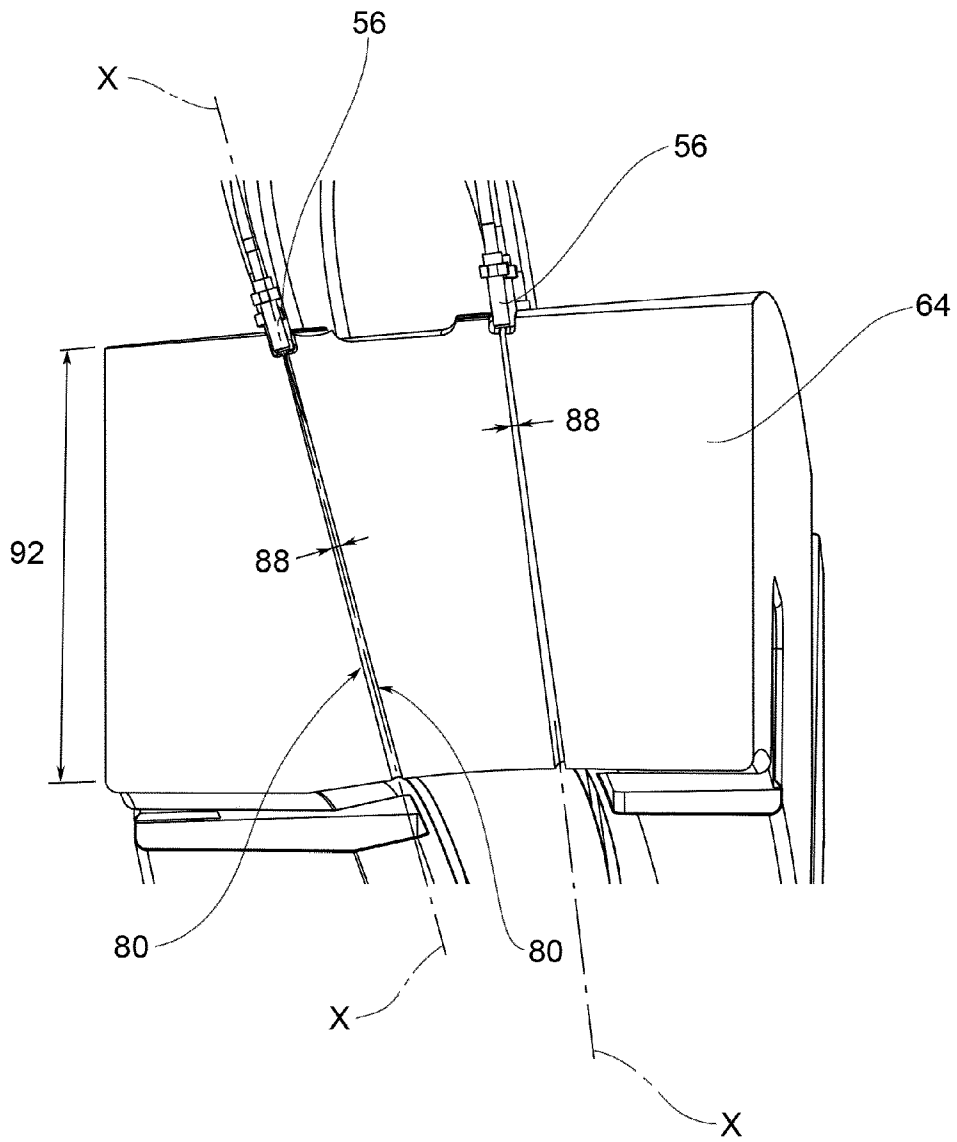


FIG.10