

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 983 723**

51 Int. Cl.:

H01S 5/022 (2011.01)

H01S 5/40 (2006.01)

H01S 5/024 (2006.01)

F16B 2/06 (2006.01)

H01S 5/02365 (2011.01)

F16B 5/02 (2006.01)

H01S 5/02208 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.10.2019** **PCT/ES2019/070707**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.04.2021** **WO21074460**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.10.2019** **E 19949162 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2024** **EP 4047759**

54 Título: **Módulo de conexión láser**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.10.2024

73 Titular/es:

MONOCROM, S.L. (100.0%)
Vilanoveta 6
08800 Vilanova i la Geltrú, Barcelona, ES

72 Inventor/es:

FERNÁNDEZ SANMIGUEL, LUIS JORGE;
ORIACH FONT, CARLES;
FRANCO BLANES, GERMÁN;
PATRICIO FRESQUET, EZEQUIEL;
SAFONT CAMPRUBÍ, GEMMA y
CARBONELL SANROMÀ, EDUARD

74 Agente/Representante:

DÍAZ NUÑEZ, Joaquín

ES 2 983 723 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

Módulo de conexión láser

Objeto de la invención

5 La invención, tal como expresa el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a un módulo de conexión láser, el cual aporta características estructurales y constitutivas, que se describirán en detalle más adelante, que suponen una destacable mejora para el estado actual de la técnica dentro de su campo de aplicación.

10 Más en particular, el objeto de la invención se centra en un módulo del tipo que tiene como finalidad servir de sujeción para la conexión eléctrica y contacto térmico entre diodos láser y electrodos apilados sucesivamente entre correspondientes separadores, pudiendo disponer de conductos internos para la circulación de un fluido de refrigeración, con la ventaja de presentar una mejorada configuración estructural que permite, por una parte, fijar todos sus componentes y mantenerlos unidos entre sí, y por otra, aplicar la fuerza de apriete, para garantizar que dicha
15 conexión eléctrica sea segura, de manera controlada directamente sobre los diodos láser y en el punto en que encuentran para asegurar el contacto eléctrico y térmico entre electrodos y diodos.

Campo de aplicación de la invención

20 El campo de aplicación de la presente invención se enmarca dentro del sector de la industria dedicada a la fabricación de dispositivos y componentes para equipos de tecnología láser.

Antecedentes de la invención

25 En algunos de los módulos láser del tipo que aquí concierne conocidos actualmente, los diodos láser, también denominados chip o barra, se montaban al menos sobre uno de los electrodos por soldadura, lo que plantea diversos problemas.

30 El principal problema es que el chip láser debe colocarse con una precisión muy elevada, de forma que su extremo sobresalga entre ocho y diez micras del extremo del electrodo para que la conexión soldada que lo unirá a dicho electrodo, no alcance la epitaxia, ya que si lo hace el módulo láser será defectuoso.

35 Para realizar un posicionamiento correcto del chip láser respecto a los electrodos y la conexión soldada de los mismos con una precisión aceptable era necesario disponer de micro-robots y otros aparatos de alta precisión, lo que representa una inversión muy elevada.

Además, la conexión soldada del chip láser no permite realizar un ajuste posterior de su posición, ni realizar su sustitución en caso de avería.

40 Otro problema era que los diferentes coeficientes de dilatación existentes entre el chip láser y los materiales empleados en la conexión soldada y el electrodo conllevan la posibilidad de que existan alteraciones en el chip láser, provocando la curvatura del mismo.

Para solventar esta problemática, en el documento de patente US5978396 se describe una fuente de láser

semiconductor incluyendo una pila de diodos láser semiconductores, en donde cada uno presenta al menos una región activa. La región activa incluye una serie de capas semiconductoras localizadas entre una capa de contacto óhmico y un substrato, el cual también asume la función de una capa de contacto óhmico. La presión hace que los diodos mantienen el contacto entre sí por medio de sus capas de contacto óhmico. Cada diodo tiene unas dimensiones, especialmente en su grosor, que permite que el calentamiento transitorio de cada diodo sea lo más bajo posible y de tal manera que el calentamiento medio de los diodos apilables no excede un valor predeterminado.

En el documento de patente US6151341 se describe un empaquetado de diodo integrado apilable, en el que se propone un apilamiento de elementos láser, configurados para absorber el calor desprendido por dichos elementos láser, para su reparación y/o recambio, y su comprobación. El ensamblaje comprende unas celdas, que tienen una cavidad para el paso de un refrigerante a fin de enfriar los elementos láser. Las celdas pueden ser construidas individualmente para su comprobación individual y luego apiladas juntas y aseguradas de forma desmontable para un fácil recambio.

Las cavidades de las celdas forman una cavidad sustancialmente contigua a través de la cual el refrigerante entra al ensamblaje entero, y sale del mismo. Las cavidades de las celdas incluyen regiones y superficies que mejoran el flujo de refrigerante a regiones sustancialmente adyacentes a los elementos láser para su enfriamiento.

En el documento de patente US6245589 se describe la fabricación de un dispositivo para la refrigeración de una fuente de luz planar, que incluye un dispositivo de refrigeración de una serie de diodos láser utilizando un apilamiento de una pluralidad de elementos de placas de metal, formados con un patrón de ranura con brazos o aberturas, que actúan como un camino de circulación de agua de refrigeración de dichos diodos láser.

Y, mejorando dichas soluciones, el documento de patente ES2191559B1, cuyo titular es el propio solicitante de la presente invención, propone un módulo de conexión láser, que comprende: - unos electrodos mutuamente enfrentados y conectados en orden alterno con polos opuestos; unos separadores aislantes dispuestos entre las superficies enfrentadas de los electrodos para impedir el contacto directo de los electrodos y su cortocircuito; unos chips láser montados entre las superficies enfrentadas de dichos electrodos, haciendo contacto con los electrodos; - y unos medios de apriete encargados de establecer la aproximación de los electrodos mutuamente enfrentados para asegurar su contacto con los chips láser posicionados entre los mismos, asegurando la alimentación eléctrica a los mencionados chips láser y la disipación del calor generado.

En dicha invención, los mencionados medios de apriete, están compuestos por unos tornillos que van montados sobre unos orificios pasantes que afectan a los electrodos y a los separadores aislantes, y por las tuercas correspondientes que roscan en dichos tornillos, actuando las cabezas de los tornillos y las tuercas directamente sobre la superficie exterior de los dos electrodos que ocupan las posiciones extremas en el módulo láser.

Pues bien, este módulo láser, aunque solventa de manera efectiva la problemática anteriormente expuesta de garantía de conexión segura entre los diodos y los electrodos, permitiendo el ajuste y/o sustitución fácil de los mismos, presenta ciertos aspectos problemáticos susceptibles de ser mejorados.

En concreto, uno de los inconvenientes es el riesgo de deterioro de los electrodos extremos, por la actuación de directa sobre los mismos de las cabezas de los tornillos y de las respectivas tuercas en las zonas de apriete, teniendo en cuenta: de una parte, que dichos electrodos son de un material eléctricamente conductor, relativamente blando como el cobre y, de otra parte, que la sección de los electrodos se ve reducida en dichas zonas de apriete por los orificios

practicados para el montaje de los tornillos.

5 Un inconveniente adicional de este antecedente es que los electrodos extremos, superior e inferior, quedan expuestos, sin ningún elemento de protección ante posibles impactos fortuitos, lo que incrementa el riesgo de daños en el módulo láser. Además, se hace referencia a los siguientes documentos:

US 4 454 602 A (SMITH) del 12 de junio de 1984; US 4 315 225 A (ALLEN) del 9 de febrero de 1982; US 6 205 160 B1 (GREWELL) del 20 de marzo de 2001; US 6 097 744 A (TAKIGAWA) del 1 de agosto de 2000.

10 El objetivo de la presente invención es, por consiguiente, proporcionar un módulo láser mejorado que realice una correcta sujeción entre todos los componentes apilados del módulo, una protección a los electrodos extremos, de forma que no se encuentren expuestos a impactos fortuitos y que los tornillos y tuercas de los elementos de apriete no actúen directamente sobre dichos electrodos extremos, evitando que se dañen.

15 El solicitante desconoce la existencia de ningún antecedente que presente unas características técnicas, estructurales y funcionales, análogas al de la presente invención.

Explicación de la invención

20 El módulo de conexión láser objeto de la invención, con las características técnicas recogidas en la reivindicación 1, resuelve de forma satisfactoria los inconvenientes mencionados.

25 En concreto, el módulo de conexión láser de la invención es del tipo empleado para la conexión eléctrica entre diodos láser y electrodos apilados de forma alterna, y puede disponer de conductos internos para la circulación de un fluido de refrigeración.

Este módulo de conexión láser presenta unas características técnicas que permiten fijar todos sus componentes y mantenerlos unidos entre sí, y simultáneamente proporcionar una protección a los electrodos extremos evitando que se dañen debido a un impacto accidental, o por la actuación directa sobre los mismos de los tornillos y tuercas de apriete; y sin que dichos tornillos de apriete atraviesen los electrodos de alimentación eléctrica de los diodos láser.

30 Más concretamente este módulo de conexión láser es del tipo descrito en el preámbulo de la reivindicación 1 y que comprende: varios electrodos superpuestos, conectados en orden alterno con polos opuestos de alimentación eléctrica; al menos un diodo láser montado entre las superficies enfrentadas de electrodos consecutivos, haciendo contacto con dichos electrodos; y unos medios apriete del conjunto de electrodos y diodos láser entre sí.

35 De acuerdo con la invención, para alcanzar los objetivos propuestos este módulo de conexión láser comprende:

40 - una estructura externa que delimita un espacio abierto por una zona de emisión de luz de los diodos láser y adecuado para el alojamiento del conjunto de electrodos y diodos láser superpuestos en orden alterno,

- unos medios apriete montados sobre un primer extremo de la estructura, y que presionan el conjunto de electrodos y diodos láser contra un segundo extremo opuesto de dicha estructura, estableciendo su fijación y el contacto mutuo de los diodos láser con los electrodos consecutivos y,

- una placa intermedia de protección dispuesta entre los medios de apriete y el electrodo extremo más próximo a dichos medios de apriete.

5 Dicha estructura externa comprende: una pieza superior conformante del primer extremo de la estructura; una pieza inferior conformante del segundo extremo de la estructura y unos medios de fijación de dichas piezas superior e inferior en posición paralela y separadas verticalmente en una distancia adecuada para el alojamiento holgado del conjunto de electrodos y diodos láser entre dichas piezas superior e inferior; de modo que sean los medios de apriete los encargados de presionar el conjunto de electrodos y diodos laser contra la pieza inferior de la estructura.

10 La estructura externa proporciona una protección adecuada al conjunto de electrodos y diodos láser, a la vez que sirve de soporte a los medios de apriete encargados de presionar al conjunto de electrodos y diodos láser contra la pieza inferior o segundo extremo de la estructura, sin que dichos medios de apriete atraviesen, ni debiliten, ninguno de los elementos del mencionado conjunto.

15 Los medios de apriete comprenden unos espárragos de apriete montados en unos orificios roscados definidos a tal efecto en la pieza superior o primer extremo de la estructura.

A su vez, la placa intermedia, dispuesta entre los espárragos de apriete y el electrodo superior, más próximo a los mismos, es de un material resistente y de mayor dureza que los electrodos, siendo su función evitar que los espárragos de apriete deterioren el electrodo superior durante el apriete de dichos espárragos.

20 Los medios de fijación de las piezas superior e inferior de la estructura pueden presentar diferentes configuraciones, estando constituidos por unos tornillos de fijación; o por unos separadores tubulares dispuestos entre las piezas superior e inferior y montados en los tornillos de fijación; o por unas columnas-guía dispuestas entre las piezas superior e inferior y fijadas por sus extremos a dichas piezas superior e inferior. En cualquier caso; dichos medios de fijación garantizan una separación adecuada entre las piezas superior e inferior de la estructura, para el alojamiento holgado del conjunto de electrodos y diodos láser.

30 El módulo de conexión láser comprende unos medios de alineación de los sucesivos electrodos en dirección vertical que, en función de los medios de fijación de la estructura, pueden estar constituidos por unos pasadores alojados en unos orificios verticales, y practicados a tal efecto en los sucesivos electrodos, o por las propias columnas-guía; en el segundo caso los electrodos presentan en su contorno de unos rebajes de configuración complementaria a una porción de la sección de las columnas-guía y adecuada para el montaje de los electrodos, a modo de corredera, entre dichas columnas-guía; conformando dichas columnas-guía simultáneamente unos medios de separación de las piezas superior e inferior de la estructura y unos medios de alineación vertical de los electrodos.

40 En una realización de la invención, los diodos láser se encuentran dispuestos entre unos extremos anteriores de los electrodos, comprendiendo el módulo unos separadores eléctricamente aislantes situados entre unos extremos posteriores de dichos electrodos consecutivos y de un grosor similar a los diodos láser, evitando dichos separadores que los electrodos consecutivos puedan contactar entre sí provocando un cortocircuito.

En esta realización del módulo, los medios de apriete comprende unos espárragos anteriores que establecen el apriete del extremo anterior de los electrodos contra los chips láser y unos espárragos posteriores que establecen el apriete del extremo posterior de los electrodos contra los separadores eléctricamente aislantes, compensando dichos

espárragos anteriores y posteriores el apriete sobre los respectivos extremos de los electrodos.

Descripción de los dibujos

5 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, de un plano, en que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

10 - La figura 1 muestra una vista explosionada en perspectiva de un ejemplo de realización del módulo de conexión láser objeto de la invención, provisto de un único diodo láser.

- La figura 2 muestra una vista en perspectiva del módulo de conexión láser, de la figura 1 una vez montado.

15 - Las figuras 3, 4 y 5 muestran sendas vistas, en alzado frontal, lateral y planta superior respectivamente, del módulo de conexión láser de las figuras precedentes, en posición montada.

- La figura 6 muestra una vista en perspectiva del despiece de una primera variante de realización del módulo de conexión láser, según la invención, que en este caso comprende múltiples diodos láser alternados con respectivos electrodos.

20 - La figura 7 muestra una vista en perspectiva del módulo de conexión láser de la figura 6, una vez montado.

- La figura 8 muestra una vista explosionada en perspectiva, de una variante de realización del módulo de conexión láser, en la que la estructura comprende unas columnas-guía que forman parte de los medios de fijación de la piezas superior e inferior y unos medios para la alineación vertical de los electrodos.

25 - La figura 9 muestra una vista en perspectiva del módulo de conexión láser de la figura 8, en posición montada.

Realización preferente de la invención

30 A la vista de las mencionadas figuras, y de acuerdo con la numeración adoptada, se puede apreciar en ellas sendos ejemplos de realización no limitativo del módulo de conexión láser preconizado, el cual comprende las partes y elementos que se indican y describen en detalle a continuación.

35 En el ejemplo de realización mostrado en las figuras 1 a 5, el módulo (1) de conexión láser comprende: unos electrodos (2) conectados en orden alterno con polos opuestos de alimentación eléctrica; un separador (3) dispuesto entre las superficies enfrentadas de los electrodos (2) consecutivos, para impedir su contacto directo y su cortocircuito, un diodo láser (4) montado entre las superficies enfrentadas de electrodos (2) consecutivos, haciendo contacto con ellos en la zona que deja libre el correspondiente separador (3); y unos medios de apriete (6) del conjunto de electrodos (2) y diodos láser (4) entre sí.

40 El separador (3) tiene una superficie menor que las superficies enfrentadas de los electrodos (2).

Según la invención, el módulo (1) comprende una estructura (5) externa que delimita un espacio abierto por una zona de emisión de luz del diodo láser (4) y adecuado para el alojamiento del conjunto de electrodos (2) y diodos láser (4);

los medios de apriete (6) se encuentran montados sobre un primer extremo de la estructura (5) y presionan el conjunto de electrodos (2) y diodos láser (4) contra un segundo extremo opuesto de dicha estructura, estableciendo su fijación y el contacto mutuo de los diodos láser (4) con los electrodos (2) consecutivos.

- 5 El módulo (1) comprende, entre los medios de apriete (6) y el electrodo (2) extremo, más próximo a dichos medios de apriete (6), una placa intermedia (50) de protección de dicho electrodo (2) extremo.

La estructura (5) externa comprende: - una pieza superior (a) conformante del primer extremo de la estructura (5) y provista de unos orificios roscados (55) en los que se encuentran montados unos espárragos (60) que forman parte
10 de los medios de apriete (6), - una pieza inferior (b) conformante del segundo extremo de la estructura (5), y - unos medios de fijación de dichas piezas superior (a) e inferior (b) en posición paralela y separadas verticalmente en una distancia adecuada para el alojamiento holgado del conjunto de electrodos y diodos láser entre dichas piezas superior e inferior.

15 En esta primera realización, los medios de fijación de las piezas superior (a) e inferior (b) de la estructura (5) externa comprenden unos tornillos de fijación (51) montados, con interposición de unas arandelas (54), en unos orificios pasantes (52) definidos en la pieza superior (a) y que se introducen en unos orificios roscados (53) de la pieza inferior (b), permitiendo un ajuste de la separación entre las piezas superior (a) e inferior (b) de la estructura (5) externa.

20 El módulo (1) dispone de unos conectores (7) para un cableado (no representado) de alimentación eléctrica de los electrodos (2), y de unos conductos internos (10) para la circulación de un producto refrigerante.

En esta realización el módulo (1) comprende unos medios de alineación en dirección vertical de los sucesivos electrodos (2), constituidos por unos pasadores (8) alojados en unos orificios verticales, practicados a tal efecto en los
25 sucesivos electrodos (2) y en las piezas superior (a) e inferior (b) de la estructura (5) externa; interponiéndose entre dichos elementos unas juntas (9) de estanqueidad para evitar fugas.

En dicha realización los diodos láser (4) se encuentran dispuestos entre unos extremos anteriores de los electrodos (2), y los separadores (3), eléctricamente aislantes y de un grosor similar a los diodos láser (4), entre unos extremos
30 posteriores de dichos electrodos (2) consecutivos.

En esta realización concreta los medios de apriete comprenden: espárragos (60) anteriores que establecen el apriete del extremo anterior de los electrodos (2) contra los diodos láser (4) y unos espárragos (61) posteriores que establecen el apriete del extremo posterior de los electrodos (2) contra los separadores (3) eléctricamente aislantes.

35 En la primera variante de realización, mostrada en las figuras 6 y 7, el módulo de conexión láser presenta una configuración similar a la descrita anteriormente, incorporando en este caso un mayor número de electrodos (2) y de diodos láser (4) apilados en orden alterno.

En esta realización los medios de fijación de las piezas superior (a) e inferior (b) de la estructura (5) comprenden unos
40 separadores tubulares (56), dispuestos entre dichas piezas superior (a) e inferior (b) y montados en los tornillos de fijación (51), siendo precisamente dichos separadores tubulares (56) los que determinan la separación entre las piezas superior (a) e inferior (b).

En las figuras 8 y 9, los medios de fijación de las piezas superior (a) e inferior (b) de la estructura (5) comprenden unas

columnas-guía (57) dispuestas entre las piezas superior (a) e inferior (b), y fijadas por sus extremos mediante tornillos (58) a dichas piezas superior e inferior.

5 En esta realización los electrodos (2) presentan en su contorno de unos rebajes (21) de configuración complementaria a una porción de la sección de las columnas-guía (57) y adecuada para el montaje de los electrodos (2), a modo de corredera, entre dichas columnas-guía; conformando dichas columnas-guía (57) simultáneamente unos medios de separación de las piezas superior (a) e inferior (b) de la estructura y unos medios de alineación vertical de los electrodos (2).

10 La utilización de estas columnas-guía (57) es ventajosa respecto a las realizaciones anteriores, ya que permite eliminar los pasadores (8) y disponer los espárragos (60), conformantes de los medios de apriete (6), en una posición centrada respecto al conjunto de electrodos (2) y diodos laser (4), evitando la utilización de los separadores (3) eléctricamente aislantes y de un segundo juego de espárragos (61) de apriete de los electrodos (2) contra dichos separadores (3).

15 Una vez descrita suficientemente la naturaleza de la invención, así como un ejemplo de realización preferente, se hace constar a los efectos oportunos que los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos descritos podrán ser modificados, siempre y cuando ello no suponga una alteración de las características esenciales de la invención que se reivindican a continuación.

20

REIVINDICACIONES

1. Módulo de conexión láser, comprendiendo: varios electrodos (2) superpuestos, conectados en orden alterno con polos opuestos de alimentación eléctrica; al menos un diodo láser (4) montado entre las superficies enfrentadas de electrodos (2) consecutivos, haciendo contacto con ellos; unos medios de apriete del conjunto de electrodos (2) y diodos láser (4) entre sí; y
- una estructura (5) externa que delimita un espacio abierto por una zona de emisión de luz de los diodos láser (4) y adecuado para el alojamiento del conjunto de electrodos (2) y diodos láser (4) superpuestos **caracterizado** porque el módulo de conexión láser comprende:
 - unos medios de apriete (6) que comprenden unos espárragos (60) montados sobre unos orificios roscados (55) definidos en un primer extremo de la estructura (5) externa, y que presionan el conjunto de electrodos (2) y diodos láser (4) contra un segundo extremo opuesto de dicha estructura (5), estableciendo su fijación y el contacto mutuo de los diodos láser (4) con los electrodos (2) consecutivos y,
 - una placa intermedia (50) de protección dispuesta entre los medios de apriete (6) y el electrodo (2) extremo más próximo a dichos medios de apriete (6).
- 2.- Módulo, según la reivindicación 1, en el cual la estructura (5) externa comprende:
- una pieza superior (a) conformante del primer extremo de la estructura;
 - una pieza inferior (b) conformante del segundo extremo de la estructura;
 - unos medios de fijación de dichas piezas superior e inferior en posición paralela y separadas verticalmente en una distancia adecuada para el alojamiento holgado del conjunto de electrodos (2) y diodos láser (4) entre dichas piezas superior (a) e inferior (b).
- 3.- Módulo, según la reivindicación 2, en el cual los medios de fijación de las piezas superior (a) e inferior (b) de la estructura (5) comprenden unos tornillos de fijación (51).
4. Módulo, según la reivindicación 3, en el cual los medios de fijación comprenden unos separadores tubulares (56), dispuestos entre las piezas superior (a) e inferior (b) de la estructura (5) y montados en los tornillos de fijación (51).
5. Módulo, según una cualquiera de las reivindicaciones 3 y 4; en el cual el módulo de conexión láser (1) comprende unos medios de alineación de los sucesivos electrodos (2) en dirección vertical, constituidos por unos pasadores (8) alojados en unos orificios verticales, alineados practicados a tal efecto en los sucesivos electrodos y en al menos una de las piezas superior (a) e inferior (b) de la estructura...
6. Módulo, según una cualquiera de las reivindicaciones 3 y 4; en el cual los diodos láser (4) se encuentran dispuestos entre unos extremos anteriores de los electrodos (2), comprendiendo el módulo (1) unos separadores (3) eléctricamente aislantes situados entre unos extremos posteriores de dichos electrodos (2) consecutivos y de un grosor similar a los diodos láser (4).
7. Módulo, según la reivindicación 6; en el cual los medios de apriete (6) comprenden unos espárragos (60)

anteriores que establecen el apriete del extremo anterior de los electrodos (2) contra los chips láser (4) y unos espárragos (61) posteriores que establecen el apriete del extremo posterior de los electrodos (2) contra los separadores (3) eléctricamente aislantes.

- 5 8.- Módulo, según la reivindicación 2, en el cual los medios de fijación de las piezas superior e inferior de la estructura comprenden unas columnas-guía (57) dispuestas entre las piezas superior (a) e inferior (b) y fijadas por sus extremos, mediante tornillos (58), a dichas piezas superior e inferior.
9. Módulo, según la reivindicación 8, en el cual los electrodos (2) presentan en su contorno de unos rebajes (21) de configuración complementaria a una porción de la sección de las columnas-guía (57) y adecuada para el montaje de los electrodos (2) a modo de corredera entre dichas columnas-guía, sin la utilización de separadores (3); conformando dichas columnas-guía (57) simultáneamente unos medios de separación de las piezas superior (a) e inferior (b) de la estructura (5) y unos medios de alineación vertical de los electrodos (2).
- 10 10. Módulo, según las reivindicaciones 8 y 9, en el cual los espárragos (60), conformantes de los medios de apriete (6), están dispuestos en una posición centrada respecto al conjunto de electrodos (2) y diodos laser (4).
- 15

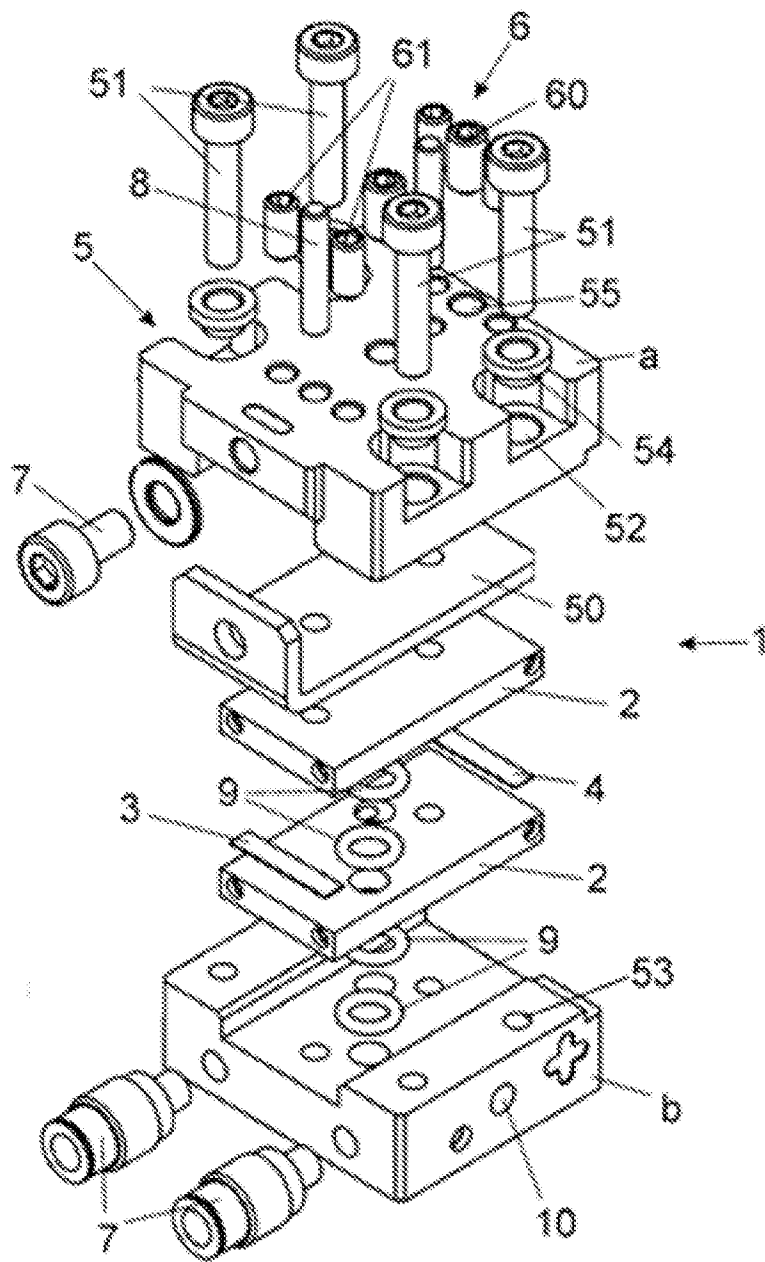


FIG. 1

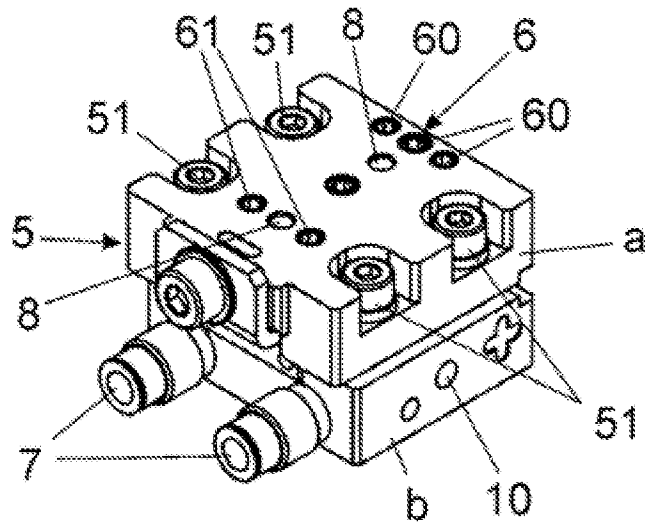


FIG. 2

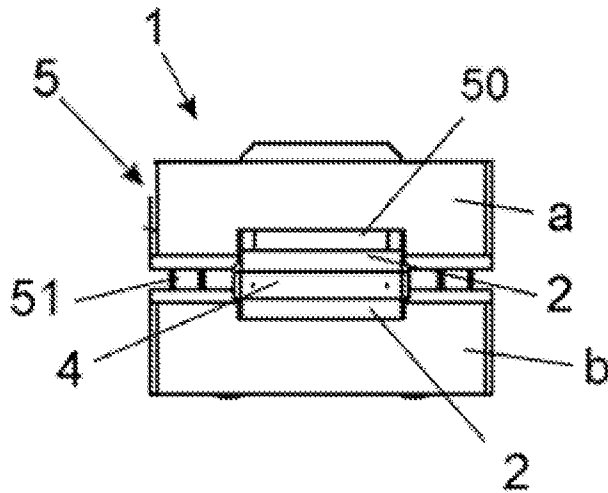


FIG. 3

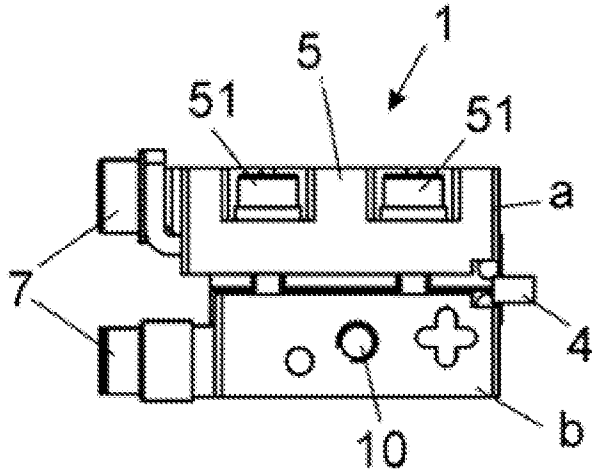


FIG. 4

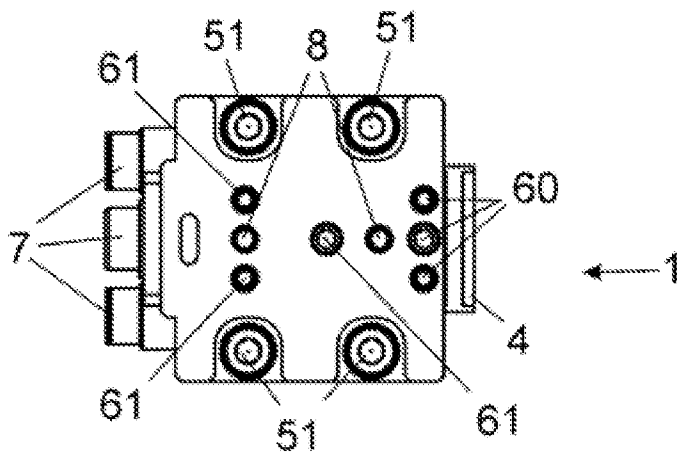


FIG. 5

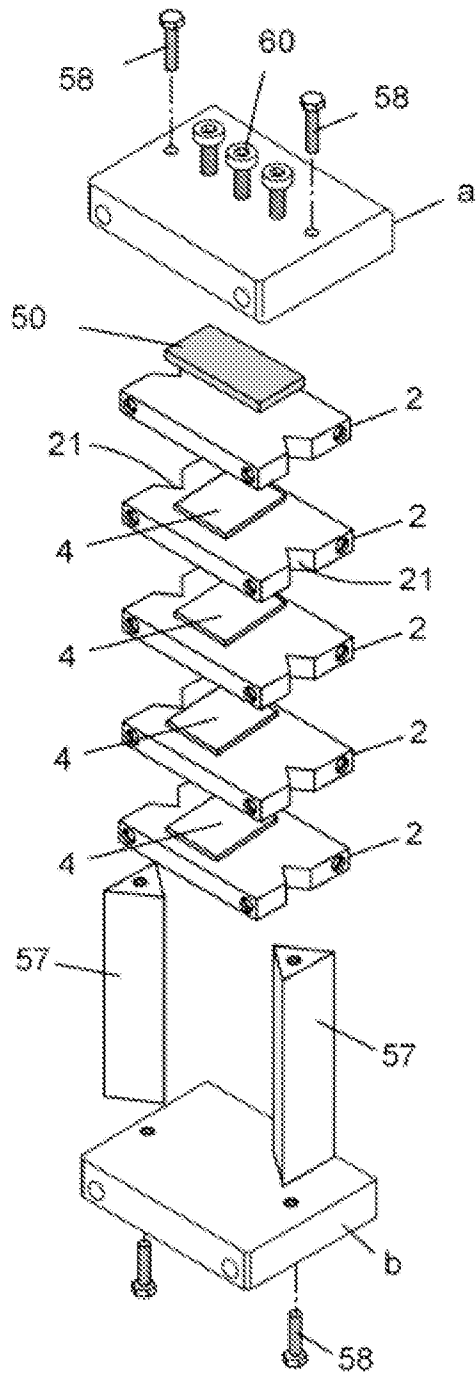


Fig. 8

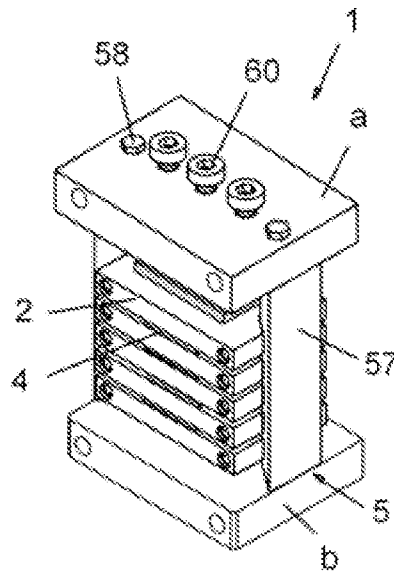


Fig. 9