

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 014 759**

51 Int. Cl.:

B23K 26/08 (2014.01)

B23K 26/30 (2014.01)

B23K 26/70 (2014.01)

B23K 37/04 (2006.01)

F28F 9/02 (2006.01)

F28F 9/26 (2006.01)

F28D 1/053 (2006.01)

B23K 101/14 (2006.01)

B23K 103/04 (2006.01)

B29C 65/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2022** **E 22184663 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2025** **EP 4119283**

54 Título: **Aparato y método para fabricar un cabezal de un módulo de un radiador**

30 Prioridad:

13.07.2021 IT 202100018467

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

24.04.2025

73 Titular/es:

**IRSAP SPA (100.00%)
Via delle Industrie, 211
45031 Arquà Polesine (RO), IT**

72 Inventor/es:

**ZEN, ALESSANDRO y
ROSSI, FABRIZIO**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 3 014 759 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 y método para fabricar un cabezal de un módulo de un radiador

5 Referencia cruzada a solicitudes relacionadas

Esta solicitud de patente reivindica prioridad de la solicitud de patente italiana n.º 102021000018467 presentada el 13 de julio de 2021.

10 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere a un aparato para fabricar un cabezal de un módulo de un radiador a partir de dos medios cabezales, y a un método de fabricación correspondiente.

15 En particular, la presente invención se aplica ventajosa pero no exclusivamente a la fabricación de radiadores tubulares de acero de varias columnas, a los que se referirá explícitamente la siguiente descripción sin perder por ello generalidad.

Antecedentes

20 Como es sabido, un radiador tubular multicolumna de acero es un radiador compuesto por una pluralidad de módulos, también llamados más sencillamente elementos, cada uno de los cuales comprende una pluralidad de columnas, es decir, una pluralidad de elementos tubulares, cerrados por dos cabezales. En particular, cada módulo se fabrica uniendo por soldadura, por ejemplo por resistencia, los primeros extremos de un cierto número de columnas a un primer cabezal y los segundos extremos de las columnas a un segundo cabezal. Cada cabezal es
25 un cuerpo hueco que comprende una pluralidad de manguitos soldados a los extremos de las columnas relativas y una abertura pasante circular para permitir el montaje entre módulos adyacentes.

Cada cabezal se fabrica normalmente produciendo, en primer lugar, por moldeo, dos medios cabezales, es decir, dos medias carcasas con la forma de un cabezal cortadas a lo largo de un plano de simetría longitudinal, que
30 tienen bordes respectivos que deben unirse, luego alisando y achaflanando los bordes y, por último, uniendo los dos medios cabezales mediante soldadura láser de los bordes alisados y achaflanados mientras estos últimos están en contacto mutuo. Por lo tanto, cada semicabezal tiene una abertura circular respectiva que es coaxial con la abertura circular del otro semicabezal para definir la abertura circular pasante del cabezal.

35 En particular, la unión de los dos semicabezales prevé sujetar los dos semicabezales entre sí con los bordes respectivos en contacto mutuo y soldar los dos semicabezales entre sí a lo largo de los dos bordes en contacto mutuo mediante soldadura láser de dióxido de carbono, es decir, más sencillamente láser de CO₂, mientras los dos semicabezales están sujetos.

40 Más en detalle, un aparato para fabricar cabezales de un módulo de un radiador comprende un sistema de abrazaderas para sujetar los dos semicabezales en contacto entre sí y un sistema de soldadura láser de CO₂ para soldar los dos semicabezales entre sí a lo largo de los dos bordes en contacto mutuo.

45 El sistema de sujeción comprende un par de mordazas que se conectan entre sí a través de las aberturas circulares de los semicabezales y se cierran como una pinza contra las porciones superficiales de los semicabezales. El sistema de apriete debe mantener los semicabezales aprisionados manteniendo los bordes respectivos perfectamente alineados entre sí durante todo el paso de soldadura, de modo que al final de dicho paso el cabezal no esté deformado ni defectuoso en las proximidades del conducto de soldadura.

50 El sistema de soldadura láser de CO₂ comprende un cabezal láser de CO₂ y medios de manipulación para mover el cabezal láser de CO₂ alrededor de los medios cabezales mientras están abrazadas entre sí para soldar los dos bordes en contacto mutuo. El haz láser emitido por una fuente de CO₂ suele tener un cono bastante abierto. Para obtener una mayor precisión durante la soldadura, el cabezal láser de CO₂ comprende un espejo de enfoque y un sistema de enfriamiento para refrigerar el espejo de enfoque. Por este motivo, un cabezal láser de CO₂ tiene unas
55 dimensiones relativamente grandes y un consumo de energía relativamente alto.

Debido a sus grandes dimensiones, el cabezal láser CO₂ necesita mucho espacio para maniobrar alrededor de los semicabezales mientras están abrazados por el par de mordazas, para poder soldar con precisión todo el conducto de contacto entre los bordes de los semicabezales. Para no interferir en el movimiento del cabezal láser de CO₂,
60 el par de mordazas que sujetan los semicabezales debe tener unas dimensiones reducidas. Esto implica disponer de mordazas que no presionen uniformemente sobre toda la superficie de los semicabezales. En consecuencia, el calor producido por la soldadura en combinación con una presión no uniforme del par de mordazas suele provocar deformaciones en el cabezal fabricado.

65 La patente europea n.º EP0960680B1 (que constituye la base del preámbulo de las reivindicaciones independientes) divulga un método de fabricación de cabezales de elementos radiadores de placa metálica

prensada en el que cada cabezal está formado por dos semicarcasas complementarias que deben unirse por sus respectivos bordes. Según el método, primero se da forma a las semicarcasas de modo que al menos una de ellas tenga una pluralidad de porciones elevadas en forma de diente en su borde de unión, después se disponen las semicarcasas de modo que se acoplen en los bordes, se sueldan con descarga de condensador para conseguir una junta sólo en las porciones elevadas y, por último, se sueldan en las partes restantes de los bordes mediante soldadura fuerte.

La patente europea nº EP2246141B1 desvela un método para fabricar un radiador tubular del tipo que comprende una pluralidad de elementos radiantes adyacentes cada uno de los cuales comprende un tubo que tiene, en cada uno de sus extremos, una cabezal formada por dos medias conchas. De acuerdo con el método, las dos medias carcasas se acoplan mediante soldadura láser con formación de rebaba al menos en el exterior en el borde de contacto externo de las mismas, a fin de garantizar un acoplamiento sellado hidráulica y mecánicamente, y cada cabezal se acopla al tubo mediante soldadura por descarga del condensador ejerciendo una presión de contacto adecuada para la interpenetración entre los materiales de cada cabezal y del tubo con formación de rebaba interior y exterior en el borde de acoplamiento a fin de garantizar un acoplamiento sellado hidráulica y mecánicamente.

Solicitud de patente japonesa nº JPS5736088A divulga un método para fabricar un panel de radiador colocando dos láminas de chapas metálicas conformadas entre un troquel macho y un troquel hembra, y sometiendo las caras extremas a una soldadura de profundidad de garganta profunda mediante soldadura láser. El panel del radiador obtenido mediante este método evita la corrosión de las caras de los extremos y tiene una mayor resistencia mecánica.

La patente alemana nº DE102004060643B4 divulga un dispositivo para soldar medias conchas de recipiente. El dispositivo de soldadura dispone de soportes móviles controlados primero y segundo para cada semicarcasa, con una primera y una segunda mordaza de sujeción, respectivamente. Las mordazas comprimen las bridas periféricas de la media concha. El dispositivo de soldadura dispone de varios dispositivos de sujeción para la conexión controlable de ambas mordazas de sujeción.

La patente coreana nº 102115181B1 desvela un aparato de soldadura por láser para soldar paneles planos entre sí utilizando una plantilla de abrazadera.

Breve Descripción de la Invención

El objeto de la presente invención es proporcionar un aparato para fabricar un cabezal de un módulo de un radiador de acero de varias columnas, que esté libre de los inconvenientes descritos anteriormente y, al mismo tiempo, sea fácil y rentable de fabricar.

De acuerdo con la presente invención, se proporcionan un aparato y un método para fabricar un cabezal de un módulo de un radiador tal y como se define en las reivindicaciones anexas.

Breve descripción de los dibujos

Para comprender mejor la presente invención, a continuación se describirá una realización preferida, a modo de mero ejemplo no limitativo y con referencia a los dibujos adjuntos, en la que:

- Las figuras 1 y 2 ilustran, según una vista en perspectiva, un cabezal de un módulo de un radiador multicolumna dividido en dos semicabezales y acabado con los dos semicabezales unidos, respectivamente;
- Las figuras 3 y 4 ilustran, de forma simplificada y según una vista en perspectiva, el aparato para fabricar un cabezal de un módulo de un radiador de la invención en dos estados de funcionamiento respectivos; y
- Las figuras 5 y 6 ilustran, de manera simplificada y según una vista en perspectiva, otra realización del aparato de la invención en dos estados de funcionamiento respectivos.

Descripción detallada de la invención

En las figuras 1 y 2, el número de referencia 1 indica en general, en su conjunto, una de las dos cabezales de un módulo de un radiador tubular de varias columnas, preferentemente de acero.

El cabezal 1 se ilustra en la figura 1 aún dividida en dos medios cabezales 2 simétricas con respecto al plano geométrico longitudinal y con aristas respectivas 3 definidas a lo largo de planos longitudinales respectivos, y en particular alisadas y biseladas de manera conocida y con técnicas conocidas, para ser unidas entre sí a fin de formar el cabezal 1. En general, de hecho, un método de fabricación del cabezal 1 prevé la producción de dos medios cabezales 2, por ejemplo moldeando, alisando y biselando los bordes 3, abrazando las dos medios cabezales 2 en contacto entre sí en los bordes 3 respectivos y soldando las dos medios cabezales 2 en los bordes 3 en contacto mutuo entre sí, por ejemplo utilizando un láser.

La figura 2 ilustra el cabezal 1 tras la unión de los semicabezales 2 y la soldadura de las mismas a lo largo de un conducto de contacto 4 definido por los bordes 3 en contacto mutuo. El cabezal 1 dispone de una pluralidad de manguitos 5, que luego se unirán a elementos tubulares relativos (no ilustrados) para formar un módulo del radiador multicolumna.

En referencia a las figuras 1 y 2, cada semicabezal 2 tiene una abertura circular 6 respectiva que es coaxial a la abertura circular 6 del otro semicabezal 2 según un eje 6a perpendicular a un plano geométrico en el que están en contacto los bordes 3 y, por tanto, el conducto de contacto 4, para permitir el ensamble de varios módulos en fila con el fin de formar el radiador.

En las figuras 3 y 4, el número de referencia 7 indica genéricamente en su conjunto un aparato para fabricar el cabezal 1 a partir de dos medios cabezales 2.

El aparato 7 comprende un sistema de abrazaderas 8 para sujetar las dos medios cabezales 2 en contacto entre sí en los bordes respectivos 3, y un sistema de soldadura láser 9 para soldar las dos medios cabezales 2 entre sí a lo largo de los dos bordes 3 en contacto mutuo.

El sistema de sujeción 8 comprende un par de mordazas 10 formadas por un molde y un contramolde con la forma de las dos semicabezales 2 y un sistema de manipulación 11 para cerrar las dos mordazas 10 como una pinza de modo que, en uso, éstas presionen uniformemente sobre los dos semicabezales 2. La figura 3 ilustra el sistema de manipulación 11 en la posición abierta de las mordazas 10 para permitir que los dos semicabezales 2 se coloquen uno encima del otro. La figura 4 ilustra el sistema de manipulación 11 en la posición cerrada de las mordazas 10 para permitir la sujeción de las dos medios cabezales 2.

La profundidad de la conformación de las dos mordazas 10 es de tal magnitud que, cuando éstas se cierran alrededor de los semicabezales 2, queda entre las mordazas 10 un intervalo periférico 12 (figura 4) que deja visibles los bordes de contacto mutuo 3 que definen el conducto de contacto 4 antes mencionado.

El sistema de manipulación 11 es un sistema motorizado de guiado del molde.

En particular, el sistema de manipulación 11 comprende un par de soportes 13 y 14, cada uno de los cuales soporta una mordaza 10 respectiva, y al menos un par de columnas móviles 15 para soportar y desplazar el soporte 14 hacia y desde el otro soporte 13. En el ejemplo de las figuras 3 y 4, el soporte 13 es el inferior y está fijo con respecto a una base (no ilustrada) del aparato 7 y el soporte 14 es el superior y es móvil. Una primera mordaza 10 está fijada en la parte superior del soporte 13 y la otra mordaza 10 está fijada debajo del soporte 14, de modo que las mordazas 10 se interponen entre los soportes 13 y 14 y el movimiento del soporte 14 hacia el soporte 13 cierra las mordazas 10 a modo de alicates. El soporte 13 tiene dos orificios pasantes (no visibles) y está provisto de dos respectivas guías circulares 16 coaxiales a dichos orificios pasantes, estando cada orificio y la respectiva guía coaxial 16 atravesados deslizantemente por una columna 15 relativa.

El sistema de manipulación 11 comprende un par de activadores lineales 17 para trasladar, cada uno, una columna 15 respectiva a lo largo de su propio eje 15a. En la realización de ejemplo ilustrada, el eje 15a es vertical. Los activadores 17 trabajan a tracción para cerrar las mordazas 10 y a empuje para abrirlas. Los activadores 17, al trabajar a tracción, ejercen una fuerza para ejercer la presión necesaria sobre los semicabezales 2 durante la soldadura, de forma que abracen los semicabezales 2 pero sin deformarlos debido al calor producido por la soldadura. Los activadores 17 son, por ejemplo, de tipo eléctrico, hidráulico o neumático.

El sistema de soldadura por láser 9 comprende un tipo conocido de cabezal de láser de fibra 18 y un dispositivo de manipulación (no ilustrado) para mover el cabezal de láser de fibra 18 alrededor del par de mordazas 10 cerradas como un alicates, a lo largo del intervalo 12, con el fin de dirigir un haz de láser a lo largo de los dos bordes de contacto mutuo 3 y cubrir toda la línea de contacto 4.

Según una primera realización no ilustrada, el dispositivo de manipulación comprende un mecanismo cinemático especialmente diseñado para soportar y guiar el cabezal láser de fibra 18 a lo largo de un plano geométrico en el que se encuentra el conducto de contacto 4.

Según otra realización no ilustrada, el dispositivo de manipulación comprende un dispositivo robótico antropomórfico o cartesiano diseñado para soportar y mover el cabezal láser de fibra 18 con el fin de desplazar el haz láser a lo largo del conducto de contacto 4.

El cabezal láser de fibra 18 produce un haz láser con una forma cónica muy ahusada y un diámetro muy reducido en el punto de enfoque. Tales características permiten que el haz láser pase por el intervalo 12 sin tocar las mordazas 10 y que suelde con precisión a lo largo del conducto de contacto 4 también entre los manguitos 5 del cabezal 1.

El cabezal láser de fibra 18 comprende una salida óptica 19 para emitir el haz láser según una dirección de emisión

19a. Ventajosamente, la salida óptica 19 está motorizada para girar alrededor de un eje paralelo a la dirección de emisión 19a con el fin de optimizar el proceso de soldadura, en caso de que el haz láser tenga un diámetro demasiado reducido.

Según otra realización ilustrada en las figuras 5 y 6, en la que los elementos correspondientes se indican con los mismos números de referencia y abreviaturas de las figuras 3 y 4, el sistema de manipulación 11 comprende, en lugar de los soportes 13 y 14, dos soportes análogos 20 y 21 para soportar las dos mordazas 10, y, en lugar de las columnas 15 y los activadores 17, un par de articulaciones 22 para conectar los dos soportes 20 y 21 a lo largo de dos bordes respectivos a fin de poder girar el soporte 21 hacia y desde el otro soporte 20, y un activador 23 para llevar a cabo la rotación del soporte 21. En el ejemplo de las figuras 5 y 6, el soporte 20 es el inferior y está fijo con respecto a una base (no ilustrada) del aparato 7 y el soporte 21 es el superior y es de hecho móvil por medio de las articulaciones 22. El eje de rotación 22a de las articulaciones 22 es horizontal. De forma similar a la realización de las figuras 3 y 4, una primera mordaza 10 está fijada en la parte superior del soporte 20 y la otra mordaza 10 está fijada debajo del soporte 21, de forma que las mordazas 10 están interpuestas entre los soportes 20 y 21 y el movimiento del soporte 21 hacia el soporte 20 cierra las mordazas 10 como un alicate.

La figura 5 ilustra el sistema de manipulación 11 en la posición abierta de las mordazas 10 para permitir que los dos semicabezales 2 se coloquen uno encima del otro. La figura 6 ilustra el sistema de manipulación 11 en la posición cerrada de las mordazas 10 para permitir la sujeción de las dos medias cabezales 2. El cierre de las mordazas 10 se produce en virtud de la rotación del soporte 21 alrededor del eje de rotación 22a hasta que se cierra como un libro sobre el soporte 20.

El activador 23 es un activador lineal y tiene un primer extremo 24 conectado mediante una articulación 25 a una parte fija (no ilustrada) del aparato 7 y un segundo extremo de traslación 26 fijado al soporte 21 mediante otra articulación 27. Los ejes de rotación 25a y 27a de las articulaciones 25 y 27 son paralelos al eje de rotación 22a. El activador 23 es, por ejemplo, de tipo eléctrico, hidráulico o neumático.

El activador 23 funciona a empuje para cerrar las mordazas 10 y a tracción para abrirlas. Al trabajar en empuje, el activador ejerce una fuerza para ejercer la presión necesaria sobre los semicabezales 2 durante la soldadura, a fin de sujetar los semicabezales 2 pero sin deformarlos debido al calor producido por la soldadura.

La principal ventaja del aparato 7 descrito consiste en abrazar las dos medias cabezales 2 ejerciendo sobre ellas una presión, paralela al eje 6a de las respectivas aberturas circulares 6, que se distribuye uniformemente sobre la cara, vista perpendicularmente al eje 6a, de cada media cabezal 2, en virtud de la forma particular de las mordazas 10, que están constituidas por un molde y un contramolde con la forma de las dos medias cabezales 2. La forma particular de las mordazas 10 reduce la superficie de los semicabezales 2 que queda libre cuando son sujetadas por el sistema de sujeción 8. En otras palabras, el intervalo 12 que deja visible el conducto de contacto 4 entre los semicabezales 2 es muy estrecho. Sin embargo, el uso de un cabezal láser de fibra 18 que, en comparación con un cabezal láser de CO₂, emite un haz láser con forma y diámetro cónicos reducidos y tiene un volumen reducido gracias a la ausencia de espejos de enfoque, permite dirigir el haz láser a través del intervalo 12 y soldar con precisión a lo largo de la línea de contacto 4, incluso en puntos de difícil acceso, como en las secciones de la línea de contacto entre los manguitos 5 del cabezal 1.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para fabricar un cabezal de un módulo de un radiador, preferentemente de acero, a partir de dos semicabezales (2) que tienen aristas (3) respectivas a unir, previamente alisadas y achaflanadas, comprendiendo el aparato (7) un sistema de abrazaderas (8) para sujetar los dos semicabezales (2) en contacto entre sí por las aristas (3) respectivas, y un sistema de soldadura (9) para soldar los dos semicabezales (2) entre sí a lo largo de las dos aristas (3) en contacto mutuo entre sí; el sistema de abrazaderas (8) que comprende un par de mordazas (10) formadas por un molde y un contramolde con la forma de las dos medios cabezales (2) y que se pueden cerrar como una pinza de tal manera que, al utilizarlas, presionan uniformemente las medias cabezales (2) y definen un intervalo (12) que deja visibles los bordes (3); siendo el aparato **caracterizado porque** el sistema de soldadura (9) es un sistema de soldadura por láser que comprende un cabezal de láser de fibra (18) y medios de manipulación para mover el cabezal de láser de fibra (18) alrededor del par de mordazas (10) cerradas como alicates, a lo largo de dicho intervalo (12) de manera que se dirija un haz de láser a lo largo de los dos bordes (3) en contacto mutuo.
2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dichos medios de manipulación comprenden un mecanismo cinemático para guiar el cabezal láser de fibra (18) a lo largo de un plano geométrico en el que se encuentra un conducto de contacto (4) entre los bordes (3).
3. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en donde dichos medios de manipulación comprenden un brazo de dispositivo robótico antropomórfico o cartesiano adecuado para soportar y mover el cabezal láser de fibra (18).
4. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en donde dicho cabezal láser de fibra (18) comprende una salida óptica (19) para emitir el haz láser según una dirección de emisión (19a), estando dicha salida óptica (19) motorizada para girar alrededor de un eje paralelo a la dirección de emisión (19a).
5. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dicho sistema de abrazaderas (8) comprende una pluralidad de columnas (15) para apoyar y mover una primera de las mordazas (10) contra la segunda de las mordazas (10) y lograr así un cierre en pinza del par de mordazas (10).
6. Aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en donde dicho sistema de abrazadera (8) comprende un primer soporte (20) para una primera de las mordazas (10), un segundo soporte (21) para la segunda de las mordazas (10) y al menos una articulación (22) para conectar el primer y el segundo soportes (20, 21) de manera que se pueda girar el segundo soporte (21) hacia el primer soporte (20) y conseguir así un cierre en pinza del par de mordazas (10).
7. Método de fabricación de un cabezal de un módulo de un radiador, preferentemente de acero, que comprende
 - produciendo dos medios cabezales (2) con bordes respectivos (3) que se unirán para formar el cabezal (1);
 - realizar el alisado y biselado de los bordes (3);
 - abrazadera de los dos medios cabezales (2) una contra otra en sus respectivos bordes (3) mediante un par de mordazas (10) cerradas a modo de alicates de manera que ejerzan una presión uniforme sobre cada media cabezal (2) en una dirección (6a) perpendicular a un plano geométrico en el que se encuentra el borde respectivo (3), estando el par de mordazas (10) formado por un molde y un contramolde con la forma de las dos medios cabezales (2); y estando **caracterizado porque** comprende:
- Soldar por láser las dos semicabezales (2) en los bordes (3) en contacto entre sí mediante un cabezal de láser de fibra (18) desplazado alrededor del par de mordazas (10) mientras éstas están cerradas como una pinza.

DIBUJOS

FIG. 1

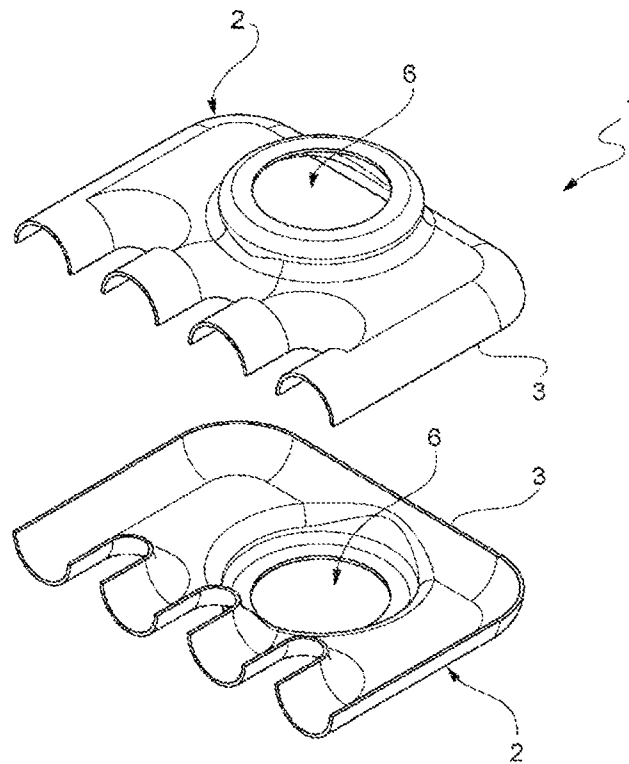


FIG. 2

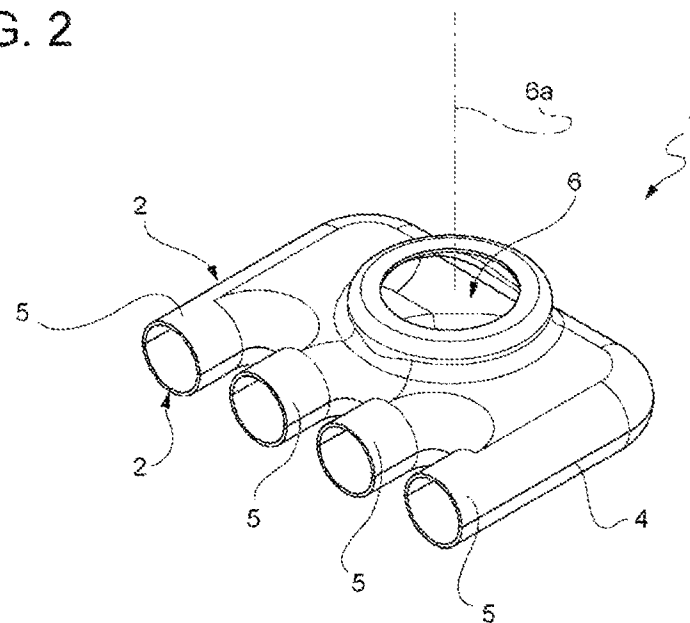


FIG. 3

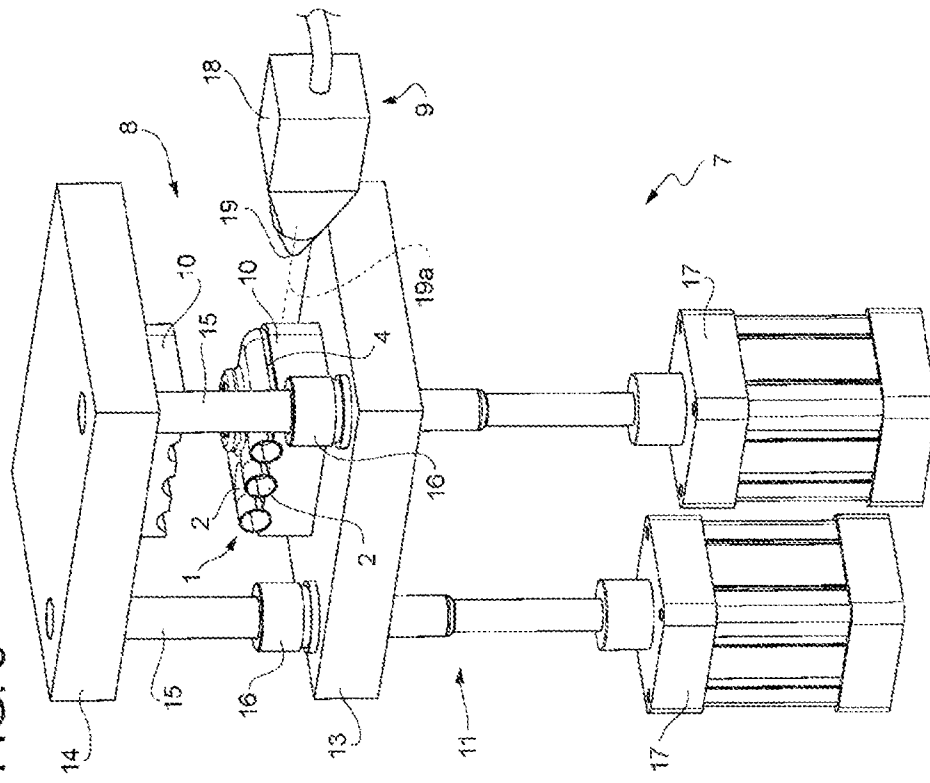


FIG. 4

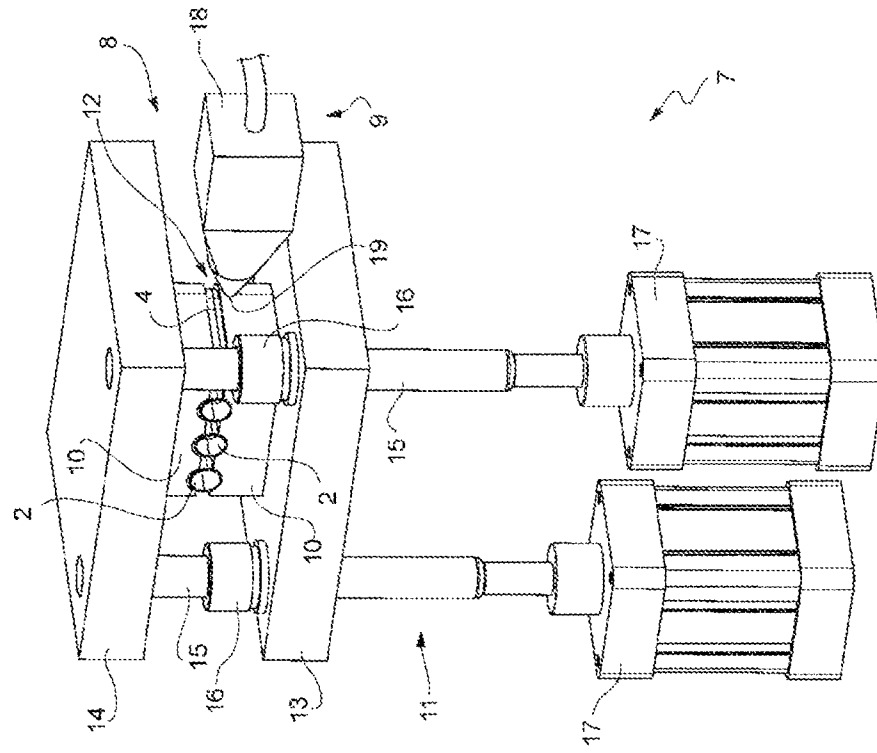


FIG. 5

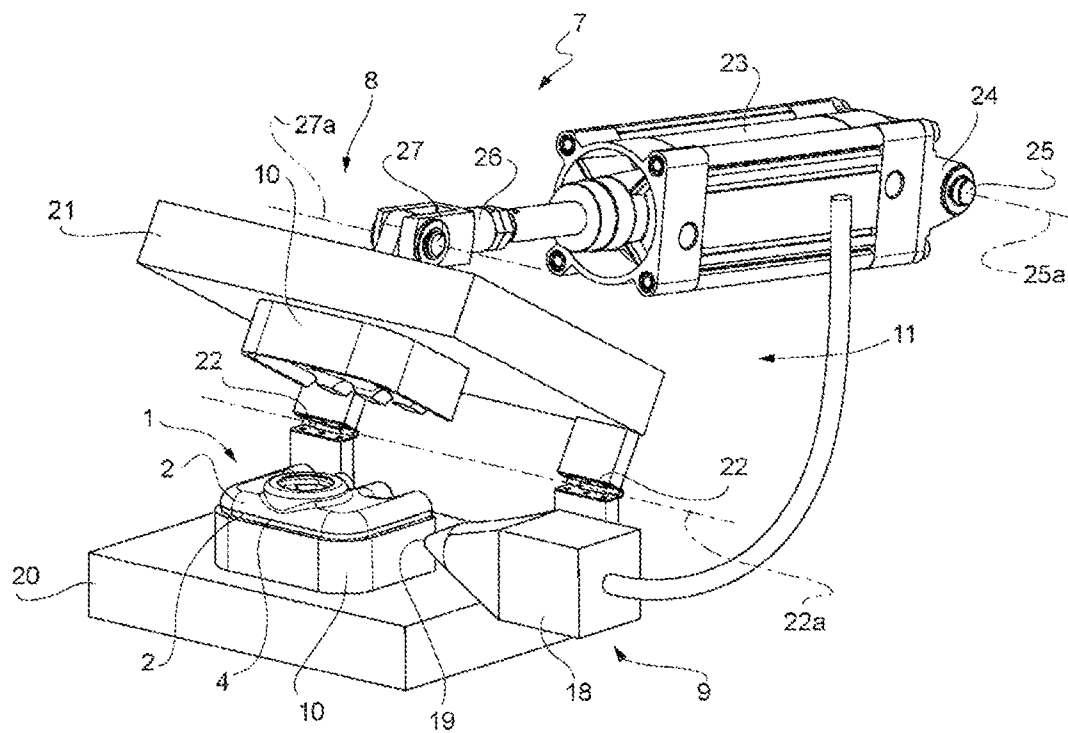


FIG. 6

