

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 953 382**

51 Int. Cl.:

B23K 20/10 (2006.01)

B23K 20/233 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.11.2020** **PCT/EP2020/080621**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.06.2021** **WO21121752**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.11.2020** **E 20800629 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.07.2023** **EP 4076822**

54 Título: **Dispositivo de soldadura y procedimiento de soldadura para producir una conexión unida integralmente entre un conductor y una pieza de conexión**

30 Prioridad:

17.12.2019 DE 102019134763

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

10.11.2023

73 Titular/es:

AUTO-KABEL MANAGEMENT GMBH (100.0%)

Im Grien 1

79688 Hausen i.W., DE

72 Inventor/es:

SEBETLELA, KABELO

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 953 382 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

Dispositivo de soldadura y procedimiento de soldadura para producir una conexión unida integralmente entre un conductor y una pieza de conexión

El objeto se refiere a un dispositivo de soldadura, así como a un procedimiento de soldadura para producir una conexión unida integralmente entre un conductor y una pieza de conexión, con al menos una herramienta de soldadura ultrasónica, en particular con al menos un sonotrodo o al menos un yunque, en donde al menos una parte de una superficie de contacto de la pieza de conexión contacta con al menos una parte de una superficie de contacto de la herramienta de soldadura ultrasónica. La unión por soldadura antes mencionada entre conductor y pieza de conexión se usará en particular en aplicaciones de automoción, preferentemente en la conexión de conductores, en particular conductores planos, con piezas de conexión, en particular con piezas planas.

La soldadura de conductores y piezas de conexión entre sí mediante procedimientos de soldadura ultrasónica es suficientemente conocida. En un procedimiento de soldadura ultrasónica, un sonotrodo introduce una vibración ultrasónica en uno de los componentes que se van a soldar. Esta vibración ultrasónica hace que los dos componentes que se van a soldar se muevan entre sí en sus superficies de contacto. Este movimiento relativo da como resultado una fricción y, en última instancia, la soldadura de las superficies de los dos componentes que se van a soldar entre sí en una superficie de soldadura.

Este tipo de soldadura es particularmente útil cuando se sueldan piezas de contacto de aluminio, ya que la soldadura ultrasónica rompe una capa de óxido de aluminio en la superficie de contacto entre los componentes que se van a soldar. La soldadura ultrasónica plastifica al menos uno de los dos componentes que se van a soldar entre sí en la superficie de contacto, lo que da como resultado una unión integral.

En los procedimientos de soldadura ultrasónica conocidos del estado de la técnica, así como en los dispositivos de soldadura ultrasónica, es habitual disponer primero una pieza de conexión en una herramienta de soldadura ultrasónica, en particular en un sonotrodo o en un yunque, y luego fijar la pieza de conexión en la herramienta de soldadura ultrasónica, en particular en una herramienta de soldadura ultrasónica inferior, por medio de un ajuste forzado. Sin embargo, un proceso de este tipo tiene la desventaja de que puede compensar las tolerancias de fabricación relacionadas con la producción de la pieza de conexión solo de forma limitada. Las tolerancias de fabricación relacionadas con la producción de las piezas de conexión que se van a soldar significan que el posicionamiento repetible de las piezas de conexión en la herramienta de soldadura ultrasónica solo es posible de forma insuficiente.

Además, el procedimiento de soldadura usado para soldar piezas de conexión y conductores se puede seleccionar en función de la trayectoria de soldadura. La trayectoria de soldadura se puede definir como la distancia recorrida por la herramienta de soldadura ultrasónica desde el primer contacto con el conductor y/o la pieza de conexión hasta el final del ciclo de soldadura. Dependiendo de la dureza y rigidez de los socios de unión usados, la trayectoria de soldadura puede ser tan baja como 0,2 mm, por ejemplo. Debido a las tolerancias de fabricación relacionadas con la producción de las piezas de conexión y/o los conductores, la trayectoria de soldadura puede desviarse hasta 0,3 mm en comparación con una pieza de conexión con una superficie de contacto completamente plana y/o un conductor con una superficie de contacto completamente plana. Por lo tanto, es fundamental para la fiabilidad del proceso y la repetibilidad del proceso de soldadura ultrasónica que se eviten tales desviaciones de la trayectoria de soldadura.

Además, es común que las piezas de conexión se fijen a la herramienta de soldadura ultrasónica por medio de un ajuste forzado. Esto se consigue normalmente mediante el apriete de los elementos de conexión, por lo que al menos dos superficies de la pieza de conexión que no deben soldarse se sujetan mediante medios de presión. Estas superficies de los medios de conexión tampoco son completamente planas, sino que presentan determinadas tolerancias de fabricación y/o rugosidades superficiales condicionadas por el proceso, de modo que la desviación de posición de las piezas de conexión en la herramienta ultrasónica aumenta aún más.

La publicación WO 2018/177616 se refiere a la unión de una pieza de conexión con un conductor trenzado, así como a un procedimiento para unir una pieza de conexión con un conductor trenzado.

La publicación DE 10 2006 021 422 se refiere a un procedimiento para producir un nodo de paso o de extremo a partir de conductores eléctricos.

La publicación WO 2005/091439 se refiere a un procedimiento para unir un elemento de conexión hecho de cobre o de una aleación de cobre para un cable.

Por lo tanto, partiendo de este estado de la técnica, el objeto se basó en el objetivo de especificar un dispositivo de soldadura y un procedimiento de soldadura que permitan una soldadura reproducible y de proceso fiable de una pieza de conexión con un conductor.

Este objetivo se soluciona, en cuanto al objeto, mediante un dispositivo de soldadura según la reivindicación 1 y

mediante un procedimiento de soldadura según la reivindicación 8.

Un dispositivo de soldadura para producir una conexión unida integralmente entre un conductor y una pieza de conexión, con al menos una herramienta de soldadura ultrasónica, en donde al menos una parte de una superficie de contacto de la pieza de conexión entra en contacto con al menos una parte de una superficie de contacto de la herramienta de soldadura ultrasónica, es suficientemente conocido.

En un dispositivo de este tipo, una herramienta de soldadura ultrasónica, en particular un sonotrodo o un yunque, se mueve sobre otra herramienta de soldadura ultrasónica, en particular un yunque o un sonotrodo. El sonotrodo se excita con vibración ultrasónica a través de un convertidor ultrasónico y un amplificador opcional. Con la ayuda de la fuerza de contacto del sonotrodo o yunque sobre la pieza de conexión o el conductor, la vibración ultrasónica se introduce en la pieza de conexión o el conductor. La soldadura se produce en la zona de las superficies de contacto de la pieza de conexión y el conductor que están en contacto.

Para aplicar la fuerza de contacto, que permite introducir la vibración ultrasónica, el sonotrodo se mueve en dirección al yunque por medio de un dispositivo de alimentación. También es posible que el sonotrodo esté fijo y el yunque se mueva en dirección al sonotrodo. A este respecto, se propone un dispositivo de alimentación mediante el cual el sonotrodo y el yunque son móviles entre sí. El movimiento lineal del dispositivo de alimentación conduce preferiblemente a dos posiciones finales, a saber, una posición abierta y una posición final de soldadura. Entre estas dos posiciones, el sonotrodo y el yunque son móviles entre sí.

Las superficies de contacto de la pieza de conexión y la herramienta de soldadura ultrasónica se definen como aquellas superficies que están diseñadas para estar en contacto con la herramienta de soldadura ultrasónica o la pieza de conexión. Al menos partes de estas superficies de contacto están formadas de tal manera que tienen perfiles que se corresponden sustancialmente entre sí y/o están configuradas de tal manera que pueden enclavarse entre sí al menos parcialmente de forma ajustada.

Un perfil en el sentido de la solicitud es cualquier estado superficial que supera las tolerancias superficiales habituales y/o las rugosidades superficiales habituales de las superficies de contacto de la herramienta de soldadura ultrasónica y/o la pieza de conexión. En este contexto, se prefiere que los perfiles de la pieza de conexión y de la herramienta de soldadura ultrasónica estén formados de tal manera que los perfiles encajen al menos parcialmente entre sí de forma ajustada y/o se correspondan sustancialmente entre sí.

Como resultado, la superficie efectiva en contacto entre la pieza de conexión y la herramienta de soldadura ultrasónica puede aumentar durante el proceso de soldadura en comparación con las superficies de contacto planas de la pieza de conexión y la herramienta de soldadura ultrasónica conocidas del estado de la técnica, por lo que la precisión del proceso del proceso de soldadura se puede aumentar. En particular, debido al perfil correspondiente entre sí y/o al enclavamiento ajustado de la pieza de conexión y la herramienta de soldadura ultrasónica, se puede proporcionar un procedimiento de soldadura o un dispositivo de soldadura que sea robusto con respecto a las tolerancias de fabricación relacionadas con la producción de la pieza de conexión. En particular, se puede reducir una variación de la trayectoria de soldadura, de modo que sea posible una soldadura de proceso fiable y segura de la pieza de conexión y el conductor.

En este contexto, se prefiere que los perfiles correspondientes entre sí de al menos una parte de la superficie de contacto de la pieza de conexión y de al menos una parte de la superficie de contacto de la herramienta de soldadura ultrasónica estén diseñados de tal manera que los perfiles pueden fabricarse de manera favorable para el proceso y también conducen a una mayor precisión del proceso durante la soldadura de la pieza de conexión y el conductor. Por ejemplo, los perfiles pueden tener forma dentada y/o triangular.

De acuerdo con un ejemplo de realización, se propone que los perfiles estén formados por perfiles en forma de onda que se corresponden sustancialmente entre sí de al menos una parte de las superficies de contacto de la pieza de conexión y de la herramienta de soldadura ultrasónica. Los perfiles en forma de onda son favorables para la fabricación desde el punto de vista de la construcción y conducen al hecho de que el elemento de conexión se puede colocar de manera segura en la herramienta de soldadura ultrasónica, lo que permite una soldadura de proceso fiable entre la pieza de conexión y el conductor.

De acuerdo con un ejemplo de realización, se propone que los perfiles estén formados por perfiles acanalados que se corresponden sustancialmente entre sí de al menos una parte de las superficies de contacto de la pieza de conexión y la herramienta de soldadura ultrasónica. Los perfiles acanalados son favorables para la fabricación desde el punto de vista del diseño y dan como resultado que el elemento de conexión se pueda colocar en la herramienta de soldadura ultrasónica de manera segura, lo que permite una soldadura de proceso fiable entre la pieza de conexión y el conductor.

De acuerdo con un ejemplo de realización, se propone que el conductor sea un conductor plano o una barra colectora y/o que la pieza de conexión sea una pieza plana. Un conductor plano y/o una pieza plana tienen preferiblemente una sección transversal sustancialmente rectangular con dos lados estrechos y dos lados anchos. La pieza de conexión

puede estar configurada, por ejemplo, como terminal de cable, como contacto engastado, como terminal de conexión o también como conductor. Además, se prefiere que el conductor, en particular el conductor plano, tenga una zona aislada y una zona pelada, soldándose al menos una parte de la zona pelada del conductor con la pieza de conexión.

De acuerdo con un ejemplo de realización, se propone que la pieza de conexión esté formada por un material de aluminio o un material de cobre, en particular que la pieza de conexión esté formada por un material compuesto. Además, se prefiere que el conductor sea un conductor trenzado de aluminio. El procedimiento de soldadura ultrasónica es especialmente beneficioso en el caso de piezas de unión que comprenden al menos parcialmente aluminio, ya que durante la soldadura ultrasónica se rompe una capa de óxido de aluminio en la superficie de contacto entre los componentes que se van a soldar.

De acuerdo con un ejemplo de realización, se propone que el dispositivo de soldadura comprenda una herramienta de soldadura ultrasónica adicional, que al menos una parte de una superficie de contacto de la herramienta de soldadura ultrasónica adicional entre en contacto con al menos una parte de una superficie de contacto del conductor, y que la al menos una parte de la superficie de contacto de la otra herramienta de soldadura ultrasónica y/o la al menos una parte de la superficie de contacto del conductor presenten otro perfil. La herramienta de soldadura ultrasónica adicional puede ser un sonotrodo o un yunque. Proporcionando el perfil y/o los perfiles, se puede proporcionar un procedimiento de soldadura reproducible que muestra una fiabilidad de proceso suficiente. Cuando se proporcionan perfiles en al menos una parte de la superficie de contacto de la herramienta de soldadura ultrasónica adicional y en al menos una parte de la superficie de contacto del conductor, se prefiere que los perfiles se correspondan sustancialmente entre sí y/o se puedan enclavar de forma ajustada entre sí. De acuerdo con un ejemplo de realización, se propone que el perfil adicional y/o los perfiles adicionales estén formados por perfiles en forma de onda, por perfiles dentados o por perfiles acanalados. Los perfiles dentados, acanalados u ondulados son favorables para la fabricación desde el punto de vista de la construcción y dan como resultado que el elemento de conexión se pueda colocar en la herramienta de soldadura ultrasónica de manera segura, lo que permite una soldadura de proceso fiable entre la pieza de conexión y el conductor.

De acuerdo con un ejemplo de realización, se propone que la pieza de conexión se fije en la herramienta de soldadura ultrasónica con un ajuste forzado. Esto puede permitir un posicionamiento preciso de la pieza de conexión en la herramienta de soldadura ultrasónica, con lo que se puede lograr una precisión de proceso adicional.

A continuación, el objeto se explica con más detalle con referencia a un dibujo que muestra ejemplos de realización. En el dibujo, muestran:

Fig. 1 un ejemplo de realización de un dispositivo de soldadura, no reivindicado, en una vista esquemática, y
Fig. 2 otro ejemplo de realización de un dispositivo de soldadura según el objeto de acuerdo con la invención, en una vista esquemática.

La figura 1 muestra un dispositivo de soldadura 2 en una vista esquemática, que presenta una herramienta de soldadura ultrasónica inferior 4 y una herramienta de soldadura ultrasónica superior 6. La herramienta de soldadura ultrasónica inferior 4 puede estar formada, por ejemplo, como un sonotrodo y la herramienta de soldadura ultrasónica superior 6 como un yunque. También es posible que la herramienta de soldadura ultrasónica inferior 4 esté configurada, por ejemplo, como un yunque y la herramienta de soldadura ultrasónica superior 6 como un sonotrodo. Una pieza de conexión 8 está dispuesta en la herramienta de soldadura ultrasónica inferior 4 y se suelda con un conductor 10. El conductor 10 presenta una zona aislada 12 y una zona pelada 14.

Tanto la pieza de conexión 8 como la herramienta de soldadura ultrasónica inferior 4 presentan superficies de contacto 16 y 18 en sus superficies enfrentadas. En al menos una parte de las superficies de contacto 16 y 18, la pieza de conexión 8 y la herramienta de soldadura ultrasónica inferior 4 tienen perfiles 20 y 22 que se corresponden entre sí. Los perfiles 20 y 22 tienen forma de onda y conducen a un enclavamiento ajustado de la pieza de conexión 8 y la herramienta de soldadura ultrasónica inferior 4, por lo que se puede mejorar la precisión de proceso durante el procedimiento de soldadura.

La figura 2 muestra un dispositivo de soldadura 2 de acuerdo con la invención en una vista esquemática. El conductor 10 está diseñado como conductor plano y presenta un conductor trenzado 11 con un aislamiento 13, en donde el aislamiento 13 es retirado en el lado que va a ser soldado con una pieza de conexión 8. En al menos una parte de las superficies de contacto 16 y 18, la pieza de conexión 8 y la herramienta de soldadura ultrasónica inferior 4 presentan perfiles 24 y 26 que se corresponden entre sí, en donde los perfiles 24 y 26 están formados acanalados.

Después de que la pieza de conexión 8 se haya dispuesto en la herramienta de soldadura ultrasónica inferior 4, la pieza de conexión 8 se fija mediante un ajuste forzado con la ayuda de medios de presión 29. La herramienta de soldadura ultrasónica superior 6 presenta un perfil 30 dentado en al menos una parte de su superficie de contacto 28, con ayuda del cual el conductor 10 puede fijarse adicionalmente durante el proceso de soldadura.

REIVINDICACIONES

1. Sistema para producir una conexión unida integralmente entre un conductor (10) y una pieza de conexión (8),

- con al menos una herramienta de soldadura ultrasónica (4), medios de presión (29) y al menos una pieza de conexión (8),
- en donde al menos una parte de una superficie de contacto (18) de la pieza de conexión (8) entra en contacto con al menos una parte de una superficie de contacto (16) de la herramienta de soldadura ultrasónica (4), en donde
- la al menos una parte de la superficie de contacto (18) de la pieza de conexión (8) y la al menos una parte de la superficie de contacto (16) de la herramienta de soldadura ultrasónica (4) presentan perfiles (20, 22, 24, 26) que se corresponden sustancialmente entre sí, y
- los medios de presión (29) están dispuestos para fijar mediante ajuste forzado la pieza de conexión sobre la herramienta de soldadura ultrasónica (4) en al menos dos superficies de la pieza de conexión que no van a soldarse.

2. Sistema según la reivindicación 1,
caracterizado por que

- los perfiles (20, 22, 24, 26) están formados por perfiles (20, 22) en forma de onda que se corresponden sustancialmente entre sí de al menos una parte de las superficies de contacto (16, 18) de la pieza de conexión (8) y de la herramienta de soldadura ultrasónica (4).

3. Sistema según la reivindicación 1,
caracterizado por que

- los perfiles (20, 22, 24, 26) están formados por perfiles (24, 26) acanalados que se corresponden sustancialmente entre sí de al menos una parte de las superficies de contacto (16, 18) de la pieza de conexión (8) y de la herramienta de soldadura ultrasónica (4).

4. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 3,
caracterizado por que

- el conductor (10) es un conductor plano o una barra colectora y/o
- la pieza de conexión (8) es una pieza plana.

5. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 4,
caracterizado por que

- la pieza de conexión (8) está formada a partir de un material de aluminio o un material de cobre, en particular por que la pieza de conexión (8) está formada a partir de un material compuesto.

6. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 5,

- con al menos un conductor (10),
- caracterizado por que**
- el dispositivo de soldadura (2) presenta otra herramienta de soldadura ultrasónica (6),
- al menos una parte de una superficie de contacto (28) de la otra herramienta de soldadura ultrasónica (6) entra en contacto con al menos una parte de una superficie de contacto del conductor (10), y
- la al menos una parte de la superficie de contacto (28) de la otra herramienta de soldadura ultrasónica (6) y/o la al menos una parte de la superficie de contacto del conductor (10) presentan un perfil (30) adicional.

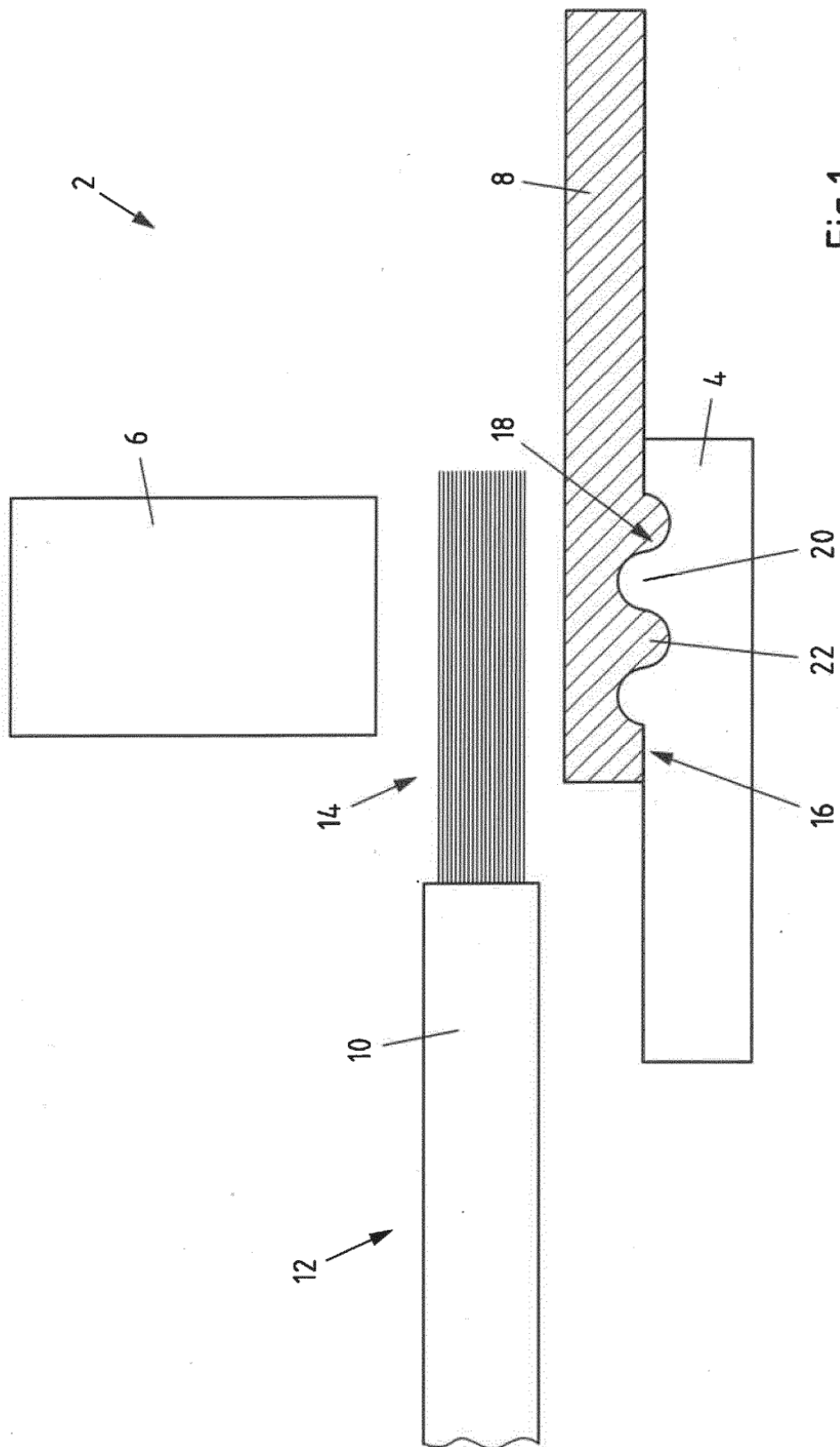
7. Sistema según la reivindicación 6,
caracterizado por que

- el al menos un perfil (30) adicional y/o los perfiles adicionales están formados por perfiles en forma de onda, por perfiles dentados o por perfiles acanalados.

8. Procedimiento de soldadura para producir una conexión unida integralmente entre un conductor (10) y una pieza de conexión (8),

- en el que la pieza de conexión (8) está dispuesta en al menos una herramienta de soldadura ultrasónica (4),
- en donde al menos una parte de una superficie de contacto de la herramienta de soldadura ultrasónica (4) y al menos una parte de una superficie de contacto de la pieza de conexión (8) están en contacto entre sí,
- en donde al menos partes de la superficie de contacto de la pieza de conexión (8) y al menos partes de la superficie de contacto de la herramienta de soldadura ultrasónica (4) presentan perfiles que se corresponden entre sí,

- 5
- en el que al menos una zona de la pieza de conexión (8) es soldada con el conductor (10) por medio de la herramienta de soldadura ultrasónica (4), en donde
 - la al menos una parte de la superficie de contacto de la pieza de conexión (8) y la al menos una parte de la superficie de contacto de la herramienta de soldadura ultrasónica (4) se enclavan de forma ajustada al menos parcialmente, y
 - la pieza de conexión (8) se fija mediante ajuste forzado sobre la herramienta de soldadura ultrasónica (4) en al menos dos superficies de la pieza de conexión (8) que no se van a soldar, mediante medios de presión (29).



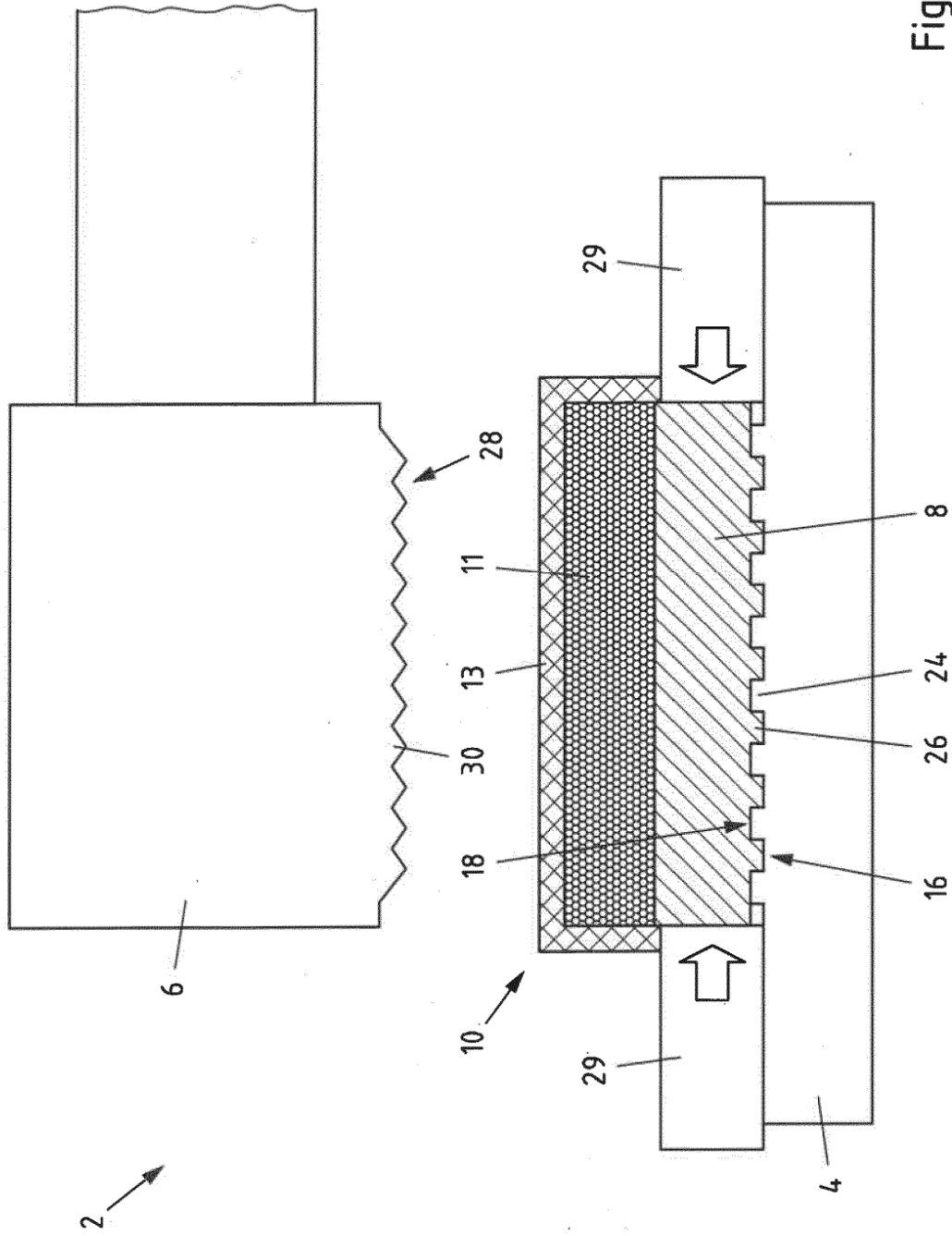


Fig. 2