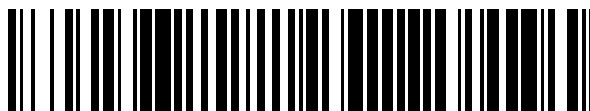


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 702 457**

51 Int. Cl.:

B23K 3/08 (2006.01)

B23K 1/00 (2006.01)

B23K 101/40 (2006.01)

B23K 3/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.12.2015 PCT/EP2015/079145**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.06.2016 WO16091962**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.12.2015 E 15817776 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018 EP 3230003**

54 Título: **Dispositivo de transferencia de calor para la producción de uniones soldadas de componentes eléctricos**

30 Prioridad:

09.12.2014 DE 102014118245

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

01.03.2019

73 Titular/es:

**PINK GMBH THERMOSYSTEME (100.0%)
Am Kessler 6
97877 Wertheim, DE**

72 Inventor/es:

**OETZEL, CHRISTOPH y
CLÄRDING, SEBASTIAN**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 702 457 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 transferencia de calor para la producción de uniones soldadas de componentes eléctricos

La invención se refiere a un dispositivo de transferencia de calor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, que puede utilizarse en la producción de uniones soldadas, por ejemplo, en un dispositivo de soldadura.

- 5 Para conseguir un óptimo resultado de soldadura, sobre todo en soldaduras de superficies grandes, la soldadura fundida debería calentarse de forma controlada por encima del punto de fusión de la soldadura junto con los elementos de soldadura o componentes que van a unirse y, a continuación, refrigerarse de forma controlada por debajo del punto de solidificación para unir sin rechupes los elementos de soldadura entre sí.

Estado de la técnica

- 10 Por los términos «componentes» o «elementos de soldadura» se entienden generalmente sustratos, portadores de sustrato, placas de soporte, portadores de piezas de trabajo, portadores de montaje o similares de metal, cerámica, plástico u otros materiales o cualquier combinación de material así como elementos constructivos que van a fijarse a estos como chips semiconductores de potencia, grupos constructivos (semiconductores) o similares.

- 15 En este sentido, como soldaduras de superficies grandes se entienden, por ejemplo, soldaduras en las cuales se sueldan, por ejemplo, chips semiconductores de potencia como, por ejemplo, IGBT (siglas en inglés para transistor bipolar de puerta aislada), MOSFET (siglas en inglés para transistor de efecto de campo metal-óxido-semiconductor) o diodos sobre sustratos de cerámica metalizados, o en las cuales se sueldan sustratos de cerámica metalizados sobre placas de soporte metálicas para un módulo semiconductor de potencia.

- 20 Un dispositivo de soldadura con un dispositivo de transferencia de calor configurado como dispositivo de refrigeración para enfriar la soldadura aún líquida de al menos una unión soldada de superficie grande que va a producirse puede comprender preferentemente una cámara evacuable, un soporte dispuesto en la cámara evacuable, así como un disipador térmico dispuesto en la cámara evacuable. Con ello, puede llevarse a cabo un proceso de soldadura al vacío o bajo una atmósfera de gas de proceso definible para descartarse impurezas o procesos de oxidación.

- 25 En el soporte puede introducirse una placa metálica que sirve como cuerpo de prueba, con la cual se puede examinar y comprobar el modo de acción del dispositivo de refrigeración. La placa metálica presenta una superficie principal inferior, una superficie principal superior, que está distanciada en una dirección vertical de la superficie principal inferior, así como una temperatura inicial de al menos 200 °C. Sobre la superficie principal superior se puede fijar un número de $N \geq 1$ secciones de superficie contiguas rectangulares con una superficie de respectivamente al menos 30 mm x 30 mm o de respectivamente al menos 50 mm x 50 mm.

- 30 Un portador de piezas de trabajo o la placa metálica puede enfriarse ahora en la cámara con ayuda de un disipador térmico. Como referencia para el efecto refrigerante obtenido en la placa metálica, puede servir una atmósfera de nitrógeno predominante en la cámara a una presión de aproximadamente 1013,25 hPa. No obstante, el modo de refrigeración también puede realizarse total o parcialmente a cualquier otra presión, por ejemplo, a presión negativa, por ejemplo, a una presión absoluta que puede encontrarse, por ejemplo, en el intervalo de 1 hPa a 1013,25 hPa, y/o también parcialmente a sobrepresión, es decir, a una presión absoluta de más de 1013,25 hPa. Independientemente de ello, la refrigeración puede realizarse en cualquier atmósfera, por ejemplo, en el aire o en una atmósfera de gas protector que evita la oxidación de los elementos de soldadura, por ejemplo, una atmósfera de nitrógeno (N₂), una atmósfera de dióxido de carbono (CO₂), una atmósfera de hidrógeno (H₂), una atmósfera de helio (He) o una atmósfera de mezcla hidrógeno-nitrógeno (N₂H₂).

- 40 El enfriamiento de la placa metálica con ayuda del disipador térmico se realiza de manera que la temperatura en la superficie principal superior en ninguna de las secciones de superficie rectangulares presenta un máximo local que está distanciado del borde de la sección de superficie en cuestión, a saber, hasta que en ninguna de las secciones de superficie está presente una temperatura de refrigeración mínima de más de 200 °C o de más de 150 °C. Si la soldadura se ha solidificado suficientemente, por ejemplo, a 200 °C o, por ejemplo, a 150 °C, entonces está presente una unión soldada terminada de ensamblar entre los elementos de soldadura. En el proceso de elaboración real, uno de los elementos de soldadura puede introducirse de manera precisa en el soporte como elemento de soldadura más bajo y uno o varios elementos de soldadura adicionales pueden colocarse sobre este, posicionándose aún otra soldadura entre los elementos de soldadura que van a unirse respectivamente. En el caso de la soldadura, puede tratarse, por ejemplo, de una plaquita de soldadura preformada, o de una pasta de soldadura que, en el caso de uno o ambos elementos de soldadura que van a unirse respectivamente, se aplica sobre la superficie de ensamblaje que va a unirse con el otro elemento de soldadura.

- 55 En lugar de introducir de manera precisa en el soporte uno de los elementos de soldadura como más bajo, este también puede colocarse sobre una placa portadora, que se inserta de manera precisa en el soporte. El o los elementos de soldadura adicionales se colocan de manera idéntica como se ha descrito anteriormente junto con una plaquita de soldadura o una pasta de soldadura aplicada sobre el elemento de soldadura más bajo. En el caso de esta variante, también pueden posicionarse varios grupos con dos o más elementos de soldadura que van a unirse respectivamente entre sí de la misma manera uno al lado de otro sobre la placa portadora común. Tras concluir el

proceso de soldadura, la placa portadora no es ningún constituyente de la unión soldada.

En el caso del dispositivo de refrigeración, puede tratarse, por ejemplo, de una parte de una instalación de soldadura, con cuya ayuda el material de soldadura puede enfriarse como se ha explicado anteriormente en una cámara evacuable de la instalación de refrigeración, después de que, mediante un dispositivo de calefacción en la cámara
5 evacuable o en una cámara de calentamiento separada, se haya calentado por encima del punto de fusión de la soldadura, de manera que la soldadura se funde. En el caso del uso de una cámara de calentamiento separada, entre esta y la cámara evacuable del dispositivo de refrigeración puede estar prevista una esclusa, así como un dispositivo de transporte, con el que se transporta el material de soldadura calentado por encima del punto de fusión de la soldadura usada desde la cámara de calentamiento a la cámara evacuable del dispositivo de refrigeración. No
10 obstante, pueden estar previstas una cámara de precalentamiento, una cámara de soldadura y una cámara de refrigeración, que pueden estar separadas una de otra de manera estanca a gas o mecánicamente en cada caso por esclusas, y a través de las cuales puede guiarse un componente que va a soldarse mediante un dispositivo de transporte.

Por ejemplo, por el estado de la técnica se conoce un dispositivo de transferencia de calor configurado genéricamente como dispositivo de refrigeración de acuerdo con el documento DE 10 2011 081 606 A1. El dispositivo de transferencia de calor está equipado para facilitar, mediante aire frío, una distribución de calor definida a componentes que van a soldarse. Para ello, está prevista una disposición de toberas de aire caliente o una pantalla de aire frío con una pluralidad de escotaduras con el fin de producir un gradiente de temperatura deseado sobre una placa de cobre. Como alternativa, también puede estar previsto un disipador térmico, que puede comprender un conductor térmico no homogéneo, o que presenta elementos de refrigeración dispuestos uno al lado de otro e, independientemente entre sí, desplazables en dirección vertical, también conectados uno a otro. El principio de enfriamiento se basa en una convección de gas y necesita componentes activos para facilitar un gas circulante, no pudiendo facilitarse un enfriamiento al vacío. Tampoco es posible un enfriamiento controlable parcial y por toda la superficie por modificación de distancia. La placa de cobre, que está dispuesta entre toberas de enfriamiento/elementos de enfriamiento y componentes que van a soldarse, provoca una homogeneización de la distribución de temperatura, de manera que no puede facilitarse ningún gradiente de temperatura definido.

En la práctica, a menudo se sueldan grupos constructivos o elementos constructivos que están dispuestos sobre placas de soporte curvadas o dobladas. También se pandean placas de soporte con calentamiento o refrigeración, de manera que, por regla general, el proceso de soldadura puede llevarse a cabo sobre una placa de soporte doblada.
30 La placa de soporte sirve como portador de montaje para el grupo constructivo, por ejemplo, un grupo constructivo semiconductor para aplicaciones de alta potencia como, por ejemplo, convertidores como rectificadores o inversores en una aplicación para motores o para generadores. Un ejemplo de tales aplicaciones es un convertidor en un aerogenerador. Los aerogeneradores de este tipo también se instalan cada vez más en alta mar («offshore»), lo cual exige altos requisitos a la fiabilidad de todos los componentes, puesto que el mantenimiento y la reparación están unidos a un coste de mantenimiento nuevamente aumentado en comparación con instalaciones instaladas en tierra.
35 Debido a la magnitud de la potencia eléctrica transmitida, las uniones soldadas están expuestas a cargas especiales, de manera que los requisitos en la calidad de soldadura son extremadamente altos. Tienen que evitarse necesariamente defectos de soldadura como rechupes, grietas o similares para impedir reparaciones costosas y estados de parada del aerogenerador por fallos en los convertidores.

En el caso de aplicaciones de potencia de este tipo, la placa de soporte también asume la función de un disipador de calor para desviar calor excedente del grupo constructivo y enfriar el grupo constructivo. Finalmente, la placa de soporte puede servir como conexión a tierra común para producir un potencial de referencia eléctrica para el o los promotores. Por esta razón, la placa de soporte está elaborada de un material térmicamente conductor, a menudo de metal.

En el ámbito de la ingeniería eléctrica, en particular en el caso de una aplicación trifásica, pueden soldarse 3, 6 o un múltiplo de 3 grupos constructivos a una placa de soporte. Los componentes o grupos de componentes comprenden uno o varios portadores de sustrato, por ejemplo, de cerámica o plástico, que presentan en el lado posterior una metalización soldable, y que se unen tanto eléctrica como térmicamente por toda la superficie o en puntos a la placa de soporte por una unión soldada. En este sentido, surge el problema de que, en el proceso de soldadura, que puede estar unido a un alto gradiente de temperatura, aparecen distintas expansiones de la placa de soporte y el sustrato de grupo constructivo, mediante lo cual se produce una deformación mecánica de todo el componente, de forma similar a un bimetálico. Se consiguen desviaciones de flexión inducidas térmicamente de la placa de soporte en comparación con una superficie de referencia horizontal de 0,3 mm o más. En cuanto a la tecnología de procesos, resulta en particular importante una tasa de enfriamiento relativamente alta para obtener una diferencia de temperatura suficientemente grande dentro del depósito de soldadura. Con ello, puede seguir fluyendo soldadura aún líquida a zonas ya solidificadas. A tasas de enfriamiento bajas, la temperatura se homogeneiza por todo el producto, de manera que este efecto no puede aprovecharse. A este respecto, es deseable que puedan alcanzarse tasas de enfriamiento de 2 K/s o más, con el fin de alcanzar también un alto rendimiento de componente de la instalación de soldadura.

Para contrarrestar una flexión causada térmicamente en el caso de una unión soldada de diferentes materiales, la placa de soporte se preforma de alguna manera, generalmente se dobla previamente, de manera que, tras soldar y solidificar la unión soldada, todo el componente está orientado de manera plana. En este sentido, surge el problema

de que los componentes y los grupos constructivos deben soldarse sobre una placa de soporte o portador de componente doblado, y deben calentarse o enfriarse de una manera controlada. A este respecto, resulta importante en particular el proceso de enfriamiento, puesto que se producen altas tensiones mecánicas durante la refrigeración de distintos materiales, las cuales influyen de forma desventajosa en la calidad de la unión soldada.

5 La finalidad de la invención es proponer un dispositivo de transferencia de calor que consiga lo siguiente:

- calentar homogéneamente por toda la superficie componentes o placas de soporte doblados;
- influir de forma controlada en el proceso de solidificación por enfriamiento limitado localmente y conservación del calor, para que no se produzca ninguna grieta en la soldadura; y
- 10 - posibilitar un cambio al enfriamiento de superficies grandes tras la solidificación de la soldadura, con el fin de acortar el tiempo de proceso.

El objetivo de la presente invención consiste en facilitar un dispositivo de transferencia de calor para el calentamiento controlado y/o para el enfriamiento controlado de la soldadura aún líquida de una unión soldada de superficie grande que va a producirse.

Este objetivo se resuelve por un dispositivo de transferencia de calor con las características de la reivindicación 1.

15 Configuraciones y perfeccionamientos de la invención son objeto de las reivindicaciones secundarias.

Revelación de la invención

De acuerdo con la invención, se propone un dispositivo de transferencia de calor para el acoplamiento térmico de un componente que va a soldarse con una fuente de calor y/o un disipador térmico en una instalación de soldadura, con al menos una placa base, que está diseñada para estar en contacto térmico al menos con la fuente de calor y/o el disipador térmico. La placa base presenta al menos dos, en particular varias, unidades de contacto que presentan respectivas superficies de contacto, pudiendo contactarse térmicamente las superficies de contacto con el componente. Las unidades de contacto están configuradas de tal manera que pueden modificarse las distancias relativas entre las superficies de contacto y la superficie, orientada hacia el componente, de la placa base.

La invención se basa en la idea de producir selectivamente un contacto térmico con la fuente de calor o el disipador térmico, o con la placa base que está en contacto con ellos, por las al menos dos, en particular varias, unidades de contacto, de manera que solo se calienten o enfríen respectivas áreas determinadas del componente contactado térmicamente. El efecto selectivo de enfriamiento/calentamiento se basa en un enfriamiento/calentamiento de contacto, que puede facilitar de forma precisa un efecto de enfriamiento/calentamiento y un alto gradiente de temperatura. Por lo tanto, toda la placa base no se pone en contacto térmico con el componente, sino solo las áreas parciales que presentan las unidades de contacto, realizándose un calentamiento y/o enfriamiento del componente en el área de las superficies de contacto de las unidades de contacto. A causa de la mutabilidad de las distancias relativas entre las superficies de contacto debajo de la superficie, orientada hacia el componente, de la placa base, se consigue que componentes no planos como las placas de soporte curvadas mencionadas anteriormente también puedan contactarse de modo fiable, de manera que las distancias de las superficies de contacto pueden adaptarse al contorno del componente que va a contactarse. Con ello, se crea un contacto de puntos múltiples que resulta ventajoso en particular en el caso de una soldadura al vacío, puesto que, en este caso, se suprime un puenteo de posibles intersticios entre la placa base y el componente dado por convección en una soldadura bajo presión ambiente. La reacción mecánica es relativamente sencilla, y el efecto de enfriamiento/calentamiento puede conseguirse bajo vacío y sin convección.

40 Ventajosamente, en este sentido, pueden modificarse las distancias relativas entre las superficies de contacto y la superficie, orientada hacia el componente, de la placa base contra una fuerza de resorte y/o fuerza de regulación ejercida por las respectivas unidades de contacto. Por ejemplo, esto puede conseguirse por que las unidades de contacto comprenden elementos de resorte o están producidas a partir de un material elástico, lo cual se explica aún con más detalle a continuación. Sin embargo, en principio, para una función del dispositivo de transferencia de calor también sería suficiente si la placa base presenta generalmente superficies de contacto que sobresalen, las cuales también pueden contactarse con el componente sin modificación de distancia relativa.

Las superficies de contacto de las unidades de contacto pueden ser planas o incluso curvadas, haciendo referencia la distancia relativa mencionada en el caso de superficies de contacto curvadas a un punto de la superficie de contacto que presenta la mayor distancia respecto a la placa base. En principio, el dispositivo de transferencia de calor de acuerdo con la invención puede utilizarse independientemente de la posición, de manera que puede contactarse térmicamente un lado inferior, un lado superior o incluso un lado inferior y superior del o de los componentes. En este sentido, denominaciones de posición correspondientes como «arriba» o «abajo» en esta solicitud no son limitantes, sino que hacen referencia al respectivo ejemplo de realización y a las figuras.

55 De acuerdo con una forma de realización ventajosa de la invención, puede modificarse la distancia entre la placa base y el componente, estando configuradas las unidades de contacto de tal manera que pueden modificarse las distancias

relativas entre las superficies de contacto y la superficie, orientada hacia el componente, de la placa base dependiendo de una modificación de la distancia entre la placa base y el componente, en particular dependiendo de una modificación de la presión de contacto originada con ello, con la cual la placa base se presiona contra el componente. En este sentido, la modificación de distancia relativa entre las superficies de contacto y la placa base puede conseguirse por la elasticidad mencionada ya previamente de las unidades de contacto. Con ello, es posible modificar la distancia relativa para cada unidad de contacto independientemente de otras unidades de contacto. Por lo tanto, también está garantizado un contacto térmico fiable de aquellos componentes que no presentan un contorno plano o se deforman durante el proceso de soldadura a causa de procesos térmicos.

Ventajosamente, las unidades de contacto pueden estar alojadas de manera desplazable en escotaduras que están previstas en la placa base, pudiendo desplazarse en particular las unidades de contacto en una posición retraída en la cual las superficies de contacto de las unidades de contacto están a ras con la superficie, orientada hacia el componente, de la placa base. La capacidad de desplazamiento de las unidades de contacto puede conseguirse en particular por que las unidades de contacto comprenden elementos de resorte o están producidas a partir de un material elástico. Además, el desplazamiento de las unidades de contacto también puede realizarse con ayuda de medios de ajuste adecuados, por ejemplo, por medios de ajuste mecánicos, neumáticos, electromagnéticos o hidráulicos. Por la posibilidad de desplazar las unidades de contacto a la posición retraída mencionada, puede conseguirse que el componente o una placa portadora que está en contacto térmico con el componente, sobre la que está colocado el componente, contacte térmicamente con gran superficie, es decir, que también puedan calentarse o enfriarse áreas del componente que no tocan las superficies de contacto fuera de la posición retraída. Por lo tanto, en la posición retraída, la distancia relativa entre las superficies de contacto y la superficie, orientada hacia el componente, de la placa base es cero.

De acuerdo con otra forma de realización ventajosa, las unidades de contacto están formadas por un material térmicamente conductor elástico previsto en el lado de la placa base orientado hacia el componente que va a soldarse, en particular una pasta metálica, una resina epoxi reticulada con partículas metálicas, por ejemplo, partículas de plata, y/o un material elastomérico conductor. En este sentido, las unidades de contacto se forman por denominadas almohadillas, que pueden presentar cualquier diseño y/o tamaño, pudiendo variar el diseño y/o tamaño incluso de unidad de contacto a unidad de contacto. Las unidades de contacto de este tipo pueden producirse económicamente y posibilitan en particular una adaptación individual a distintos componentes que van a soldarse con solo un bajo esfuerzo de producción.

De acuerdo con aún otra forma de realización ventajosa, una respectiva unidad de contacto comprende una clavija de contacto, que presenta las superficies de contacto, ajustable relativamente a la placa base. La propia clavija de contacto puede ser rígida y consta preferentemente de un material térmicamente muy conductor como aluminio o cobre. La sección transversal de la clavija de contacto puede ser redonda o poligonal, en particular cuadrada. Aparte de eso, es posible proveer la clavija de contacto de un revestimiento de oro o de plata.

En el contexto, ha resultado ser ventajoso si en una superficie frontal de la clavija de contacto está aplicado un material térmicamente conductor y elástico, en particular una resina epoxi reticulada con partículas metálicas y/o un material elastomérico conductor. Con ello, se garantiza que toda la superficie frontal de la clavija de contacto o al menos una gran parte de la superficie frontal puede ponerse en contacto térmico con el componente, incluso si la clavija de contacto y el componente están ladeados uno contra otro debido a la construcción y/o a la elaboración, de manera que sin el material térmicamente conductor aplicado solo sería posible un contacto parcial de pequeña superficie entre la clavija de contacto y el componente. En el caso, el material térmicamente conductor forma la superficie de contacto.

Ventajosamente, la clavija de contacto está colocada de manera elástica, pudiendo realizarse el apoyo, por ejemplo, sobre la placa base o incluso sobre una fuente de calor y/o disipador térmico contactable térmicamente con la placa base.

En el contexto, ha resultado ser ventajoso si una respectiva clavija de contacto presenta un manguito térmicamente conductor cerrado en un lado, cuya superficie frontal cerrada está orientada hacia el componente que va a soldarse, estando alojado en el manguito un resorte, en particular un resorte helicoidal, que sobresale, al menos en el estado no solicitado, parcialmente de la superficie frontal abierta del manguito y está unido térmicamente al manguito, estando alojado en particular en un interior del resorte, en su extremo libre que sobresale del manguito, un perno térmicamente conductor, que está unido térmicamente al resorte, cerrando ventajosamente una superficie frontal del lado de extremo del perno a ras con una superficie frontal del extremo libre del resorte o destacando del resorte. El manguito presenta preferentemente una sección transversal cilíndrica. La superficie frontal cerrada puede presentar la superficie de contacto. El perno puede estar en contacto, con su superficie frontal del lado de extremo, con una fuente de calor y/o un disipador térmico, o puede estar fijado a estos. El perno mejora la transferencia de calor al resorte y puede servir al mismo tiempo como tope final para el manguito y limitar con ello la carrera del resorte.

Como alternativa a la forma de realización anterior, una respectiva clavija de contacto puede presentar un perno térmicamente conductor, cuya superficie frontal está orientada hacia el componente que va a soldarse. En el extremo inferior opuesto axialmente de la superficie frontal del perno puede estar alojado un resorte, en particular un resorte helicoidal en un talón de resorte del perno. El perno puede estar apoyado contra su lado que se aleja del talón de resorte del perno en una placa de contacto, preferentemente junto con otras clavijas de contacto. En el asiento del

talón de resorte, el perno puede presentar un resalto radial, que se apoya, en el estado no solicitado del resorte, contra una constricción radial de la escotadura de la placa base. Por lo tanto, se propone una clavija de contacto de una unidad de contacto que presenta un perno de un material macizo térmicamente conductor. El perno presenta una superficie de contacto que está orientada hacia un componente que va a soldarse y puede contactarlo térmicamente, y en el extremo axialmente opuesto presenta un talón de resorte que sirve como asiento de un resorte de contacto para el contacto elástico en el lado inferior del componente. El resorte está apoyado sobre una placa de contacto, sobre la que pueden estar dispuestas varias clavijas de contacto de una unidad de contacto. Por lo tanto, una unidad de contacto con varias clavijas de contacto puede prefabricarse sobre una placa de contacto y posteriormente empujarse dentro de escotaduras de una placa base. La placa de contacto puede producir un acoplamiento térmico a una placa de calentamiento o de refrigeración dispuesta por debajo de la placa base, de manera que, por ejemplo, la temperatura de la placa base puede seleccionarse de modo distinto a una temperatura de la unidad de contacto. Un resalto radial en la transición desde el talón de resorte al perno limita, contra una constricción radial de la escotadura de la placa base, la vía de contacto de la clavija de contacto en la dirección del componente, y la distancia de la superficie frontal del talón de resorte del perno hasta la placa de contacto limita la vía de entrada de la clavija de contacto.

De esta manera, se proponen distintas realizaciones de unidades de contacto que, con un tipo de construcción compacta, presentan una muy buena conductividad térmica y, al mismo tiempo, posibilitan la modificación de distancia relativa deseada entre la superficie de contacto y la superficie, orientada hacia el componente, de la placa base.

Ventajosamente, una capacidad térmica de una unidad de contacto, en particular de cada clavija de contacto, está configurada de tal manera que, con respecto a la superficie de contacto entre la unidad de contacto y el componente, puede absorber lo más rápidamente posible, preferentemente de manera instantánea, una cantidad de calor para una temperatura diferencial entre la temperatura de soldadura y la temperatura de sólidos de una soldadura. La capacidad térmica es la relación de la energía térmica suministrada respecto al aumento de temperatura provocado y, con respecto a una unidad de contacto o a una clavija de contacto, puede diseñarse correspondientemente a la selección de material, es decir, a una capacidad térmica específica y a una masa de peso, de manera que, por ejemplo, a una temperatura de soldadura de 250 °C y a una temperatura de sólidos de 221 °C de una soldadura, una diferencia de temperatura correspondiente puede extraer la soldadura de componente del modo más instantáneo posible con el contacto de la unidad de contacto con el componente y esta puede guiarse a la solidificación. Por lo tanto, en esta realización, una unión térmica entre la unidad de contacto y la placa base es menos importante para el enfriamiento o calentamiento que la capacidad de acumulación de calor de la unidad de contacto en sí, que se refleja finalmente en el peso y la selección de material de la unidad de contacto. Por regla general, una clavija de contacto puede constar de cobre macizo o de un material con buena conductividad. Ventajosamente, la unidad de contacto puede comprender un material de cambio de fase (PCM, por sus siglas en inglés), que fija una temperatura de contacto y posibilita un enfriamiento o calentamiento instantáneos durante el contacto. Con ello, puede conseguirse un alto gradiente de temperatura y un ajuste optimizado del comportamiento de solidificación de soldadura desde un área interior del depósito de soldadura hacia un área exterior durante el enfriamiento, o puede conseguirse un comportamiento de fusión desde fuera hacia dentro del depósito de soldadura. Una unión térmicamente conductora entre la unidad de contacto y la placa base desempeña un papel en particular durante el cambio de un componente al siguiente para restablecer una temperatura inicial de la unidad de contacto.

De acuerdo con una forma de realización ventajosa de la invención, las clavijas de contacto pueden ser ajustables mecánica, neumática, hidráulica o electromagnéticamente. Por lo tanto, en lugar de la ajustabilidad pasiva anteriormente mencionada de las clavijas de contacto o unidades de contacto por el uso de material elástico o elementos de resorte, también es posible un control activo de las clavijas de contacto a través de un actuador. A este respecto, una respectiva clavija de contacto puede ser ajustable por separado, o pueden estar dispuestas varias clavijas de contacto elástica o rígidamente sobre un portador de unidades de contacto, que puede ajustarse relativamente a la placa base.

De acuerdo con aún otra forma de realización de la invención, las clavijas de contacto están dispuestas en al menos un grupo que comprende respectivamente varias clavijas de contacto, disminuyendo desde dentro hacia fuera, en un estado no solicitado, en particular las distancias relativas de las superficies de contacto de las clavijas de contacto de un grupo hacia la placa base con respecto a la posición de las clavijas de contacto en el grupo. Por un estado no solicitado se entiende un estado en el que no es eficaz ninguna fuerza de compresión entre las clavijas de contacto y el componente y/o una placa portadora que está en contacto térmico con el componente, o no se realiza ninguna sollicitación de las clavijas de contacto por un actuador neumático, hidráulico o electromagnético. Por esta configuración, puede conseguirse que, dependiendo de la distancia entre el componente o la placa portadora respecto a la placa base, pueda modificarse la superficie de contacto efectiva del grupo de clavijas de contacto. Por lo tanto, durante la aproximación de la placa base al componente o la placa portadora, se ponen en contacto en primer lugar solo una clavija de contacto o algunas clavijas de contacto con el componente o la placa portadora. Al disminuir la distancia entre el componente o la placa portadora y la placa base, se ponen en contacto térmico sucesivamente también clavijas de contacto previstas más hacia el exterior en el grupo con el componente o la placa portadora. Las diferentes distancias en el estado no solicitado pueden realizarse, por ejemplo, por el uso de clavijas de contacto de distinta longitud, es decir, por manguitos y/o resortes helicoidales de distinta longitud. El contorno del grupo puede adaptarse a los componentes que van a soldarse, por ejemplo, el perímetro del grupo puede ser circular o incluso poligonal.

Ventajosamente, la placa base está curvada en su lado orientado hacia el componente que va a soldarse, y en particular está configurada de forma complementaria respecto al componente que va a soldarse o respecto a la placa portadora que porta el componente que va a soldarse. Con ello, está garantizado que las unidades de contacto pueden entrar en contacto lo más simultáneamente posible con el componente o la placa portadora sin que las unidades de contacto tengan que presentar diferentes longitudes. En caso de que las unidades de contacto puedan desplazarse en una posición retraída abatible, por la curvatura de la placa base puede conseguirse que la placa base pueda entrar en contacto por toda la superficie posible con el componente que va a soldarse o la placa portadora.

Ha resultado ser ventajoso si el dispositivo de transferencia de calor, aparte de eso, comprende la fuente de calor y/o el disipador térmico, estando en contacto térmicamente conductor la placa base con la fuente de calor y/o el disipador térmico. Por ejemplo, la placa base puede estar en contacto alternativamente con la fuente de calor o el disipador térmico o incluso formar una unidad constructiva con una fuente de calor o un disipador térmico. Aparte de eso, es posible combinar la fuente de calor y el disipador térmico en un equipo. La respectiva función como fuente de calor o disipador térmico puede conseguirse, por ejemplo, por que este equipo se atraviese alternativamente por un refrigerante o un medio de calentamiento o se activa un equipo de calefacción.

Ventajosamente, como medio de calentamiento o refrigerante puede utilizarse un fluido resistente a la temperatura, por ejemplo, también metal líquido, en particular soldadura líquida, aceite térmico, también aceites de silicona o elastómeros de alta conductividad térmica. También puede utilizarse un material de cambio de fase en la placa base o en la unidad de contacto. Una unión entre la unidad de contacto y la placa base puede producirse, por ejemplo, por una plaquita de soldadura preformada, que se funde a una temperatura de sólidos y, por lo tanto, representa un tipo de material de cambio de fase. Con ello, puede optimizarse la resistencia térmica entre la unidad de contacto y la fuente de calor/disipador térmico.

En un aspecto secundario, la presente invención se refiere a un dispositivo de soldadura con al menos un dispositivo de transferencia de calor, que comprende la fuente de calor y/o el disipador térmico, estando en contacto térmicamente conductor la placa base con la fuente de calor y/o el disipador térmico, y con un soporte del componente en el cual puede fijarse al menos un componente que va a soldarse, pudiendo desplazarse el soporte del componente y la placa base relativamente entre sí de tal manera que, con ello, alternativamente las superficies de contacto de las unidades de contacto pueden contactarse de modo térmicamente conductor con el componente que va a soldarse, y pueden modificarse las distancias relativas entre las superficies de contacto y la superficie, orientada hacia el componente, de la placa base. El dispositivo de soldadura puede presentar en particular varios dispositivos de transferencia de calor, pudiendo estar configurado, por ejemplo, un dispositivo de transferencia de calor como dispositivo de calefacción y pudiendo estar en contacto con una fuente de calor, y pudiendo estar configurado otro dispositivo de transferencia de calor como dispositivo de refrigeración y pudiendo estar en contacto con un disipador térmico. El soporte del componente con el componente fijado a este puede ponerse en contacto térmico alternativamente con uno de estos dispositivos de transferencia de calor, estando configurados de manera correspondientemente desplazable los dispositivos de transferencia de calor y/o el soporte del componente.

En principio, un componente puede soldarse directamente. Por regla general, el componente está ribeteado en el portador de componente como marco de componente, que sirve para el transporte y el manejo, de manera que no tiene que facilitarse ningún componente portador separado. El componente puede fijarse al marco de componente mediante un equipo de prensado o de apriete. No obstante, ha resultado ser ventajoso si el soporte del componente comprende una placa portadora como apoyo para el componente que va a soldarse, y un equipo de prensado, que está diseñado para prensar al menos el componente que va a soldarse, en particular cargado por resorte, contra la placa portadora, presentando la placa portadora al menos un paso para hacer pasar las unidades de contacto, con el fin de producir contacto térmico entre las superficie de contacto de las unidades de contacto y el componente que va a soldarse. Con ayuda del soporte del componente, el al menos un componente que va a soldarse se puede fijar de manera sencilla, pudiéndose tratar, en el caso del componente que descansa sobre la placa portadora, por ejemplo, de una placa de soporte, un portador de sustrato o similar. El prensado del componente que descansa sobre la placa portadora puede realizarse directamente, es decir, por contacto inmediato del equipo de prensado con el componente, o indirectamente, por ejemplo, a través de otros componentes que deberían unirse al componente que descansa sobre la placa portadora y están en contacto con el equipo de prensado.

El uso de una placa portadora facilita la adaptación del soporte del componente a las dimensiones de los componentes que van a soldarse. Además, con ello se simplifica la adaptación de la placa base al o a los componentes que van a soldarse. A saber, si el componente que sirve como placa de soporte debería estar curvado en su lado orientado hacia la placa base para compensar tensiones térmicas, puede emplearse, por ejemplo, una placa portadora que presenta, en el lado orientado hacia este componente, una curvatura complementaria respecto a la curvatura del componente, mientras que el otro lado, orientado hacia la placa base, de la placa portadora está configurado de manera plana. Con ello, pueden usarse placas base utilizables universalmente. Únicamente debe adaptarse la forma de la placa portadora al componente que va a colocarse.

De acuerdo con una forma de realización ventajosa del dispositivo de soldadura, aparte de eso, el soporte del componente y la placa base pueden desplazarse relativamente entre sí, estando configurados el soporte del componente y/o el dispositivo de transferencia de calor de tal manera que, en el caso de una aproximación entre el soporte del componente y la placa base, se ejerce una fuerza sobre el componente que va a soldarse a través de las

unidades de contacto, de manera que el componente que va a soldarse se levanta de la placa portadora.

Dado el caso, es necesario controlar o accionar el equipo de prensado de manera que la fuerza de prensado con la que se presiona el componente que va a soldarse contra la placa portadora se reduzca o anule. Así, es concebible ejercer de manera ajustable la fuerza de prensado del equipo de prensado, por ejemplo, electromagnética, electromecánicamente o de otro modo. Por regla general, la fuerza de prensado del equipo de prensado sobrepasa una fuerza de resorte o fuerza de compresión de contacto de las unidades de contacto, con el fin de evitar una elevación involuntaria de los componentes fuera de la placa portadora. Por ejemplo, el dispositivo de transferencia de calor de acuerdo con una forma de realización ya descrita anteriormente puede estar diseñado de manera que las unidades de contacto estén previstas de forma desplazable en escotaduras y puedan avellanarse dentro de estas escotaduras en una posición retraída, de manera que la placa base esté en contacto con la placa portadora al menos con una gran parte de su superficie. Por lo tanto, en esta posición se realiza un intercambio de calor de gran superficie entre la placa base y el componente que va a soldarse que descansa sobre la placa portadora, realizándose este intercambio de calor indirectamente a través de la placa portadora. De esta manera, en la posición retraída puede realizarse un calentamiento uniforme del componente. A continuación, puede reducirse la fuerza de compresión ejercida por el equipo de prensado, de manera que, para un enfriamiento posterior, el componente que descansa sobre la placa portadora se eleva de la placa portadora por la fuerza ejercida por las unidades de contacto de resorte o elásticas.

Ventajosamente, aparte de eso, el soporte del componente presenta al menos un listón de acumulación térmica, el cual puede contactarse de manera térmicamente conductora con el componente que va a soldarse, en particular un área de borde del componente, estando configurado en particular el equipo de prensado, aparte de eso, para prensar el listón de acumulación térmica de forma cargada por resorte contra el componente que va a soldarse. El listón de acumulación térmica está dispuesto preferentemente en el lado, opuesto a la placa portadora, del componente que va a soldarse. El listón de acumulación térmica posibilita aumentar localmente la capacidad térmica efectiva del componente y, de esta manera, crear un gradiente de temperatura definible por la superficie de los componentes que van a soldarse o, por el contrario, compensar un gradiente de temperatura indeseado, que está condicionado por un escape de calor aumentado, por ejemplo, en áreas de borde del componente. Por ejemplo, pueden estar dispuestos listones de acumulación térmica en áreas de borde de los componentes que van a soldarse, de manera que, en el caso de un enfriamiento de los componentes por el contacto con la placa base o las unidades de contacto, este gradiente de temperatura da como resultado que la soldadura en las áreas de borde solidifique más lentamente que en el centro del componente, de manera que durante la solidificación puede fluir de fuera hacia dentro soldadura aún líquida, de manera que se evita la configuración de rechupes o grietas en la soldadura. Además, los listones de acumulación térmica también pueden facilitar un posicionamiento de preformas de soldadura o depósitos de soldadura y/o de otros componentes. Los listones de acumulación térmica pueden estar adaptados a una curvatura de la placa de soporte.

Por ejemplo, el componente que va a soldarse puede elevarse de la placa portadora de la manera descrita anteriormente para generar este gradiente de temperatura, de manera que se realiza un enfriamiento solo a través de las unidades de contacto. Tras quedar por debajo de la temperatura de sólidos a la que un medio de soldadura se ha solidificado completamente, puede anularse esta elevación, de manera que el componente vuelve a descansar completamente sobre la placa portadora y, con ello, se reduce el gradiente de temperatura, de manera que, a partir de ahora, el componente vuelve a refrigerarse en su mayor parte uniformemente y, con ello, rápidamente.

Dibujos

Otras formas de realización ventajosas de la invención se deducen de la descripción y de los dibujos.

La invención se explica a continuación mediante ejemplos de realización con referencia a los dibujos. Muestran:

- fig. 1 una vista en perspectiva de una placa base con varias unidades de contacto de acuerdo con un ejemplo de realización;
- fig. 2 una vista en planta de una unidad de contacto de acuerdo con otro ejemplo de realización;
- fig. 3 una vista en sección en perspectiva de un dispositivo de transferencia de calor con una unidad de contacto de acuerdo con la fig. 2 con realizaciones alternativas de una unidad de contacto;
- fig. 4 un grupo de unidades de contacto de acuerdo con otro ejemplo de realización en vista lateral y vista en planta;
- fig. 5 vistas detalladas de una superficie de contacto de una unidad de contacto de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención;
- fig. 6 una placa portadora de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención en vista en planta y en vista en perspectiva;
- fig. 7 una vista en perspectiva de una placa base de acuerdo con un ejemplo de realización de la invención;

- fig. 8 una placa base de acuerdo con otro ejemplo de realización de la invención en vista en perspectiva y vista en planta;
- fig. 9 un componente que va a soldarse y listones de acumulación térmica en distintas vistas en perspectiva;
- 5 fig. 10 un soporte del componente y un dispositivo de transferencia de calor de acuerdo con otro ejemplo de realización de la invención en vista en planta y en representación en sección; y
- fig. 11 vistas en perspectiva y representación en sección de un soporte del componente y un dispositivo de transferencia de calor de acuerdo con otro ejemplo de realización de la invención.

Un dispositivo de transferencia de calor 10 de acuerdo con un ejemplo de realización de la presente invención comprende una placa base 12 en forma de paralelepípedo, que puede ponerse en contacto térmico con una fuente de calor o un disipador térmico. Sobre una superficie de la placa base 12 están dispuestas seis unidades de contacto 14 asimismo en forma de paralelepípedo, que constan de un material elástico térmicamente conductor, por ejemplo, de resina epoxi reticulada con partículas metálicas o incluso de otro material elastomérico térmicamente conductor. La placa base 12 puede ponerse en contacto con un portador de componente no representado o directamente con el componente, de manera que las unidades de contacto 14 aplicadas sobre la placa base 12 contactan en primer lugar aquellas áreas del portador de componente en las cuales está presente una alta acumulación de soldadura y que deberían enfriarse selectivamente.

La fig. 2 muestra otro ejemplo de realización de una unidad de contacto que puede estar configurada como clavija de contacto 16 elástica según una representación en la fig. 3a o 3b. Según la forma de realización según la fig. 3a, la clavija de contacto 16 comprende un manguito 18 cilíndrico térmicamente conductor, cerrado en un lado, de cobre, en el que está alojado un resorte 20, por ejemplo, un resorte helicoidal. El manguito 18 comprende una sección de material macizo, que sirve para una alta capacidad térmica para absorber/emitar y almacenar energía térmica y una sección de agujero ciego para alojar un resorte 20. La capacidad de absorción calorífica térmica del manguito 18 está dimensionada de tal manera que este solamente basta para producir un gradiente de temperatura necesario con el contacto de una superficie de componente. La superficie frontal cerrada del manguito 18 forma una superficie de contacto 24, que se pone en contacto térmico con un componente que va a soldarse. En el estado no solicitado representado en la fig. 2, el resorte 20 sobresale parcialmente fuera de la superficie frontal abierta del manguito 18 y está en contacto térmico con el manguito 18. En el interior del resorte 20, en su extremo libre que sobresale del manguito 18, está alojado un perno 22 térmicamente conductor, que está unido térmicamente asimismo al resorte 20. Una superficie frontal del lado de extremo del perno 22 cierra a ras con la superficie frontal del extremo libre del resorte 20.

La fig. 3a muestra un dispositivo de transferencia de calor 110 de acuerdo con otro ejemplo de realización de la invención, que presenta varias clavijas de contacto 16 de acuerdo con la fig. 2, estando mostrada en la representación en sección de la fig. 3a solo una de estas clavijas de contacto 16. El dispositivo de transferencia de calor 110 comprende una placa base 112, que presenta una perforación continua o escotadura 30, en la cual está alojada la clavija de contacto 16. Por debajo de la placa base 112 está prevista una placa de refrigeración 48 como disipador térmico. En lugar de la placa de refrigeración 48, también puede estar prevista una placa calentadora como fuente de calor u otra placa que puede accionarse alternativamente como fuente de calor o como disipador térmico. La clavija de contacto 16 se apoya, con el extremo libre del resorte 20, contra la placa de refrigeración 48, estando el perno 22 en contacto térmico con la placa de refrigeración 48 o pudiendo estar fijado a la placa de refrigeración 48. El manguito 18 sobresale fuera del lado superior de la placa base 112 y se extiende a través de un paso 32 de una placa portadora 26. La función de la placa portadora 26 se explica aún con más detalle a continuación.

La superficie de contacto 24 del manguito 18 está en contacto térmico con un portador de componente o una placa de soporte 28, pudiendo estar dispuestos sobre la placa de soporte 28 otros componentes que van a soldarse con esta. Estos otros componentes pueden ser, por ejemplo, componentes semiconductores de gran amperaje, que pueden utilizarse como semipunto o puente integral para rectificar o invertir energía eléctrica. Los componentes semiconductores pueden estar dispuestos sobre un sustrato de cerámica, que posee una superficie metalizada, sobre la cual pistas conductoras producen conexiones eléctricas.

Como puede reconocerse bien en la fig. 3a, el manguito 18 puede retraerse completamente dentro de la placa base 112 contra la fuerza de resorte ejercida por el resorte 20, de manera que la superficie de contacto 24 cierra prácticamente a ras con el lado superior de la placa base 112. La clavija 16 se encuentra sobre el perno 22. Si la placa base 112 está aún más cerca de la placa portadora 26, los componentes y la placa de soporte 28 pueden elevarse de la placa portadora 26.

Como alternativa a la fig. 3a, la fig. 3b representa otra forma de realización de un dispositivo de transferencia de calor 310 con una pluralidad de unidades de contacto 314. Varias unidades de contacto están ensambladas para formar grupos, los cuales se apoyan sobre una placa de contacto 321 común. Cada unidad de contacto 314 comprende una clavija de contacto 316, que comprende un perno 319 térmicamente conductor. El perno 319 presenta una superficie de contacto 324 y, de manera axialmente opuesta, un talón de resorte 323. Sobre el talón de resorte 323 está alojado un resorte de contacto 320, que se apoya contra la placa de contacto 321. La clavija de contacto 316 está

- 5 alojada en una escotadura 330 de una placa base 312. La escotadura 330 presenta un área 327 constreñida radialmente en dirección del componente, y el perno 319 presenta un resalto 325 radial que, en el estado no solicitado, se apoya contra el área de constricción 327 de la escotadura 330. Por lo tanto, la carrera de resorte de la clavija de contacto 316 está definida por la posición de la constricción 327 radial de la escotadura 330, la longitud del talón de resorte 323 y la posición de la placa de contacto 321. La placa de contacto 321 puede contactar térmicamente con una placa de calentamiento o de refrigeración dispuesta por debajo de la placa base 312. Por lo tanto, puede conseguirse un desacoplamiento térmico u otra temperatura de la unidad de contacto 314 en comparación con la placa base 312. Las unidades de contacto 314 pueden premontarse sobre una placa de contacto 321 común e insertarse en una placa base 312, pudiendo adaptarse estas individualmente a procesos de soldadura.
- 10 La placa de refrigeración 48 puede atravesarse por un medio de refrigeración o, en el caso de una configuración como placa calentadora, por un medio de calentamiento, con el fin de provocar el efecto de enfriamiento o de calentamiento deseado. La placa calentadora también puede comprender un conductor de calentamiento por resistencia eléctrica, y estar calentada eléctricamente. No obstante, una placa de refrigeración puede atravesarse por un medio de refrigeración, que puede ser gaseoso o líquido, o un elemento de refrigeración, por ejemplo, un elemento Peltier.
- 15 De acuerdo con otro ejemplo de realización, la fig. 4 muestra un grupo de unidades de contacto, las cuales están configuradas como clavijas de contacto 116 con distinta longitud. Las clavijas de contacto 116 corresponden en su estructura a las clavijas de contacto 16 de la fig. 2, presentando distintas longitudes los manguitos 118 de las clavijas de contacto 116. Las longitudes de los resortes 120 de las clavijas de contacto 116 pueden estar adaptadas a las distintas longitudes de las clavijas de contacto 116. En los extremos libres, que sobresalen de los manguitos 118, de los resortes 120 pueden estar previstos pernos 122 térmicamente conductores.
- 20 El grupo de clavijas de contacto 116 forma una unidad circular, disminuyendo hacia fuera desde el centro del círculo las longitudes de las clavijas de contacto 116, de manera que el lado superior del grupo de clavijas de contacto 116 presenta un contorno cónico. No obstante, las clavijas de contacto 116 pueden ser de la misma longitud, y las longitudes de los resortes 120 varían correspondientemente. Al aproximarse este grupo de clavijas de contacto 116 a un componente, en primer lugar se contacta y enfría un área central del componente. Al aproximarse más, se aumenta continuamente el área contactada. Con ello, puede efectuarse un control muy escalonado del gradiente de temperatura, de manera que puede conseguirse un enfriamiento espacial y temporalmente preciso de los componentes que van a soldarse.
- 25 De acuerdo con variaciones ejemplares, las superficies de contacto 24 de las clavijas de contacto 16 (fig. 2) o 116 (fig. 4) pueden estar configuradas en particular de forma elástica y/o curvada.
- 30 En la fig. 5 está representada una unidad de contacto 114 de acuerdo con otro ejemplo de realización, que puede estar dispuesta sobre una placa base (no representada) de manera similar a las unidades de contacto 14 del dispositivo de transferencia de calor de la fig. 1. La unidad de contacto 114 consta de un material elástico térmicamente conductor y presenta, en el estado no solicitado, una superficie de contacto 124 conformada elípticamente. Al aproximarse la placa base a un portador de componente o una placa de soporte 128, en primer lugar solo un área menor de una superficie de contacto 124 de la unidad de contacto 114 entra en contacto térmico con la placa de soporte 128. Al aproximarse más, se deforma la unidad de contacto 114, de manera que el área, que está en contacto con la placa de soporte 128, de la superficie de contacto 124 se aumenta continuamente.
- 35 Con referencia a las fig. 10 y 11, se describe a continuación un dispositivo de soldadura 200 de acuerdo con un ejemplo de realización de la presente invención. El dispositivo de soldadura 200 comprende un dispositivo de transferencia de calor 110 (véase la fig. 3a o fig. 3b) así como un soporte del componente 36, en el cual pueden estar fijados los componentes que van a soldarse. Los componentes que van a soldarse comprenden una placa de soporte 28 como portador de componente así como varios componentes 46 adicionales, que deberían soldarse con la placa de soporte 28. La placa de soporte 28 presenta seis campos de soldadura 50 dispuestos en serie, sobre los cuales se disponen los componentes 46. Entre los componentes 46 y la placa de soporte 28 puede preverse soldadura, por ejemplo, en forma de pasta de soldadura o mediante elementos de punzonado de soldadura, denominados preformas de soldadura, en un proceso libre de fundente. Como alternativa, en lugar de la placa de soporte 28, puede utilizarse un bastidor portante 38 con alojamientos de pequeña superficie integrados para los componentes que van a soldarse o con placas de soporte correspondientemente pequeñas, o la placa de soporte 28 o varias placas de soporte pueden colgarse mediante clavijas en un bastidor de prensado 40, es decir, estar posicionadas de manera que flotan libremente.
- 40 En la fig. 7 está representada la placa base 112 del dispositivo de transferencia de calor 110. La placa base 112 presenta seis grupos de clavijas de contacto 16, comprendiendo cada grupo seis clavijas de contacto 16 dispuestas concéntricamente. La disposición de los grupos de clavijas de contacto 16 está ajustada a la disposición de los campos de soldadura 50 de la placa de soporte 28.
- 45 El soporte del componente 36 comprende un bastidor portante 38, en el que está sostenida la placa portadora 26. La placa de soporte 28 se encuentra sobre la placa portadora 26. Aparte de eso, el soporte del componente 36 comprende un bastidor de prensado 40, que comprende una pluralidad de clavijas de presión 42 colocadas elásticamente. El bastidor de prensado 40 puede fijarse en el bastidor portante 38 con ayuda de mecanismos de enclavamiento 44
- 50
- 55

dispuestos en el bastidor portante 38.

Como puede reconocerse en particular por la fig. 6, la placa portadora 26 presenta pasos 32, que están orientados a las clavijas de contacto 16, de manera que las clavijas de contacto 16 pueden ponerse en contacto térmico con la placa de soporte 28 a través de estos pasos 32 de la placa portadora 26.

5 En las áreas de borde de la placa de soporte 28 pueden disponerse listones de acumulación térmica 34, que pueden ser continuos o (como está representado) estar divididos. Los listones de acumulación térmica 34 presentan clavijas de ajuste 52 y perforaciones de ajuste 54, que sirven para orientar o fijar los listones de acumulación térmica 34 a la placa de soporte 28 o al bastidor de prensado 40. Los listones de acumulación térmica 34 sirven para un aumento local de la capacidad de acumulación térmica y provocan, con ello, una compensación de una pérdida de temperatura
10 aumentada de la placa de soporte 28 en sus áreas de borde o la configuración de un gradiente de temperatura por la placa de soporte 28, de manera que las áreas de borde se enfrían más lentamente. A causa de este gradiente de temperatura, durante el proceso de enfriamiento, la soldadura en primer lugar aún líquida se enfría primero en el centro de la placa de soporte 28 y solidifica, mientras que la soldadura en un área situada más hacia el exterior aún es líquida y puede seguir fluyendo desde ahí hacia el interior para evitar la configuración de rechupes o grietas. Al final del
15 proceso de enfriamiento, la soldadura también ha alcanzado su punto de solidificación en las áreas de borde de la placa de soporte 28.

Como puede reconocerse bien en particular en las fig. 10b y 11c, la placa de soporte 28 está precurvada para compensar tensiones inducidas por el proceso de soldadura. Se aspira a que la placa de soporte 28 sea plana tras concluir el proceso de soldadura y el enfriamiento realizado, lo cual se consigue por un distinto coeficiente de dilatación
20 térmica de los componentes que van a soldarse, que se pandean a una orientación plana durante el enfriamiento desde la forma doblada de modo similar a un bimetal.

Para garantizar un buen contacto térmico entre la placa portadora 26 y la placa de soporte 28, la placa portadora 26 está provista de un fresado arqueado o escotadura 56, cuya curvatura está configurada de manera complementaria a la curvatura de la placa 28 (véanse en particular las fig. 6a y 11b). El lado, opuesto a la escotadura 56, de la placa
25 portadora 26 es preferentemente plano, al igual que el lado superior de la placa base 112, con el fin de garantizar un contacto en toda la superficie entre estas placas.

Si la placa de soporte 28 está introducida en el soporte del componente 36 y el bastidor de prensado 40 está fijado al bastidor portante 38 mediante los mecanismos de enclavamiento 44, la placa de soporte 28 se presiona contra la placa portadora 26 mediante las clavijas de presión 42, transmitiendo la fuerza de compresión al menos de manera
30 parcialmente indirecta a través de los componentes 46 y los listones de acumulación térmica 34, que también se presionan, por lo tanto, contra la placa de soporte 28.

Al aproximar el dispositivo de transferencia de calor 110 a la placa portadora 26, se ponen en contacto térmico en primer lugar solo las clavijas de contacto 16 con la placa de soporte 28, de manera que se obtiene un enfriamiento local en el área de las clavijas de contacto 16. Al seguir aproximando, se reduce la distancia entre las superficies de
35 contacto 24 de las clavijas de contacto 16 y la placa base 112, de manera que, finalmente, las clavijas de contacto 16 están alojadas en su mayor parte en las escotaduras 30 de la placa base 112 y, finalmente, con ello también se produce un contacto de toda la superficie entre el dispositivo de transferencia de calor 110 y la placa portadora 26 con la placa de soporte 28 que está en contacto térmico con la placa portadora 26, con el fin de provocar un enfriamiento de gran superficie de la placa de soporte 28. Al aproximar el dispositivo de transferencia de calor 110 a la placa
40 portadora 26, puede realizarse una elevación de la placa de soporte 28 desde la placa portadora 26.

Para interrumpir el contacto térmico entre la placa portadora 26 y la placa de soporte 28, es posible soltar parcial o completamente los mecanismos de enclavamiento 44, de manera que la fuerza de compresión ejercida por las clavijas de presión 42 se reduce o incluso se anula. Como alternativa, la fuerza de presión de las clavijas de presión 42 puede estar seleccionada de tal manera que, al aproximar el dispositivo de transferencia de calor 110 a la placa portadora
45 26, se eleve la placa de soporte 28 en cuanto las clavijas de contacto 16 están retraídas completamente y la placa base 112 se vuelve a transportar contra la placa portadora 26. Al aproximar el dispositivo de transferencia de calor 110 al soporte del componente 36, la placa de soporte 28 se eleva desde la placa portadora 26 por las clavijas de contacto 16, puesto que, a partir de ahora, la fuerza antagónica que comprime los resortes 20 de las clavijas de contacto 16 está ausente o al menos es tan baja que las clavijas de contacto 16 no se hunden o solo se hunden
50 ligeramente en las escotaduras 30. Por la ausencia de contacto térmico de la placa de soporte 28 con la placa portadora 26, es posible un enfriamiento aún más específico o un gradiente de temperatura más pronunciado en el área de los lugares contactados por las clavijas de contacto 16.

La fig. 8 muestra un dispositivo de transferencia de calor 210 de acuerdo con otro ejemplo de realización de la invención. El dispositivo de transferencia de calor 210 comprende una placa base 212 en forma de paralelepípedo, en cuyo lado superior está dispuesta una pluralidad de unidades de contacto 214 representadas esquemáticamente. Las unidades de contacto 214 pueden corresponder a las clavijas de contacto 16 (fig. 2 y 3) o a las unidades de contacto 114 (fig. 5) formadas a partir de un material elástico. La densidad de área con la que están dispuestas las unidades de contacto 214 en la placa base 212 es máxima a lo largo de los bordes de la placa base 212 y disminuye hacia dentro, es decir, la distancia de las unidades de contacto 214 entre sí se aumenta desde fuera hacia dentro. Un
55

área interior de la placa base 212 está libre de unidades de contacto 214.

- Un dispositivo de transferencia de calor 210 de este tipo puede utilizarse ventajosamente como placa calentadora o fuente de calor, con el fin de evitar, durante el proceso de calentamiento, un gradiente de temperatura sobre una placa de soporte (no representada) que está en contacto térmico con el dispositivo de transferencia de calor 210. En este sentido, la finalidad es evitar un gradiente de temperatura que aparece de manera natural. Por regla general, un cuerpo calentado en un entorno más frío está más frío en las áreas de borde que en el centro; en este caso, los bordes de la placa portadora 26 o la placa de soporte 28. Por la mayor transferencia de calor en el borde, puede contrarrestarse este descenso de temperatura y, por lo tanto, puede conseguirse una mayor homogeneidad de la distribución de calor durante el calentamiento. Por regla general, esto influye poco en el proceso de enfriamiento.
- 5
- 10 Durante un enfriamiento de una placa de soporte 28 (fig. 9) provista de listones de acumulación térmica 34 con un dispositivo de transferencia de calor 10 de acuerdo con la fig. 1, las seis unidades de contacto 14 rectangulares pueden contactar áreas centrales de la placa de soporte 28, estando unidos a la placa de soporte 28 componentes dispuestos sobre la placa de soporte por los listones de acumulación térmica 34 dispuestos en el borde. A una temperatura inicial de aproximadamente 280 °C, por el enfriamiento selectivo en el área de las unidades de contacto 14 puede conseguirse una refrigeración de hasta aproximadamente 200 °C, predominando en las áreas exteriores y en particular en los listones de acumulación térmica 34, además, una temperatura de aproximadamente 5 °C a 20 °C más alta. Tras un tiempo considerable, los componentes individuales se han enfriado a una temperatura por debajo de 100 °C, mientras que las áreas de borde, en particular los listones de acumulación térmica 34, aún pueden presentar una temperatura significativamente mayor. En este intervalo de temperatura ya no es esencial el control del gradiente; además, la diferencia de temperatura entre las áreas central y de borde desciende al disminuir la temperatura absoluta. Con ello, se consigue que las uniones soldadas enfrién y solidifiquen desde dentro hacia fuera y, por lo tanto, no pueda aparecer ninguna tensión mecánica y se rellenen rechupes o grietas que se producen al seguir fluyendo soldadura aún caliente desde el exterior. Con ello, puede conseguirse una calidad considerablemente mejorada de las uniones soldadas.
- 15
- 20
- 25 Parece ser ventajoso que se utilicen unidades de contacto 214 para el calentamiento, las cuales están dispuestas en el borde de los componentes que van a calentarse o de la placa de soporte 28, 128. Para enfriar, pueden estar dispuestas unidades de calentamiento 14, 114 o clavijas de contacto 16, 116 en las áreas centrales humedecidas con soldadura de los componentes o de la placa de soporte 28.
- 30 Ventajosamente, las unidades de contacto 214 de la placa base 212 para el calentamiento y las unidades de contacto 14, 114 o clavijas de contacto 16, 116 de la placa base 12, 112 para el enfriamiento pueden estar dispuestas de manera complementaria con respecto al componente o a la placa de soporte 28, 128.

Lista de referencias

10, 110, 210, 310	Dispositivo de transferencia de calor
12, 112, 212, 312	Placa base
14, 114, 214, 314	Unidad de contacto
16, 116, 316	Clavija de contacto
18, 118	Manguito
319	Perno
20, 120, 320	Resorte
321	Placa de contacto
22, 122	Perno
323	Talón de resorte
24, 124, 324	Superficie de contacto
325	Resalto de perno radial
26	Placa portadora
327	Estrechamiento de escotadura radial
28, 128	Placa de soporte
30, 330	Escotadura
32	Paso
34	Listón de acumulación térmica

36	Soporte del componente
38	Bastidor portante
40	Bastidor de prensado
42	Clavija de presión
44	Mecanismo de enclavamiento
46	Componente
48	Placa de refrigeración
50	Campo de soldadura
52	Clavija de ajuste
54	Perforación de ajuste
56	Escotadura
200	Dispositivo de soldadura

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de transferencia de calor (10, 110, 210) para el acoplamiento térmico de un componente (28, 128) que va a soldarse con una fuente de calor y/o un disipador térmico (48) en un dispositivo de soldadura (200), en particular en un dispositivo de soldadura al vacío, con una fuente de calor y/o un disipador térmico (48) y con al menos una placa base (12, 112, 212), la cual está en contacto térmicamente conductor al menos con la fuente de calor y/o el disipador térmico (48),
 5 presentando la placa base (12, 112, 212) al menos dos, en particular varias, unidades de contacto (14, 114, 214) que presentan una respectiva superficie de contacto (24, 124), pudiendo contactarse térmicamente las superficies de contacto (24, 124) con el componente (28, 128),
 10 estando configuradas las unidades de contacto (14, 114, 124) de tal manera que pueden modificarse las distancias relativas entre las superficies de contacto (24, 124) y la superficie, orientada hacia el componente (28, 128), de la placa base (12, 112, 212), y pudiendo modificarse la distancia entre la placa base (12, 112, 212) y el componente (28, 128), **caracterizado por que**
 15 las unidades de contacto (14, 114, 214) están conformadas de tal manera que pueden modificarse las distancias relativas entre las superficies de contacto (24, 124) y la superficie, orientada hacia el componente (28, 128), de la placa base (12, 112, 212) dependiendo de una modificación de la presión de contacto originada por una modificación de la distancia entre la placa base (12, 112, 212) y el componente (28, 128), con la cual la placa base (12, 112, 212) se presiona contra el componente (28, 128).
2. Dispositivo de transferencia de calor (10, 110, 210) según la reivindicación 1,
 20 **caracterizado por que**
 las unidades de contacto (14, 114, 214) están alojadas de manera desplazable en escotaduras (30) que están previstas en la placa base (12, 112, 212), pudiendo desplazarse en particular las unidades de contacto (14, 114, 214) en una posición retraída en la cual las superficies de contacto de las unidades de contacto (14, 114, 214) están a ras con la superficie, orientada hacia el componente (28, 128), de la placa base (12, 112, 212).
3. Dispositivo de transferencia de calor (10, 110, 210) según una de las reivindicaciones anteriores,
 25 **caracterizado por que**
 las unidades de contacto (14, 114) están formadas por un material térmicamente conductor elástico previsto en el lado de la placa base (12) orientado hacia el componente (128) que va a soldarse, en particular una pasta metálica, una resina epoxi reticulada con partículas metálicas y/o un material elastomérico conductor.
4. Dispositivo de transferencia de calor (10, 110, 210) según una de las reivindicaciones anteriores,
 30 **caracterizado por que**
 una respectiva unidad de contacto (214) comprende una clavija de contacto (16, 116), que presenta la superficie de contacto (24), ajustable relativamente a la placa base (112, 212).
5. Dispositivo de transferencia de calor (10, 110, 210) según la reivindicación 4,
 35 **caracterizado por que**
 en una superficie frontal de la clavija de contacto (16, 116) está aplicado un material térmicamente conductor y elástico, en particular una resina epoxi reticulada con partículas metálicas y/o un material elastomérico conductor.
6. Dispositivo de transferencia de calor (10, 110, 210) según la reivindicación 4 o 5,
 40 **caracterizado por que**
 las clavijas de contacto (16, 116) están colocadas de manera elástica.
7. Dispositivo de transferencia de calor (10, 110, 210) según la reivindicación 6,
 45 **caracterizado por que**
 una respectiva clavija de contacto (16, 116) presenta un manguito (18, 118) térmicamente conductor cerrado en un lado, cuya superficie frontal cerrada está orientada hacia el componente (28, 128) que va a soldarse, y por que en el manguito está alojado un resorte (20, 120), en particular un resorte helicoidal, que sobresale, al menos en el estado no solicitado, parcialmente de la superficie frontal abierta del manguito (18, 118) y está unido térmicamente al manguito (18, 118), estando alojado en particular en un interior del resorte (20, 120), en su extremo libre que sobresale del manguito (18, 118), un perno (22, 122) térmicamente conductor, que está unido térmicamente al resorte (20, 120), cerrando ventajosamente una superficie frontal del lado de extremo del perno (22, 122) a ras con la superficie frontal del extremo libre del resorte (20, 122) o destacando del resorte,
 50 o por que una respectiva clavija de contacto (316) presenta un perno (319) térmicamente conductor, cuya superficie frontal está orientada hacia el componente (28, 128) que va a soldarse, y por que en el perno (319) está alojado un resorte (320), en particular un resorte helicoidal en un talón de resorte (323) del perno (319), apoyándose en particular el resorte (320), en su lado que se aleja del talón de resorte (323), sobre una placa de contacto (321) preferentemente junto con otras clavijas de contacto (316), y presentando el perno (319), en el asiento del talón de resorte (323), un resalto (325) radial, que se apoya, en el estado no solicitado del resorte (320), contra una constricción radial de la escotadura (330) de la placa base (312).
 55
8. Dispositivo de transferencia de calor (10, 110, 210) según una de las reivindicaciones anteriores,
caracterizado por que

las clavijas de contacto (16, 116) pueden ajustarse mecánica, neumática, hidráulica o electromagnéticamente.

9. Dispositivo de transferencia de calor (10, 110, 210) según una de las reivindicaciones 4 a 8,

caracterizado por que

5 las clavijas de contacto (116) están dispuestas en al menos un grupo que comprende respectivamente varias clavijas de contacto (116), disminuyendo desde dentro hacia fuera, en un estado no solicitado, en particular las distancias de las superficies de contacto de las clavijas de contacto (116) de un grupo hacia la placa base con respecto a la posición de las clavijas de contacto (116) en el grupo.

10. Dispositivo de transferencia de calor (10, 110, 210) según una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado por que

10 la placa base (12, 112, 212) está curvada en su lado orientado hacia el componente (28, 128) que va a soldarse, y en particular está configurada de forma complementaria respecto al componente (28, 128) que va a soldarse.

11. Dispositivo de soldadura (200), en particular dispositivo de soldadura al vacío, con al menos un dispositivo de transferencia de calor (10, 110, 210) según una de las reivindicaciones anteriores y con un soporte del componente (36), en el cual puede fijarse al menos un componente (28, 128) que va a soldarse,

caracterizado por que

15 el soporte del componente (26) y la placa base (12, 112, 212) pueden desplazarse relativamente entre sí de tal manera que, con ello, alternativamente las superficies de contacto de las unidades de contacto (14, 114, 214) pueden contactarse de modo térmicamente conductor con el componente (28, 128) que va a soldarse, y pueden modificarse las distancias relativas entre las superficies de contacto (24, 124) y la superficie, orientada hacia el componente (28, 128), de la placa base (12, 112, 212).

12. Dispositivo de soldadura (200) según la reivindicación 11,

caracterizado por que

25 el soporte del componente (36) comprende una placa portadora (26) como apoyo para el componente (28, 128) que va a soldarse, y un equipo de prensado, que está diseñado para prensar al menos el componente (28, 128) que va a soldarse, en particular cargado por resorte, contra la placa portadora (26), presentando la placa portadora (26) al menos un paso (32) para hacer pasar las unidades de contacto (14, 114, 214), con el fin de producir contacto térmico entre las superficies de contacto (24, 124) de las unidades de contacto (14, 114, 214) y el componente (28, 128) que va a soldarse.

13. Dispositivo de soldadura (200) según la reivindicación 11 o 12,

caracterizado por que

30 el soporte del componente (36) y la placa base (12, 112, 212) pueden desplazarse relativamente entre sí, estando configurados el soporte del componente (36) y/o el dispositivo de transferencia de calor (10, 110, 210) de tal manera que, en el caso de una aproximación entre el soporte del componente (36) y la placa base (12, 112, 212), se ejerce una fuerza sobre el componente (28, 128) que va a soldarse a través de las unidades de contacto (14, 114, 214), de manera que el componente (28, 128) que va a soldarse se levanta de la placa portadora (26).

14. Dispositivo de soldadura (200) según una de las reivindicaciones 11 a 13,

caracterizado por que

40 el soporte del componente (36) presenta al menos un listón de acumulación térmica (34), el cual puede contactarse de manera térmicamente conductora con el componente (28, 128) que va a soldarse, en particular un área de borde del componente (28, 128), estando configurado en particular el equipo de prensado para prensar el listón de acumulación térmica (34) de forma cargada por resorte contra el componente (28, 128) que va a soldarse.

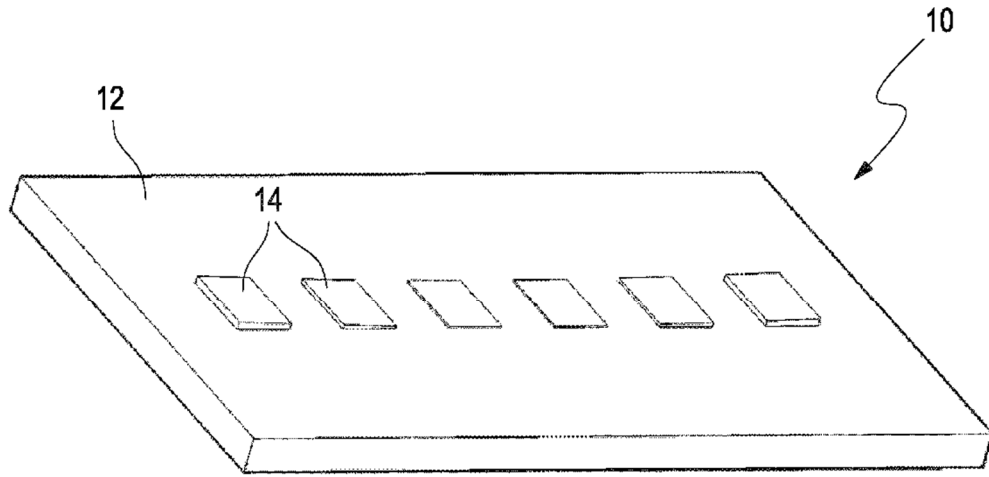


Fig. 1

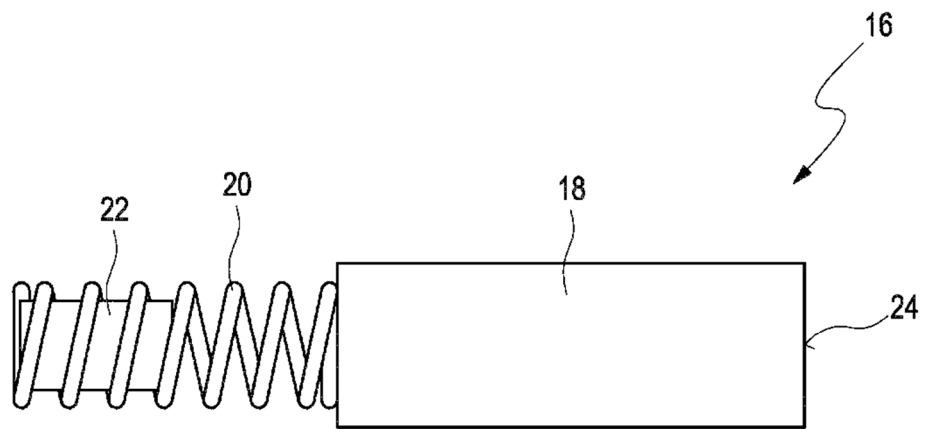


Fig. 2

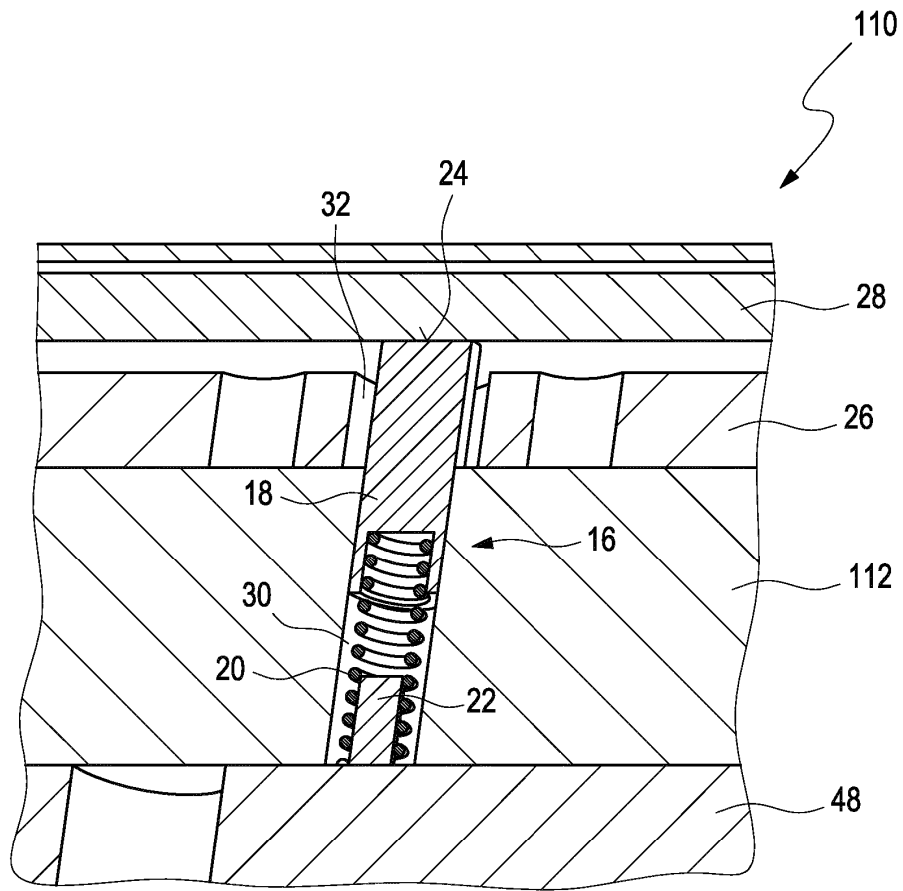


Fig. 3 a

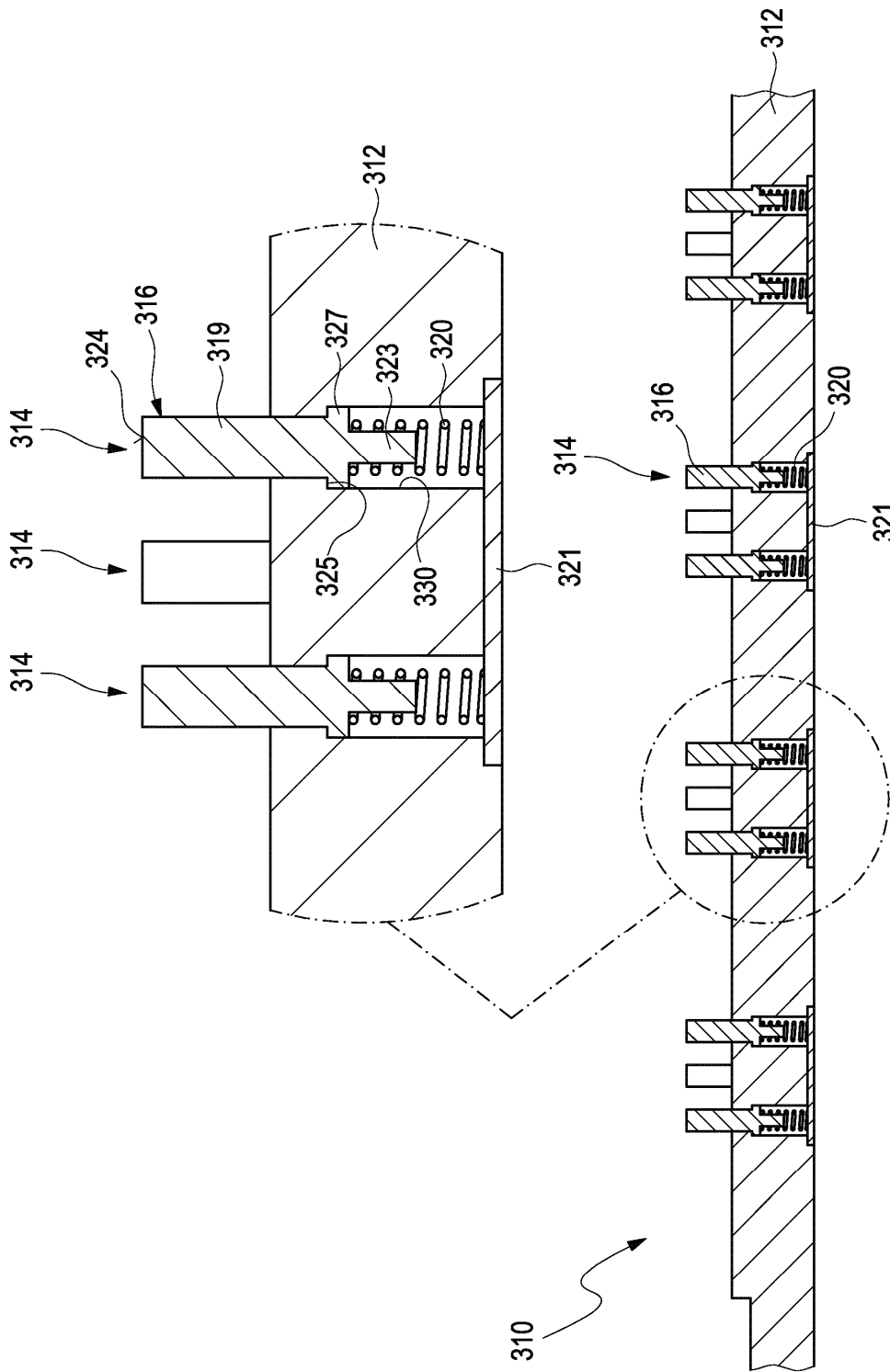


Fig. 3 b

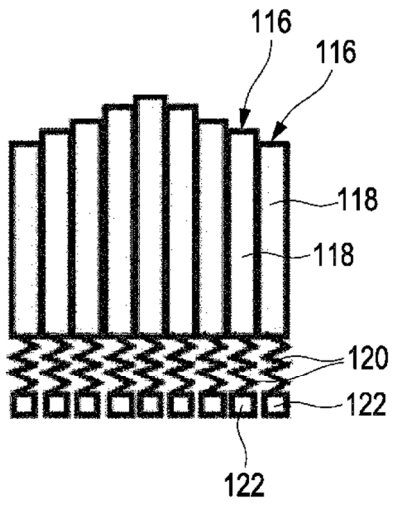


Fig. 4 a

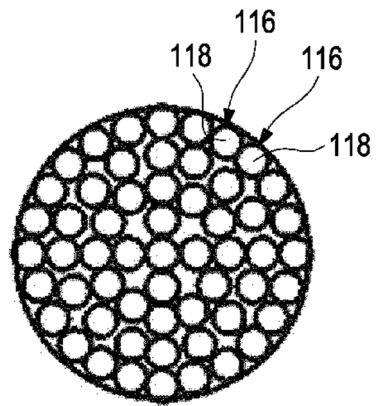


Fig. 4 b

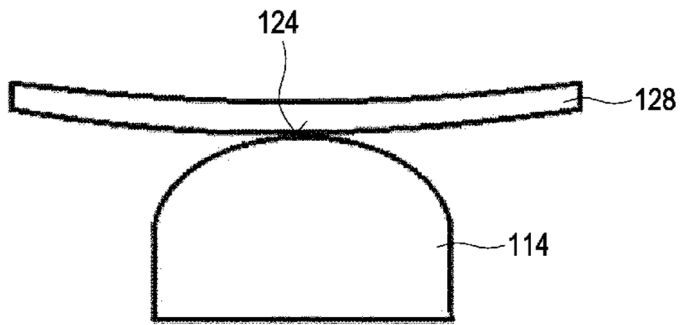


Fig. 5 a

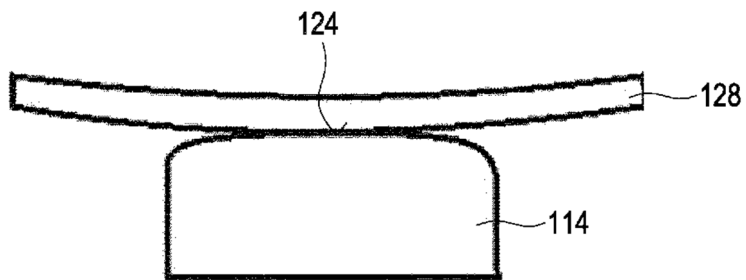


Fig. 5 b

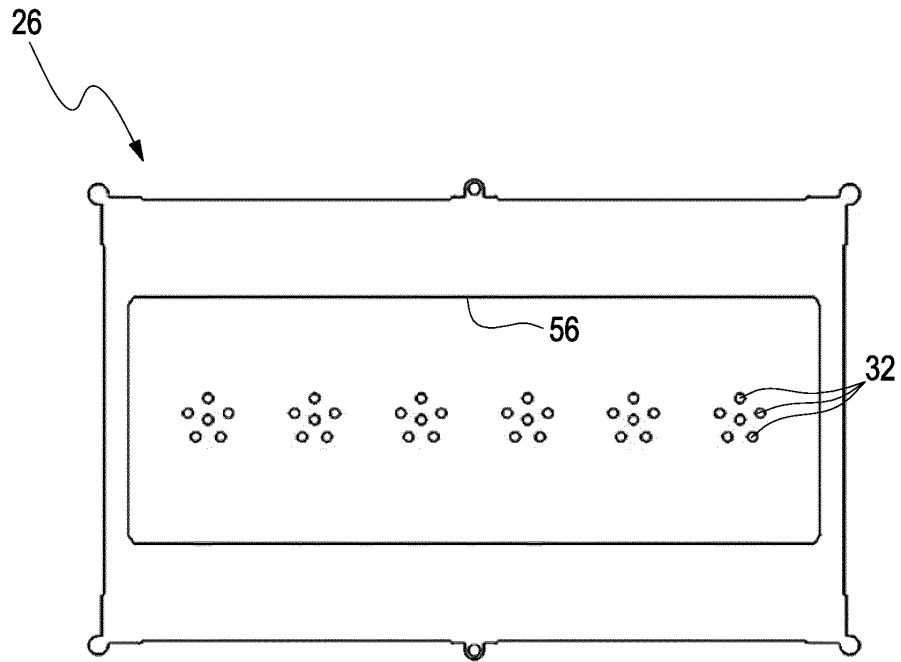


Fig. 6 a

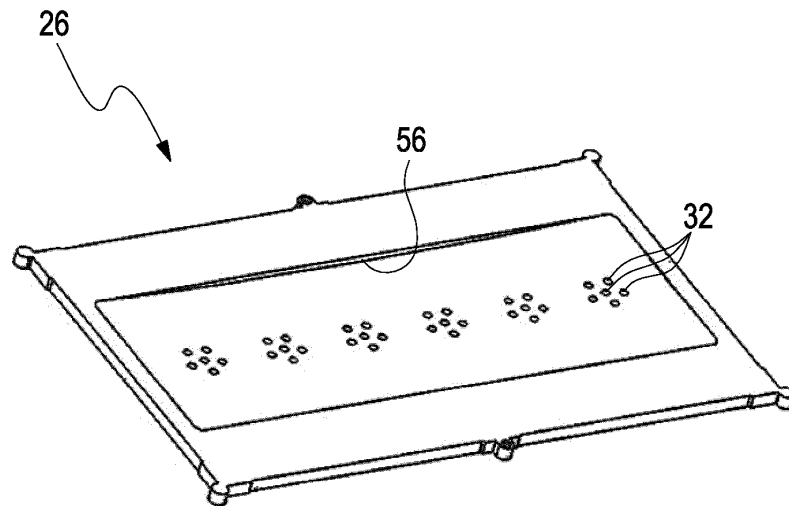


Fig. 6 b

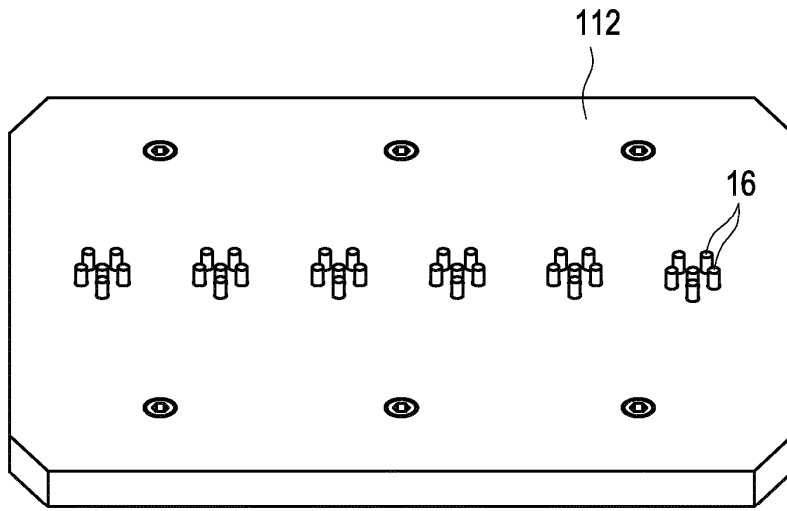


Fig. 7

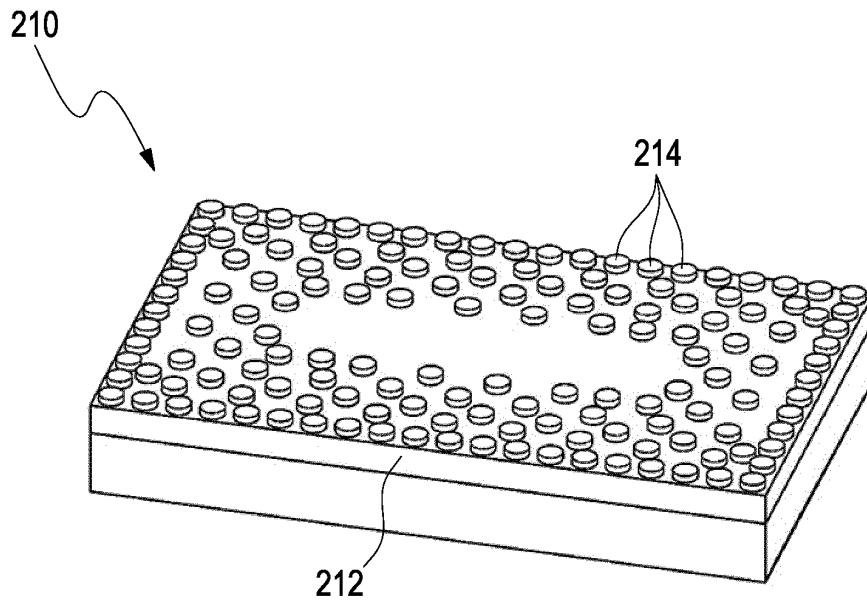


Fig. 8 a

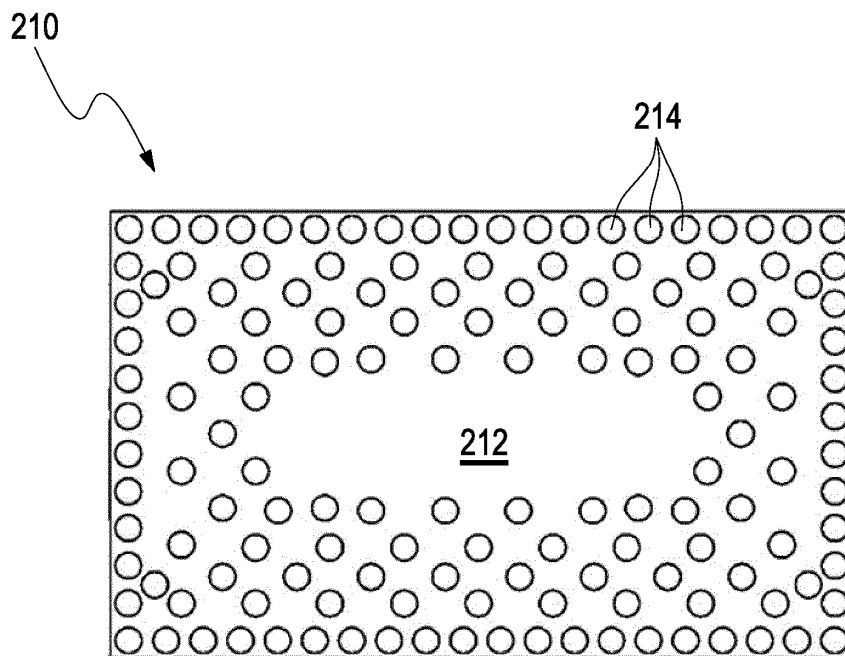


Fig. 8 b

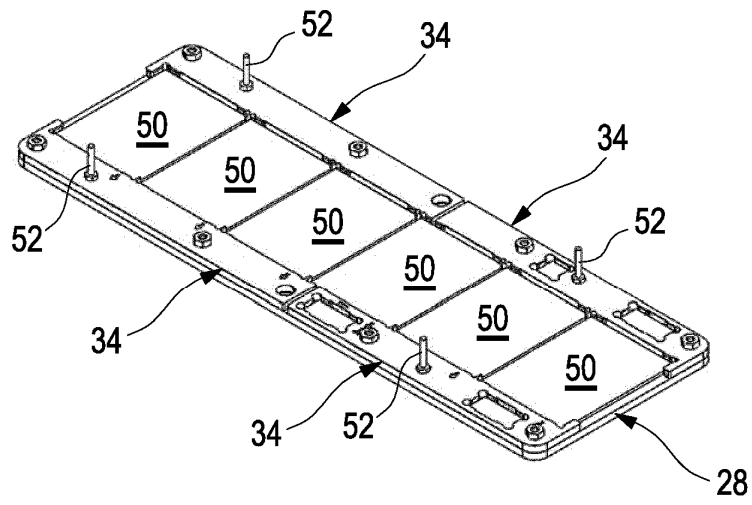


Fig. 9 a

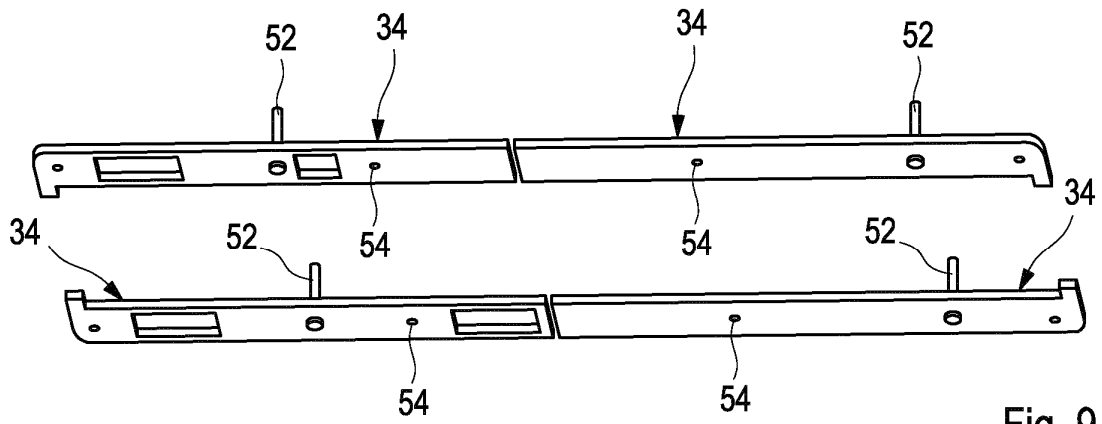


Fig. 9 b

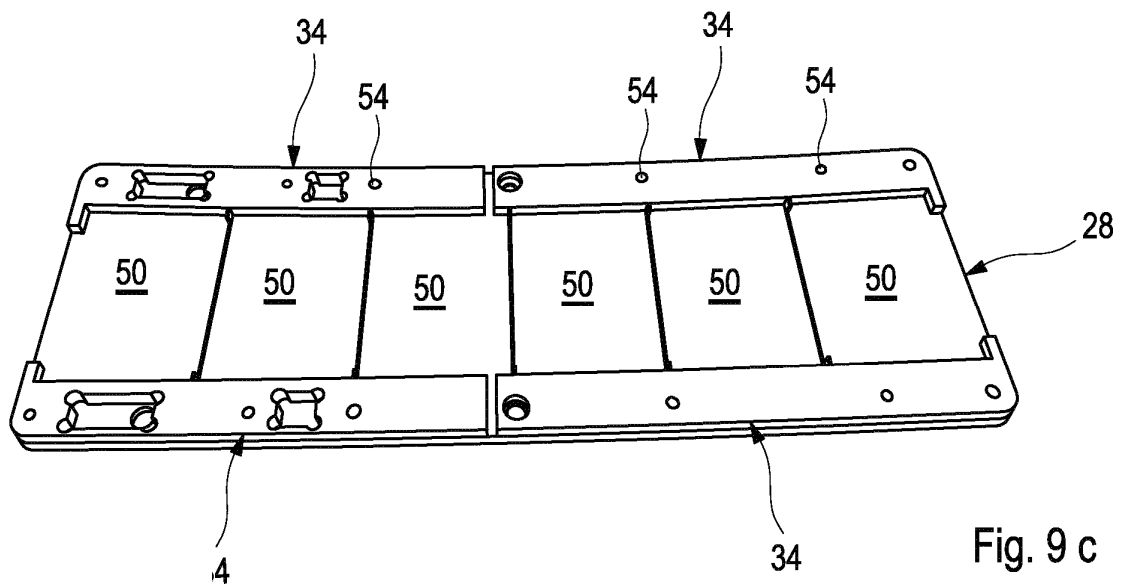


Fig. 9 c

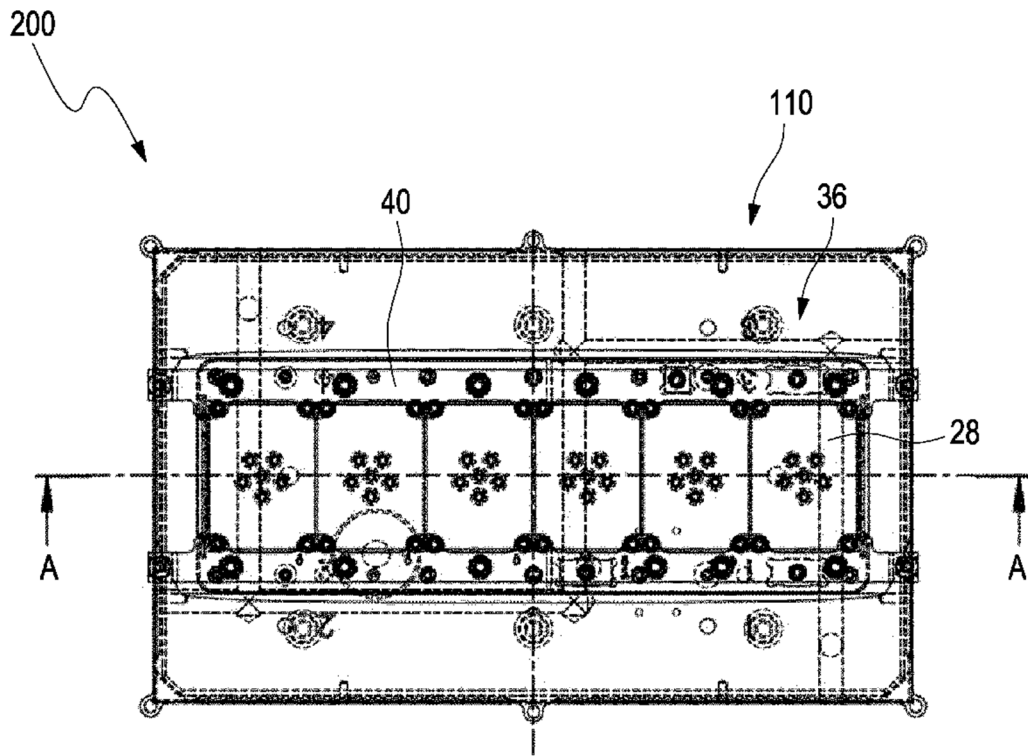


Fig. 10 a

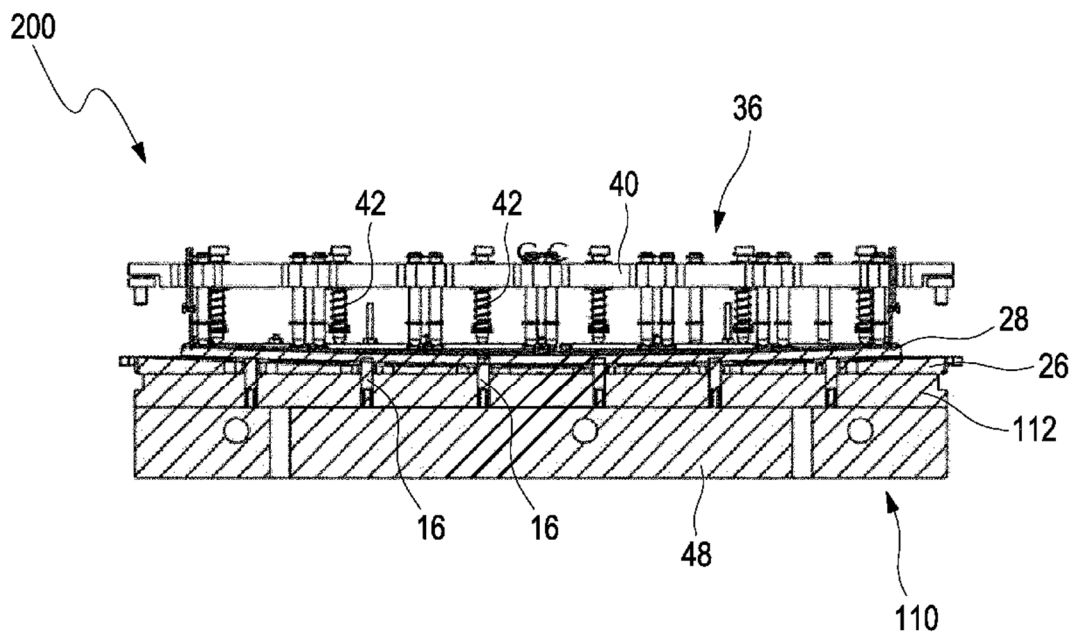


Fig. 10 b

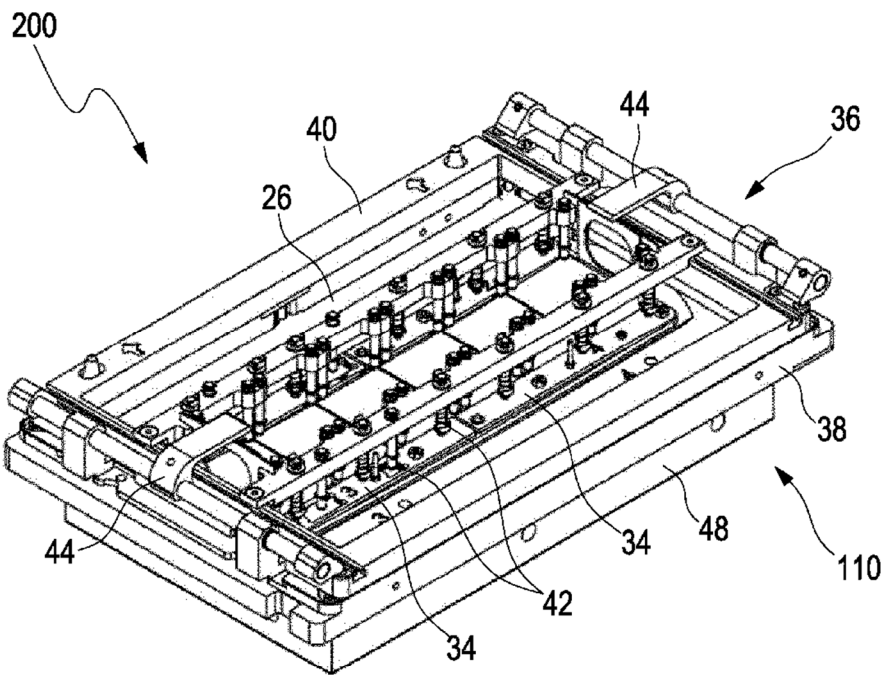


Fig. 11 a

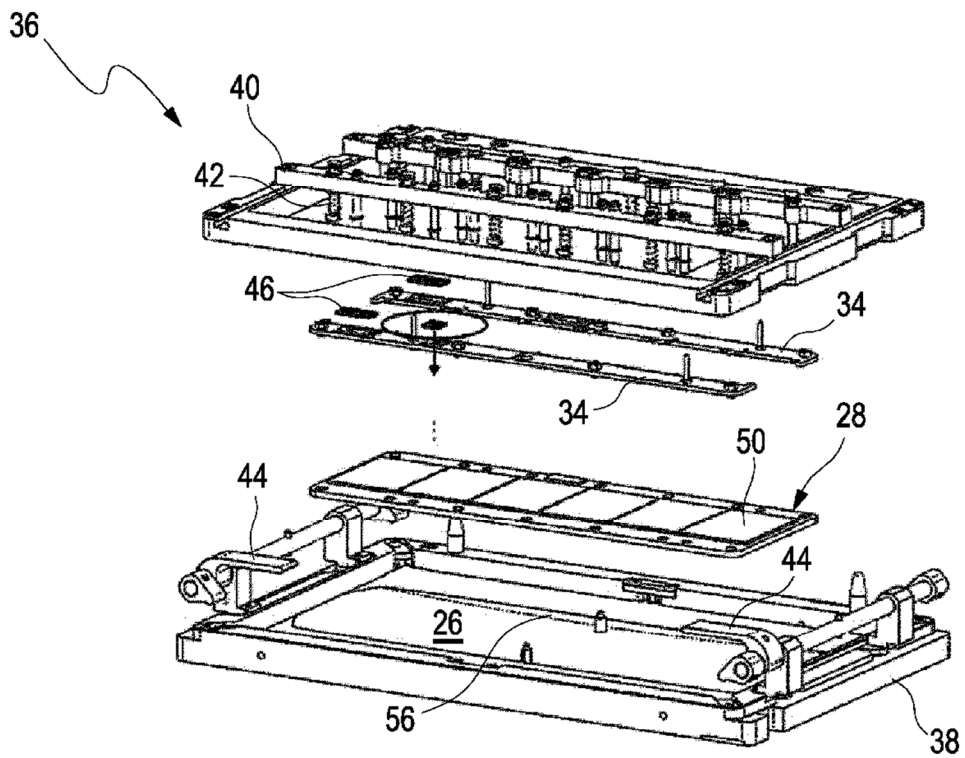


Fig. 11 b

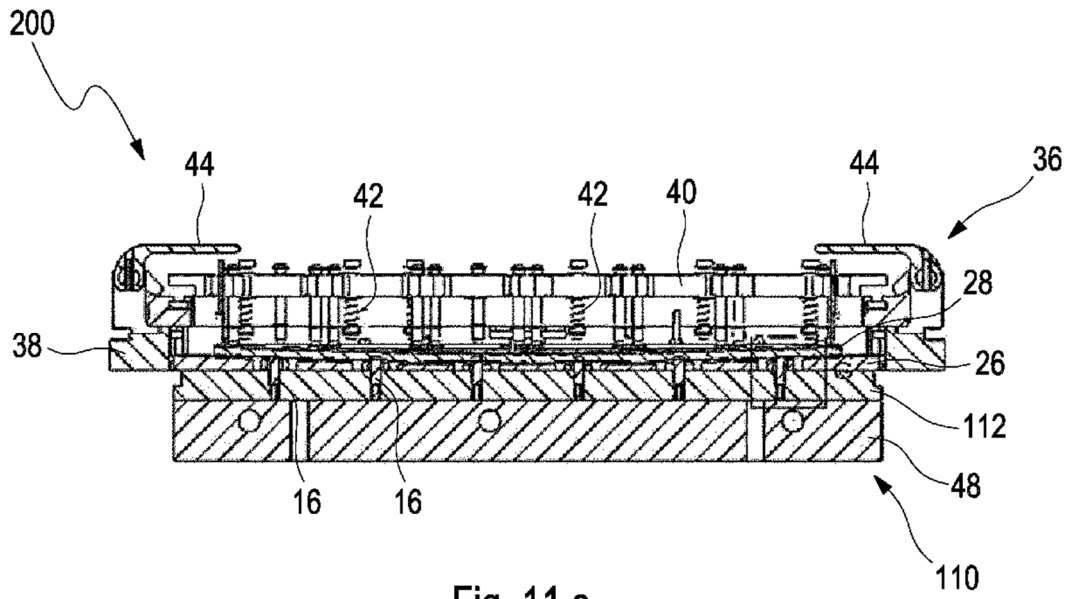


Fig. 11 c