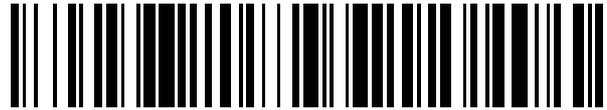


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 535 976**

51 Int. Cl.:

B23K 11/14 (2006.01)

B23K 11/31 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2010 E 10793156 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.02.2015 EP 2525937**

54 Título: **Unidad de electrodo de soldadura, dispositivo de soldadura y procedimiento para producir una unión de soldadura**

30 Prioridad:

21.01.2010 DE 102010005357

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

19.05.2015

73 Titular/es:

**THYSSENKRUPP SYSTEM ENGINEERING GMBH
(100.0%)
Weipertstrasse 37
74076 Heilbronn, DE**

72 Inventor/es:

**CORNELIUS, PETER;
HUSNER, JENS;
LEIDINGER, STEFAN y
NICOLAUS, FLORIAN**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 535 976 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

Unidad de electrodo de soldadura, dispositivo de soldadura y procedimiento para producir una unión de soldadura

La invención concierne a una unidad de electrodo de soldadura según el preámbulo de la reivindicación 1, un dispositivo (dispositivo de soldadura de pestañas de plegado) para plegar y para realizar una unión mediada por material en los bordes de chapas con una unidad de electrodo de soldadura según la reivindicación 1 y un procedimiento para producir una unión de soldadura. La unidad de electrodo de soldadura según la invención sirve para establecer una unión mediada por material (eventualmente empleando un adhesivo situado entre las chapas), mediante la cual se inmovilizan al menos dos piezas de chapa una con relación a otra. Ventajosamente, antes de producir la unión mediada por material, las chapas a unir se unen ya (previamente) una con otra o se posicionan previamente una respecto de otra por medio de una unión de conjunción de forma configurada como una unión de plegada. La unión mediada por material se efectúa seguidamente por medio de una unión de soldadura, mediante la cual se materializa una fusión zonal de las chapas a unir en un punto de soldadura predeterminada. Mediante la unión de soldadura producida se inmovilizan (se mantienen en posición) las chapas una respecto de otra para el proceso de tratamiento ulterior. La unidad de electrodo de soldadura según la invención puede utilizarse tanto en la llamada soldadura por protuberancias, en la que se posicionan e inmovilizan dos chapas una respecto de otra con inclusión de una estampación de al menos una de las piezas de chapa, como para una soldadura de las piezas de chapa sin una estampación de esta clase - es decir, al soldar las chapas con contacto de toda la superficie de las mismas en la zona de solapamiento -.

Se conocen ya por el estado de la técnica un gran número de dispositivos y procedimientos para producir uniones de inmovilización (uniones para el posicionamiento provisional a efectos de un tratamiento adicional procesalmente pospuesto de las piezas de chapa previamente posicionadas). Ninguna de las uniones de inmovilización (uniones de soldadura provisionales) conocidas puede asegurar, garantizando una calidad de superficie determinada, una resistencia definida mediante la producción de una lenteja de soldadura (unión mediada por material en la que se ha fundido en ambos lados el material base de las piezas que se deben unir), especialmente una resistencia que satisfaga los requisitos de uniones de soldadura seguras frente a choques en base a las directrices DVS No. 2902 y No. 2926 (DVS: Deutscher Verband für Schweissen = Asociación Alemana para Soldadura).

Así, se conocen por el documento WO 2009/135938 A1 un procedimiento y una herramienta para producir una unión de inmovilización en piezas estructurales ensambladas por conjunción de forma, en los que se asienta un electrodo de soldadura linealmente guiado con una presión de contacto prefijable en un sitio de soldadura predeterminado de la disposición de chapas a unir y a continuación se realiza una soldadura correspondiente con una presión de ensamble incrementada. En este caso, se guía el electrodo de soldadura de manera linealmente móvil por medio de una servounidad correspondiente, siendo solicitado un pistón de la servounidad por una unidad neumática con gas comprimido durante el proceso de soldadura para compensar un recorrido de reajuste que se presente en el sitio de soldadura al fundirse el material de chapa.

Además, se describe en los documentos US-A-6 037 558 y DE 10 2005 018 520 A1 un dispositivo para la soldadura eléctrica a presión. El dispositivo de soldadura aquí descrito comprende un llamado equipo de reajuste que presenta uno o varios elementos elásticos dispuestos en paralelo y/o en serie en la dirección de aproximación.

Además, se conoce por el estado de la técnica según el documento DE 89 10 447 U1 un dispositivo de apoyo para electrodos de soldadura con el cual se pretende garantizar también que el electrodo de soldadura pueda seguir en proximidad temporal, a lo largo de un recorrido de reajuste correspondiente, a la pieza de trabajo que cede por efecto de la masa fundida de soldadura. Se ha insertado para ello entre un soporte correspondiente, que es regulable por medio de un servoequipo, y un portaelectrodo, que acoge al electrodo, un miembro intermedio elástico en forma de un cilindro de aire comprimido que es regulable en su longitud axial. En función de la presión reinante en el espacio de presión, la cual se ajusta por medio de una fuente de presión externamente acoplada, se puede adaptar o medir así la presión de soldadura del electrodo con arreglo a las respectivas necesidades.

En los dispositivos de soldadura anteriormente descritos se pretende asegurar por medio del montaje elásticamente móvil correspondiente del electrodo de soldadura un reajuste seguro de dicho electrodo de soldadura - para los casos en los que el material de la pieza de trabajo pasa a un estado pastoso en la zona de ensamble (y es desalojado localmente por la penetración del electrodo de soldadura) -. En series de ensayos se ha demostrado que los equipos de soldadura con tales equipos de reajuste pueden materializar únicamente uniones de soldadura que pueden garantizar ciertamente una inmovilización segura para la mecanización ulterior de las piezas estructurales unidas, conservando al propio tiempo la calidad de superficie requerida, pero que no pueden satisfacer requisitos de resistencia como los que existen en uniones seguras frente a choques.

El problema de la presente invención reside en indicar una unidad de electrodo de soldadura o un dispositivo para realizar una unión mediada por material en los bordes de chapas o un procedimiento para producir una unión de soldadura, con los cuales se pueda conseguir una unión de soldadura mejorada en lo que respecta a su resistencia. Por otro lado, se pretende garantizar que, a pesar de la unión de soldadura mejorada en cuanto a la resistencia, no

se presenten desperfectos de superficie reconocibles de ninguna clase, generados por la soldadura, en el lado de la unión de chapas situado enfrente del electrodo de soldadura. Por consiguiente, mediante la invención se pretende garantizar una calidad de soldadura con elevada resistencia del sitio de soldadura y también una calidad del punto visto (calidad de la superficie) como la que se requiere, por ejemplo, por los fabricantes de automóviles.

- 5 Según la invención, este problema se resuelve en cada caso por la totalidad de las características de las reivindicaciones independientes.

Según la invención, se propone una unidad de electrodo de soldadura, especialmente una unidad de electrodo de soldadura para soldar chapas plegadas de una carrocería de vehículo o de un elemento de carrocería de vehículo, que comprende un equipo de reajuste y un electrodo de soldadura unido con el equipo de reajuste de manera cinemáticamente operativa, estando configurado el equipo de reajuste de tal manera que el electrodo de soldadura pueda ser movido linealmente - en particular con relación a un sitio de fijación a través del cual la unidad de electrodo de soldadura puede fijarse a un equipo de soporte (o con relación a la carcasa en la que está integrado el equipo de reajuste) - . En este caso, el equipo de reajuste presenta un medio acumulador de fuerza a través del cual el electrodo de soldadura puede ser solicitado con una fuerza o presión predeterminada (ventajosamente constante y en particular ajustable) durante la operación de soldadura o durante el contacto con un sitio de soldadura correspondiente. En este caso, el medio acumulador de fuerza puede ser operativamente desacoplado (separado en fuerza o presión) de la fuente de fuerza o presión por medio de un elemento de maniobra (denominado también elemento de separación y acoplamiento). Gracias al desacoplamiento según la invención del medio acumulador de fuerza pretensado respecto de la fuente de fuerza se hace posible un proceso de soldadura en el que, durante todo el periodo de soldadura, el electrodo de soldadura actúa sobre el sitio de soldadura correspondiente con una fuerza sustancialmente constante o con una presión sustancialmente constante (desviación inferior/igual a cinco por ciento de la magnitud nominal que se debe ajustar). Se compensan así (en recorrido) por medio del equipo de reajuste una fusión del material de chapa en la zona del sitio de soldadura, que se presenta debido al sistema durante un proceso de soldadura, y una cesión acompañante producida en el material. La compensación (de recorrido) o el movimiento de reajuste del electrodo de soldadura se efectúa así sin que puedan producirse o actuar, por efecto de reacoplamiento hacia y/o desde la fuente de fuerza, unas vibraciones correspondientes sobre el medio acumulador de fuerza y, por tanto, sobre el electrodo de soldadura presionado. El movimiento de reajuste real durante el proceso de soldadura es producido así exclusivamente por o desde el medio acumulador de fuerza debido al desacoplamiento materializado. Se consigue así una calidad de soldadura netamente incrementada en comparación con el estado de la técnica.

Ventajosamente, el medio acumulador de fuerza está concebido de tal manera que presente una curva de fuerza-recorrido lineal en toda su zona de acción relevante para la soldadura, es decir, en la zona que tiene que compensarse como recorrido de reajuste (recorrido de la punta del electrodo de soldadura resultante del movimiento de reajuste) durante el proceso de soldadura. A este fin, el medio acumulador de fuerza está configurado ventajosamente como un muelle helicoidal. Otras formas de realización del medio acumulador de fuerza como acumulador elástico, hidráulico o neumático o combinaciones correspondientes de las mismas quedan abarcadas también por la invención.

En una primera forma de realización preferida, que está construida y trabaja según un primer modo de funcionamiento, la unidad de electrodo de soldadura está formada por un equipo de reajuste (por ejemplo en forma de un acumulador de fuerza elástica) que está dispuesto en una carcasa y que, a través de una unidad de pistón-cilindro (por ejemplo, una unidad de cilindro hidráulico o neumático) conectada en serie con dicho equipo, solicita con una fuerza elástica correspondiente, en la dirección de acción (es decir, en dirección al sitio de soldadura), a un vástago de pistón y al electrodo de soldadura unido con éste. Ventajosamente, el medio acumulador de fuerza se dispone ya pretensado en la carcasa durante el montaje, de modo que, debido a este pretensado, queda garantizada entre el electrodo de soldadura y el sitio de soldadura (chapa) la presión de contacto deseada durante el proceso de soldadura.

Asimismo, a través de la unidad de pistón-cilindro pospuesta al acumulador de fuerza, visto en la dirección de acción - que puede ser solicitada con presión, por ejemplo, a través de una fuente de fuerza o una fuente de presión externa (por ejemplo, en forma de una fuente neumática o hidráulica, tal como un compresor o una bomba hidráulica) - se puede mover el pistón guiado de forma móvil en el cilindro de la unidad de pistón-cilindro en contra de la fuerza elástica del acumulador de fuerza pretensado y se puede mover o retraer el electrodo de soldadura unido con el vástago de pistón en sentido contrario a la dirección de acción (en la dirección de alejamiento del sitio de soldadura) para volver a una situación base definida. Además, el medio acumulador de fuerza configurado, por ejemplo, como un muelle helicoidal puede ser preajustado (por ejemplo, "reglado con precisión") en forma variable en el pretensado por medio de un tornillo de ajuste que actúa sobre el muelle helicoidal. De esta manera, en la posición de soldadura se determina la fuerza de soldadura ejercida sobre el sitio de soldadura por medio del pretensado del medio acumulador de fuerza ya ajustado durante el montaje, la carrera residual remanente del pistón de la unidad de pistón-cilindro y la posición del tornillo de ajuste. Mediante un enclavamiento (especialmente mecánico) del pistón o una conservación de la presión sobre el pistón generada por la fuente de fuerza externa se puede mantener el acumulador de fuerza en el estado solicitado con presión y, por tanto, se puede mantener el

electrodo de soldadura en su situación base retraída.

5 Ventajosamente, la unidad de electrodo de soldadura según la invención con un electrodo de soldadura dispuesto en su situación base está posicionada, en una posición base predefinida, con la punta del electrodo de soldadura a una distancia definida de un sitio de soldadura deseado, de modo que el sitio de soldadura puede ser contactado por un solo movimiento lineal (de extracción) del electrodo de soldadura (de manera ventajosa, alcanzando ortogonalmente al sitio de soldadura). El movimiento hacia esta posición base predefinida puede efectuarse, por ejemplo, por medio de un robot de trabajo. En una forma de realización preferida se efectúa el ajuste a la posición base definida moviendo juntamente con el pisa de un dispositivo de plegado correspondiente la unidad de electrodo de soldadura fijada ventajosamente de manera estacionaria en el pisa, de modo que el electrodo de soldadura "pretensado" y 10 retraído a su situación base es posicionado automáticamente por cierre del pisa en la posición base definida. Desconectando la presión de la unidad de pistón-cilindro se pueden transferir el pistón y, por tanto, el electrodo de soldadura desde la posición base retraída hasta una posición de soldadura (con electrodo de soldadura extraído haciendo contacto con el sitio de soldadura). Como quiera que la unidad de pistón-cilindro se conmuta al estado sin presión, se materializa un desacoplamiento del medio acumulador de fuerza actuante sobre el electrodo de soldadura y la fuente de fuerza que suministra presión al sistema en su situación base. El pretensado (pretensado de soldadura) actuante sobre el sitio de soldadura en la situación de soldadura es producido así sustancialmente por el pretensado del medio acumulador de fuerza ya pretensado durante el montaje y eventualmente reglado con precisión a través del tornillo de ajuste. Se hace referencia expresamente a esta forma de realización en la descripción subsiguiente de las figuras de un ejemplo de realización.

20 En una forma de realización alternativa de la unidad de electrodo de soldadura, que está construida y trabaja conforme a un segundo modo de funcionamiento, el medio acumulador de fuerza está formado también por un elemento elástico. En este caso, el elemento elástico está dispuesto entre un pistón guiado en forma libremente móvil, solicitable en una cámara de presión con una presión ajustable, y el vástago de pistón (de accionamiento) acoplado con el electrodo de soldadura o con su soporte.

25 Conforme a esta segunda forma de realización y este segundo modo de acción, se materializa dentro de una carcasa un sistema de presión de varias cámaras con al menos un pistón de separación móvil en partes diferentes de la carcasa. En este caso, las dos partes de la carcasa pueden acoplarse o desacoplarse en materia de presión a través de un canal de unión que puede cerrarse de manera controlada. En una primera parte (superior) de la carcasa está dispuesto entonces un primer pistón de separación en forma libremente móvil y éste puede ser solicitado con una presión ajustable (desde arriba, en la dirección de extracción del vástago de pistón) a través de una fuente de fuerza (externa) en forma de un compresor o similar. En una segunda parte (inferior) de la carcasa, que está pospuesta a la primera parte de la carcasa, visto en la dirección de acción, y que está en unión hidráulica operativa con esta parte a través de un canal de unión que puede cerrarse de manera controlada, está dispuesto un segundo pistón de separación en forma libremente móvil y éste puede ser solicitado también con presión (desde 30 abajo, en sentido contrario a la dirección de extracción del vástago de pistón) a través de una fuente de fuerza o de la fuente de fuerza. Los pistones de separación dispuestos a ambos lados del canal de unión en las dos partes de la carcasa encierran entre ellos un espacio de presión de acoplamiento (que une operativamente los dos pistones de separación cuando está abierto el canal de unión). En este caso, en el espacio de presión formado entre los dos pistones de separación está previsto un medio de presión incompresible (medio hidráulico) actuante con efecto de acoplamiento, de modo que, mediante la solicitud con presión del primer pistón de separación, se puede ajustar a través del medio hidráulico y el segundo pistón de separación un pretensado del medio acumulador de fuerza 40 dispuesto entre el segundo pistón y el vástago de pistón unido con el electrodo de soldadura.

La constitución exacta de esta forma de realización en diferentes modificaciones se explicará seguidamente también en la descripción de las figuras.

45 Funcionalmente considerado, la segunda forma de realización, en contraste con la primera forma de realización descrita, presenta la diferencia de que la unidad de electrodo de soldadura o su medio acumulador de fuerza se pretensa de manera definida únicamente cuando la unidad de electrodo de soldadura ha sido trasladada de una posición base definida - en la que la punta del electrodo de soldadura (superficie operativa del electrodo de soldadura) está posicionada a una distancia definida del sitio de soldadura - a una posición de soldadura en la que dicha unidad hace contacto mediante la punta de su electrodo de soldadura en el punto de soldadura predeterminado con la pieza de chapa que sirve de contraapoyo para el proceso de pretensado. Por el contrario, la unidad de electrodo de soldadura según la primera forma de realización ha sido ya correspondientemente pretensada hacia dentro de una carcasa durante el montaje, debido a la construcción, para proporcionar una presión de soldadura o de contacto predeterminada sin un contraapoyo separado externo. Durante el funcionamiento de la 50 unidad de soldadura se tiene que, mediante una solicitud con presión de la unidad de pistón-cilindro, se puede comprimir una vez más el medio acumulador de fuerza a lo largo de un trayecto de recorrido definido y así se puede transferir el electrodo de soldadura a una situación base retraída definida, de modo que el electrodo de soldadura, después de un desenclavamiento de la unidad de pistón-cilindro (desconexión de la presión de la unidad de pistón-cilindro), pasa a la posición de soldadura y hace contacto allí con el sitio de soldadura, conservando al mismo tiempo

una presión definida.

Además, la invención comprende un dispositivo (dispositivo de soldadura de pestañas de plegado o dispositivo de plegado-apestañado con dispositivo de soldadura) para realizar una unión mediada por material en los bordes de chapa, especialmente chapas de una carrocería de vehículo automóvil. Este dispositivo está construido como un llamado dispositivo de soldadura de pestañas de plegado que comprende un lecho de plegado para recibir al menos dos chapas de carrocería, un pisa móvil mediante el cual, en una posición de funcionamiento activa, se pueden presionar en dirección al lecho de plegado y mantener posicionadas las chapas situadas en el lecho de plegado (con contacto directo de al menos una de las dos chapas). Además, está presente al menos una herramienta de ensamble térmico en forma de la unidad de electrodo de soldadura ya descrita anteriormente. En una forma de realización especialmente preferida del dispositivo la unidad de electrodo de soldadura está fijada ventajosamente de manera estacionaria en el pisa del dispositivo de soldadura de pestañas de plegado. Sin embargo, la unidad de electrodo de soldadura puede estar conectada alternativamente también a un equipo de robot separado o a un actor móvil en el espacio y, a través de éstos, puede ser movida hasta una posición base correspondiente a una distancia definida (o en una posición definida) con respecto al punto de soldadura correspondiente o al sitio de soldadura correspondiente.

En otro perfeccionamiento del dispositivo está presente una pluralidad de unidades de electrodo de soldadura y en particular está fijada al pisa una pluralidad de unidades de electrodo de soldadura, presentando al menos dos de las unidades de electrodo de soldadura una conexión de masa central común. Esta conexión de masa central se forma ventajosamente por medio de un borne de masa configurado como una pinza para su fijación por apriete a una de las dos piezas de chapa que se deben unir. En este caso, el borne de masa puede estar conectado al pisa de una manera estacionaria para que, al arrimar el pisa en dirección al lecho de plegado, el borne de masa presione con su contacto de borne superior vuelto hacia el pisa sobre la chapa a contactar o bien establezca contacto con ésta y atravesese una abertura con su segundo brazo de masa correspondiente, y en el estado bajado del pisa se arrime por basculación o por traslación este brazo de borne correspondiente. Como alternativa, el borne de masa como tal puede estar conectado al pisa no en forma estacionaria, sino también en forma móvil en su totalidad.

Por último, la invención comprende un procedimiento para producir una unión de soldadura (especialmente una unión de soldadura de una unión de pestañas de plegado de dos piezas de chapa) utilizando la unidad de electrodo de soldadura anteriormente descrita, en el que, antes de una alimentación de corriente al electrodo de soldadura, se pretensa de manera definida el medio acumulador de fuerza con ayuda de un equipo de tensado o se habilita una unidad de electrodo de soldadura con un medio acumulador de fuerza correspondientemente pretensado, y mediante una activación del elemento de separación y acoplamiento, conservando el estado pretensado, se desacopla dicho medio operativamente (en cuanto a fuerza o presión) respecto de la fuente de fuerza.

Seguidamente, se expone y se explica con más detalle la invención ayudándose de las figuras de los dibujos para dos ejemplos de realización diferentes. Muestran:

La figura 1, una primera forma de realización posible de la unidad de electrodo de soldadura según la invención que trabaja conforme a un primer principio operativo, en representación en sección - representada en una posición base definida en la que el electrodo de soldadura está posicionado a una distancia definida del sitio de soldadura,

La figura 2, la unidad de electrodo de soldadura según la figura 1 en una posición de soldadura con el electrodo de soldadura extraído y listo para la soldadura,

La figura 3, una segunda forma de realización posible de la unidad de electrodo de soldadura según la invención que trabaja conforme a un segundo principio operativo, en representación en sección - representada en una posición base definida en la que el electrodo de soldadura está posicionado a una distancia definida del sitio de soldadura,

La figura 4, la unidad de electrodo de soldadura según la figura 3 en una posición de soldadura con electrodo de soldadura extraído y medio acumulador de fuerza no pretensado,

La figura 5, la unidad de electrodo de soldadura según la figura 3 en posición de soldadura con electrodo de soldadura extraído y medio acumulador de fuerza pretensado,

La figura 6, una tercera forma de realización posible de la unidad de electrodo de soldadura según la invención que trabaja conforme al segundo principio operativo, en representación en sección - representada en una posición base definida en la que el electrodo de soldadura está posicionado a una distancia definida del sitio de soldadura,

La figura 7, la unidad de electrodo de soldadura según la figura 6 en una posición de soldadura con electrodo de soldadura extraído y medio acumulador de fuerza no pretensado,

La figura 8, la unidad de electrodo de soldadura según la figura 6 en posición de soldadura con electrodo de soldadura extraído y medio acumulador de fuerza pretensado,

La figura 9, una cuarta forma de realización posible de la unidad de electrodo de soldadura según la invención que trabaja conforme al segundo principio operativo, en representación en sección - representada en una posición base definida en la que el electrodo de soldadura está posicionado a una distancia definida del sitio de soldadura,

5 La figura 10, la unidad de electrodo de soldadura según la figura 9 en una posición de soldadura con electrodo de soldadura extraído y medio acumulador de fuerza no pretensado,

La figura 11, la unidad de electrodo de soldadura según la figura 9 en posición de soldadura con electrodo de soldadura extraído y medio acumulador de fuerza pretensado,

La figura 12, un dispositivo según la invención en una forma de realización posible con unidades de electrodo de soldadura conectadas a un pisa, en una representación en perspectiva esquemática,

10 La figura 13, una representación en sección parcial del dispositivo según la figura 12 a lo largo de la línea de sección A-A y

La figura 14, una representación de un detalle según las figuras 12 y 13 en la que la conexión de masa central está representada en forma de un borne de masa pinzado sobre una de las dos chapas sujetas en el dispositivo según la figura 6.

15 En las figuras 1 y 2 se muestra esquemáticamente en una representación en sección longitudinal la constitución de una primera forma de realización de la unidad de electrodo de soldadura 1 según la invención, estando representada la unidad de electrodo de soldadura 1, según la figura 1, en una posición base definida en la que el electrodo de soldadura 6 (en el estado retraído - situación base) está posicionado a una distancia definida a de un sitio de soldadura ST. La unidad de electrodo de soldadura 1 comprende sustancialmente una carcasa 2, un equipo de reajuste 4 dispuesto dentro de la carcasa 2 y un electrodo de soldadura 6 cinemáticamente unido con el equipo de reajuste 4. El equipo de reajuste 4 está configurado de tal manera que el electrodo de soldadura 6 es linealmente móvil con relación a la carcasa 2 (o con relación al sitio de fijación de la unidad de electrodo de soldadura 1 en un soporte). El equipo de reajuste 4 presenta un medio acumulador de fuerza 8 a través del cual se puede solicitar el electrodo de soldadura 6, durante la operación de soldadura o durante el contacto con el sitio de soldadura ST, con una fuerza predeterminada, ventajosamente constante y en particular ajustable. El equipo de reajuste 4 comprende opcionalmente en el ejemplo de realización representado un tornillo de ajuste S para realizar un reglaje de precisión del medio acumulador de fuerza 8 construido, por ejemplo, como un muelle helicoidal y ya pretensado durante el montaje en la carcasa 2, así como un elemento de acoplamiento K que puede contener también, por ejemplo, un equipo de medida de fuerza en forma de una banda extensométrica, un elemento piezoeléctrico o similares. Como alternativa, el medio acumulador de fuerza 8 puede estar formado también por un muelle helicoidal no ajustable en su pretensado - es decir, sin un tornillo de ajuste S actuante sobre el muelle helicoidal -. Mediante el tornillo de ajuste S y/o la permutación del muelle helicoidal con otra constante elástica se puede materializar de manera sencilla una adaptación del medio acumulador de fuerza 8 a la unión a soldar o a las piezas de chapa a soldar (por ejemplo, piezas de chapa de espesores diferentes). Con independencia del pretensado del medio acumulador de fuerza 8 ajustado durante el montaje y del reglaje de precisión del pretensado del muelle helicoidal que resulta posible por medio del tornillo de ajuste S, se puede tensar el muelle helicoidal a través de un equipo de reposición 10 integrado en la carcasa 2 (el cual está formado en el ejemplo de realización representado por una unidad neumática de pistón-cilindro), de modo que el electrodo de soldadura 6 unido con el equipo de reposición 10 (o con el pistón o el vástago de pistón de la unidad de pistón-cilindro) puede ser transferido de la posición de soldadura extraída a la posición base retraída (hacia atrás). En el estado retraído del electrodo de soldadura 6 (situación base), que puede alcanzarse solicitando la unidad neumática de pistón-cilindro con una presión en un lado (desde abajo, en contra de la dirección de acción W del medio acumulador de fuerza 8), se puede desacoplar operativamente el equipo de reposición 10, a través de un elemento de maniobra 12, respecto de una fuente de fuerza 14 (o fuente de presión) que alimenta al equipo de reposición 10 - y, por tanto, está acoplada operativamente con el medio acumulador de fuerza 8 -. En el ejemplo de realización representado la fuente suministradora de fuerza 14 está formada por una unidad de compresor que, a través de una válvula de conmutación V de 2/4 vías, solicita al equipo de reposición 10 con presión en contra de su dirección de acción a través de una primera acometida de medio de presión A1 del lado de la carcasa. Según el ejemplo de realización representado, la carcasa 2 está realizada con al menos dos cámaras de carcasa, estando dispuesto el medio acumulador de fuerza 8 (en forma del muelle helicoidal) en una primera parte superior 2.1 de la carcasa y estando dispuesto el equipo de reposición 10 (en forma de la unidad neumática de pistón-cilindro citada) en una segunda parte inferior 2.2 de la carcasa. En este caso, el muelle helicoidal y el pistón de la unidad de pistón-cilindro están conectados operativamente en serie uno tras otro y en el ejemplo de realización representado están unidos a través del elemento de acoplamiento K. La unidad neumática de pistón-cilindro presenta un pistón 10.1 que puede moverse en la parte inferior 2.2 de la carcasa y que divide la parte inferior 2.2 de la carcasa en dos partes de carcasa parcial individuales (o recintos de presión) 2.21 y 2.22, así como un vástago de pistón 10.2 unido con el pistón 10.1. El vástago de pistón 10.2 atraviesa aquí tanto el fondo como la tapa de la parte inferior 2.2 de la carcasa a través de unas aberturas de paso correspondientes para, por un lado, proporcionar hacia abajo una conexión para el electrodo de soldadura 6 o su portaelectrodo 6.1 y para garantizar hacia arriba un acoplamiento con el medio acumulador de fuerza 8. En el ejemplo de realización representado el

electrodo de soldadura 6 está instalado en el portaelectrodo 6.1, el cual está conectado al vástago de pistón 10.2 a través de una pieza de acoplamiento KS aislada o que actúa como aislamiento eléctrico. En este caso, la alimentación eléctrica del electrodo de soldadura 6 puede efectuarse también a través de una unión de atornillamiento entre el portador 6.1 del electrodo de soldadura y la pieza de acoplamiento KS.

5 En la figura 1 se muestra la unidad de electrodo de soldadura 1 en la posición base descrita al principio, en donde la
 10 válvula de conmutación V se encuentra en una situación de conmutación en la que el pistón 10.1 de la unidad de
 pistón-cilindro es solicitado con una presión (desde abajo) a través de la primera acometida de medio de presión A1
 del lado de la carcasa en la parte de carcasa parcial inferior 2.22 de la segunda parte 2.2 de la carcasa, de modo
 que el pistón 10.1 se traslada o se mantiene trasladado a su posición extrema superior. Por tanto, el medio
 15 acumulador de fuerza 8 o el muelle helicoidal se ha comprimido aún más, adicionalmente al pretensado originado
 por el montaje, y el electrodo de soldadura 6 unido con el vástago de pistón 10.2 se ha retraído volviendo a su
 posición base. Para garantizar una capacidad de traslación controlada del pistón 10.1 se ha previsto en la parte de
 carcasa parcial superior 2.21 de la parte inferior 2.2 de la carcasa una segunda acometida de medio de presión A2
 para la purga controlada del aire de recinto de presión. En este caso, la segunda acometida de medio de presión A2
 (ventajosamente ambas acometidas de medio de presión A1, A2) está equipada preferiblemente con una válvula de
 amortiguación ajustable. Una amortiguación ajustada está activa aquí especialmente durante el movimiento de
 aproximación en dirección al sitio de soldadura ST - durante el proceso de soldadura se anula la amortiguación y se
 abre completamente la estrangulación.

20 La posición representada en la figura 1 es la llamada posición base definida en la que la unidad de electrodo de
 soldadura 1 (retraído a la situación base) está espaciado con su electrodo de soldadura 6 a una distancia definida a
 del sitio de soldadura ST. La unidad de electrodo de soldadura 1 se mantiene en la posición base o situación base
 citada conservando la presión a través de la fuente suministradora de fuerza 14 hasta que comience o se inicie el
 proceso de soldadura.

25 En la figura 2 se muestra la unidad de electrodo de soldadura 1 en el estado listo para soldar (posición de
 soldadura). Partiendo de la posición base representada en la figura 1, con el medio acumulador de fuerza 8
 pretensado y el electrodo de soldadura 6 retraído a la posición base, se separa (desacopla) el medio acumulador de
 fuerza 8 respecto del acumulador de fuerza 14 conmutando la válvula de conmutación V que funciona como
 30 elemento de separación y acoplamiento 12, de modo que el pistón 10.1 de la unidad de pistón-cilindro se ha
 conmutado ahora al estado sin presión en ambos lados y el medio acumulador de fuerza 8 - sin acciones de
 acoplamiento o reemplazamiento a través de la fuente de fuerza 14 - actúa sobre el electrodo de soldadura 6 o su
 portaelectrodo 6.1. En este estado, la unidad de electrodo de soldadura 1 solicita, a través de su electrodo de
 soldadura 6 solicitado con presión, al sitio de soldadura ST de la disposición de chapas de las dos piezas de chapa
 B1, B2 a unir con una presión constante preajustada a través del medio acumulador de fuerza pretensado 8. Esta
 35 presión puede conservarse constante con mucha precisión durante todo el periodo de soldadura o el proceso de
 soldadura completo, ya que el equipo de reposición 10 y, por tanto, el medio acumulador de fuerza 8 unido con éste
 se encuentran, en este estado, completamente desacoplados en presión respecto de la fuente de fuerza 14. En este
 estado el recinto cilíndrico de la unidad neumática de pistón-cilindro o la parte inferior 2.2 de la carcasa se ha
 conmutado al modo enteramente sin presión, presentando todavía el pistón 10.1, antes de alcanzar su posición
 40 extrema inferior, una carrera residual definida que está dimensionada en recorrido de tal manera que puedan
 compensarse las pequeñas variaciones de recorrido del electrodo de soldadura 6 en la dirección de acción hacia el
 sitio de soldadura ST al fundirse los componentes de chapa en el punto de soldadura ST. Gracias al
 desacoplamiento respecto de la fuente suministradora de fuerza 14 se evitan vibraciones correspondientes en el
 sistema y, por tanto, la aparición de contrafuerzas, de modo que se posibilita un reajuste lo más rápido posible del
 45 electrodo de soldadura 6 mientras se conserva un nivel de presión preciso. El movimiento de reajuste del electrodo
 de soldadura 6 es causado aquí exclusivamente desde o por el medio acumulador de fuerza 8. La vista de detalle de
 la figura 2, en la que el electrodo de soldadura 6 hace contacto con la disposición de chapas en el sitio de soldadura
 ST, pretende ilustrar la unión de pestaña de plegado de las dos chapas B1 y B2. En este caso, se ha rebordeado
 una primera chapa B1 configurada, por ejemplo, como una chapa exterior de puerta y dentro de la zona del
 rebordeado se ha colocado una segunda chapa B2, realizada, por ejemplo, como una chapa interior de puerta, con
 50 el borde de esta chapa posicionado en el rebordeado de la primera chapa B1, y se ha realizado ya una unión previa
 (de conjunción de forma) a través de una unión de pestaña de plegado.

Las figuras 3 a 5, 6 a 8 y 9 a 11 muestran, respectivamente, una unidad de electrodo de soldadura 1 en otra forma
 de realización posible (como unidad hidroneumático-mecánica) en una representación en sección longitudinal
 esquemática, en diferentes posiciones de funcionamiento. Estas tres formas de realización adicionales trabajan
 55 todas ellas según un principio de funcionamiento diferente al que se ha descrito conforme a las figuras 1 y 2. Sin
 embargo, las partes iguales o equivalentes se han designado en su mayoría con los mismos símbolos de referencia
 que en la primera forma de realización.

En las figuras 3, 6 y 9 se representa cada vez la unidad de electrodo de soldadura 1 en una posición de
 funcionamiento en la que el medio acumulador de fuerza 8 no está pretensado y el electrodo de soldadura 6 está
 60 posicionado en una posición base a una distancia definida a del sitio de soldadura ST. En las figuras 4, 7 y 10 se

representa cada vez la unidad de electrodo de soldadura 1 en una posición de funcionamiento en la que el medio acumulador de fuerza 8 no está pretensado y el electrodo de soldadura 6 está posicionado en una posición de soldadura, estando en contacto con el sitio de soldadura ST. Según las figuras 5, 8 y 11, la unidad de electrodo de soldadura 1 se representa cada vez en una posición de funcionamiento lista para soldar en la que el electrodo de soldadura 6 está asentado en el sitio de soldadura ST y el medio acumulador de fuerza 8 está pretensado contra el sitio de soldadura ST (posición de soldadura) y está desacoplado de la fuente de fuerza 14.

Partiendo de la posición base representada en cada una de las figuras 3, 6 y 9, en la que el electrodo de soldadura 6 se ha representado elevado y espaciado a una distancia predeterminada a del sitio de soldadura ST, el electrodo de soldadura 6 es hecho descender para la iniciación de un proceso de soldadura hasta que el electrodo de soldadura 6 haga contacto mediante su punta con el sitio de soldadura ST. Únicamente después del contactado del sitio de soldadura ST (representado en las figuras 4, 7 y 10) se pretensa el medio acumulador de fuerza 8 (contra el sitio de soldadura ST a través del electrodo de soldadura 6) hasta que se alcanza una fuerza deseada o una presión deseada, y se le desacopla entonces de la fuente de fuerza 14 (representado en las figuras 5, 8 y 11). Conservando esta presión se puede alimentar corriente al electrodo de soldadura 6 y realizar la soldadura de las piezas de chapa (B1, B2).

En el ejemplo de realización representado según la figura 3 la unidad de electrodo de soldadura 1 comprende una carcasa 2, también con un total de dos partes de carcasa, siendo dividida esta carcasa en una primera parte de carcasa superior 2.1, por un primer pistón de separación TK1, en dos partes de carcasa parcial (o recintos de presión) 2.11 y 2.12. La segunda parte de carcasa inferior 2.2 está dividida también por un pistón de separación adicional TK2 en dos partes de carcasa parcial individuales (o recintos de presión) 2.21, 2.22. Las partes de carcasa parcial adyacentes 2.12 y 2.21 de las dos partes de carcasa 2.1 y 2.2 están unidas o pueden unirse una con otra a través de un canal de unión VK. En este caso, el canal de unión VK puede ser desconectado o cerrado, según el modo de activación, a través de un elemento de maniobra controlable 12 (válvula de separación V_{sep}). El pistón de separación adicional TK2 está unido mecánicamente en su lado alejado del primer pistón de separación TK1 con el medio acumulador de fuerza 8 que actúa sobre el vástago de pistón KSt para acoplar el electrodo de soldadura 6. En el ejemplo representado está dispuesto un muelle helicoidal (medio acumulador de fuerza 8) entre el segundo pistón de separación TK2 y el vástago de pistón KSt acoplado con el electrodo de soldadura 6 (y dispuesto de manera desplazable en la parte inferior 2.2 de la carcasa) y dicho muelle helicoidal está conectado mecánicamente a dicho vástago de pistón con sus dos extremos libres.

La parte de carcasa parcial superior 2.11 de la parte superior 2.1 de la carcasa e igualmente la parte de carcasa parcial inferior 2.22 presentan sendas acometidas neumáticas de medio de presión P1 y P2 del lado de la carcasa. En este caso, las partes de carcasa parcial 2.11 y 2.22 pueden ser solicitadas alternativamente con presión por la fuente de fuerza 14 a través de sus acometidas de medio de presión P1 y P2 y de una válvula de conmutación V1 de 2/4 vías, según la posición de conmutación de la misma. Las partes de carcasa parcial 2.12 y 2.21 acoplables una con otra a través del canal de unión VK o conectables y separables de manera controlada en materia de presión están llenas de un medio hidráulico.

Se describe seguidamente con más detalle el funcionamiento de esta segunda forma de realización de la unidad de electrodo de soldadura 1 según la invención:

En una forma de realización preferida tal como ésta se ilustra también según las figuras 12 y 13, la unidad de electrodo de soldadura 1 está fijada estacionariamente a un pisa 24 de un equipo de plegado. Si se transfiere el pisa 24 a su posición de pisado - en la que se mantienen posicionadas previamente las chapas B1 y B2 colocadas dentro del lecho de plegado 22 para realizar en esta posición un plegado por medio de unas mordazas de plegado no representadas -, se transfiere también el electrodo de soldadura 6 de manera automática o forzada a la posición base predeterminada (en la que la punta del electrodo de soldadura 6 está posicionada a una distancia definida a del lecho de plegado 22 o de la chapa B1 a contactar ya colocada dentro de éste). Esta posición base es garantizada, por un lado, por la fijación de la unidad de electrodo de soldadura 1 al pisa 24 del equipo plegado-apestañado y, por otro lado, por el posicionamiento definido del vástago de pistón KSt portador del electrodo de soldadura 6. El segundo pistón de separación TK2 dispuesto en la parte de carcasa inferior 2.2 es para ello alimentado/solicitado con presión por la fuente de fuerza 14 a través de una acometida neumática de medio de presión P2 y el vástago de pistón KSt portador del electrodo de soldadura 6 es posicionado dentro de la carcasa 2 (retraído a lo largo de un trayecto de recorrido predeterminado). La fuente de presión 14 (con miras a la solicitud con presión del segundo pistón de separación TK2 desde abajo) alimenta entonces a la segunda parte de carcasa parcial 2.22 a través de la acometida de medio de presión P2 del lado de la carcasa y una válvula de conmutación V1 de 2/4 vías en la posición de conmutación representada en la figura 3. Al mismo tiempo, se ha conmutado al estado sin presión (figura 3) la primera parte de carcasa parcial superior 2.11 de la parte superior 2.1 de la carcasa a través de su acometida de medio de presión P1 y la válvula de conmutación V2 y se ha abierto la válvula de separación V_{sep} en el canal de unión VK. De este modo, el segundo pistón de separación TK2 y, por tanto, el vástago de pistón KSt o el electrodo de soldadura 6 acoplado a éste pueden ser llevados a la posición base definida.

Con el pisa 24 arrimado y la unidad de electrodo de soldadura 1 situada en la posición base se realiza ahora un

proceso de plegado convencional por medio de unos elementos de mordaza de plegado no mostrados que cooperan de manera correspondiente con el lecho de plegado 22 que sirve de contraapoyo.

5 El proceso de soldadura propiamente dicho se realiza únicamente después de concluido el proceso de plegado, a cuyo fin se extrae el electrodo de soldadura 6 de la unidad de electrodo de soldadura 1 hasta la llamada posición de soldadura en la que el electrodo de soldadura 6 o su superficie de electrodo activa (punta del electrodo, que puede ser también de construcción bombeada) está en contacto con el sitio de soldadura ST de la disposición de chapas (B1, B2). Se conmuta para ello la válvula de conmutación V1 a la posición de conmutación mostrada en la figura 4, de modo que el primer pistón de separación TK1 sea solicitado con presión desde arriba a través de la primera acometida de medio de presión P1 y, por tanto, se transmita presión al segundo pistón de separación TK2 a través del medio de acoplamiento (líquido hidráulico) situado entre los dos pistones de separación y se extraiga el vástago de pistón KSt hasta que el electrodo de soldadura 6 contacte con su punta (o su extremo libre) el sitio de soldadura ST. En el estado de funcionamiento intermedio (estado de funcionamiento de transición) de la unidad de electrodo de soldadura 1, mostrado en la figura 4, se ha extraído el electrodo de soldadura 6 y éste contacta con el sitio de soldadura ST que se debe soldar, no estando todavía pretensado el medio acumulador de fuerza 8. Para el establecimiento de la presión deseada con la que el electrodo de soldadura 6 debe solicitar el sitio de soldadura ST durante un proceso de soldadura, se solicitan adicionalmente con presión a través de la fuente de fuerza 14 (conservando la posición de la válvula de conmutación mostrada en la figura 4) el primer pistón de separación TK1 y también, a través de la válvula de separación abierta V_{sep} , el segundo pistón de separación TK2, de modo que se pretensa el medio acumulador de fuerza 8 contra el sitio de soldadura ST actuante como contraapoyo. Cuando se ha alcanzado el pretensado deseado del medio acumulador de fuerza 8 (lo que puede ser detectado/vigilado, por ejemplo, a través de un transductor de fuerza dispuesto, por ejemplo, entre el vástago de pistón KSt y el electrodo de soldadura 6), se separan nuevamente entre ellas en materia de presión las dos partes 2.1 y 2.2 de la carcasa o las partes de carcasa parcial 2.12 y 2.21 unidas una con otra a través del canal de unión VK. Se solicita para ello con presión la válvula de separación V_{sep} a través de su acometida neumática de medio de presión P2 y a través de la válvula de conmutación V2 y se transfiere dicha válvula de separación a la posición de cierre correspondiente. En este estado de funcionamiento representado en la figura 5 la unidad de electrodo de soldadura 1 está lista para soldar, de modo que, bajo una presión constante y con un medio acumulador de fuerza 8 desacoplado de la fuente de fuerza 14, se puede realizar un proceso de soldadura mediante la alimentación de corriente al electrodo de soldadura 6. El movimiento de reajuste se produce/compensa aquí también exclusivamente por o desde el medio acumulador de fuerza 8.

Las dos formas de realización adicionales según las figuras 6-8 y 9-11 trabajan también según el principio de funcionamiento anteriormente descrito, que se vuelve a describir seguidamente una vez más en forma general:

Realización del proceso de plegado por arrimado del pisa 24 y proceso de plegado subsiguiente por medio de unas mordazas de plegado no representadas en interacción con el hecho de plegado 22.

- 35 Realización del proceso de soldadura por
- establecimiento de presión en la primera parte de carcasa parcial 2.11,
 - rebose del medio de presión situado entre el primer pistón de separación TK1 y el segundo pistón de separación TK2 pasando de la segunda parte de carcasa parcial 2.12 de la primera parte 2.1 de la carcasa a la primera parte de carcasa parcial 2.21 de la segunda parte 2.2 de la carcasa,
 - 40 - extracción del vástago de pistón KSt hasta que éste se encuentre en contacto con el sitio de soldadura ST,
 - pretensado del medio acumulador de fuerza 8 hasta que se alcance una fuerza de pretensado (o una presión de pretensado deseada) predeterminada (detectada a través del transductor de fuerza),
 - desacoplamiento o separación de la fuente de fuerza 14 por cierre de la válvula de separación V_{sep} ,
 - realización del proceso de soldadura por alimentación de corriente al electrodo de soldadura 6,
 - 45 - acoplamiento de la fuente de fuerza 14 por apertura de la válvula de separación V_{sep} ,
 - transferencia del electrodo de soldadura 6 a la posición retraída (posición base) por sollicitación con presión del pistón de separación inferior TK2 (TK3).

50 La forma de realización según las figuras 6-8 se diferencia de la realización descrita con ayuda de las figuras 3-5 únicamente en que el medio de acumulador de fuerza 8 (según las figuras 6-8) está dispuesto entre dos pistones de separación TK2 y TK3 que realizan realmente una función de separación en materia de presión, mientras que, según la forma de realización de las figuras 3-5, el medio acumulador de fuerza 8 está dispuesto entre el segundo pistón de separación TK2 y un pistón de guía del vástago de pistón KSt que presenta también taladros de compensación de presión 0 (cuyo pistón de guía subdivide nuevamente en materia de presión la parte de carcasa parcial inferior 2.22

(según las figuras 3-5) en dos recintos individuales separados 2.22a y 2.22b (según las figuras 6-8)). En la forma de realización mostrada según las figuras 6-8 no es necesaria una conexión mecánica fija del muelle helicoidal a los pistones TK2 y TK3 que encierran dicho muelle - el muelle helicoidal puede estar colocado durante el montaje en forma suelta entre los pistones de separación TK2 y TK3. Además, el medio acumulador de fuerza 8 puede estar materializado discrecionalmente (según se representa) como un muelle helicoidal o como un muelle de aire o neumático o una combinación de ambos. Según la forma de realización, en la zona de la pared de la carcasa pueden estar previstos uno o varios taladros de purga de aire B entre los dos pistones de separación TK2 y TK3.

La forma de realización según las figuras 9-11 se diferencia de la realización descrita con ayuda de las figuras 3-5 especialmente por el hecho de que aquí también el muelle helicoidal no está unido mecánicamente con las superficies del pistón adyacentes por ambos lados (lo que significa un considerable coste en materia de construcción y montaje). Esto se consigue en la forma de realización representada debido a que entre el segundo pistón de separación TK2 y el vástago de pistón KSt unido con el electrodo de soldadura 6 está materializado un acoplamiento mecánico de tal manera que el pistón de separación TK2 y el vástago de pistón KSt unido ahora mecánicamente con éste pueden ser movidos uno hacia otro en un trayecto de recorrido limitado \underline{b} en la dirección de acción W y en contra de ella, estando mecánicamente desacoplados en la dirección de acción W el pistón de separación TK2 y el vástago de pistón KSt (con miras al pretensado del muelle helicoidal dispuesto entre ellos) y estando mecánicamente acoplados (o unidos uno con otro por conjunción de forma) en sentido contrario a la dirección de acción W (con miras a la retracción del electrodo de soldadura 6). El segundo pistón de separación TK2 presenta para ello un vástago de unión VSt que se extiende en dirección al vástago de pistón KSt y cuyo extremo libre va guiado en forma linealmente móvil a lo largo del trayecto de recorrido \underline{b} con un ensanchamiento E (a manera de pistón de guía) en un recinto de unión cilíndrico VR del pistón de guía FK del vástago de pistón KSt. En este caso, alrededor del vástago de unión VSt está dispuesto un muelle helicoidal que se apoya con uno de sus extremos libres en el lado inferior del segundo pistón de separación TK2 y con su otro extremo libre contra el vástago de pistón KSt (o su pistón de guía FK). En la situación base del electrodo de soldadura 6 (figura 9) el muelle helicoidal está ventajosamente montado sin holgura, pero en forma no pretensada (o solo pretensada en grado poco importante), de modo que existe en sentido contrario a la dirección de acción W un acoplamiento mecánico directo (conjunción de forma) entre el pistón de separación TK2 y el vástago de pistón KSt y en la dirección de acción W (para el trayecto de recorrido \underline{b}) están mecánicamente desacoplados el pistón de separación TK2 y el vástago de pistón KSt, con lo que el pistón TK2 solicitado con presión en la dirección de acción W actúa sobre el vástago de pistón KSt exclusivamente a través del muelle helicoidal y traslada dicho vástago en la dirección de acción W hasta alcanzar la posición de soldadura (figura 10), sin un movimiento relativo entre el pistón de separación TK2 y el vástago de pistón KSt. Únicamente con la llegada a la posición de soldadura, en la que, conservando o aumentando la presión sobre el pistón de separación TK2, el electrodo de soldadura es presionado contra el sitio de soldadura ST que sirve de contraapoyo, el pistón de separación TK2 (debido al acoplamiento mecánico no existente en la dirección de acción W) se traslada con relación al vástago de pistón KSt y tensa el muelle helicoidal contra el vástago de pistón KSt (figura 11).

En la figura 12 se ilustra un dispositivo de soldadura de pestañas de plegado en forma de un dispositivo para realizar una unión mediada por material en los bordes de chapas, especialmente de chapas de una carrocería de vehículo automóvil (tal como, por ejemplo, chapas interiores y exteriores de puerta correspondientes). Este dispositivo comprende un lecho de plegado 22 para recibir dos chapas B1, B2 (por ejemplo, una chapa exterior de puerta B1 y una chapa interior de puerta B2), un pisa móvil 24 mediante el cual se pueden presionar en dirección al lecho de plegado 22, en una posición de funcionamiento activa, las chapas B1 y B2 situadas en el lecho de plegado 22, y al menos una herramienta de ensamble térmico que presenta al menos un electrodo de soldadura 6. En este caso, la herramienta de ensamble está formada por la unidad de electrodo de soldadura 1 ya descrita anteriormente. En el ejemplo de realización representado está fijado estacionariamente al pisa 24 un total de dos unidades de electrodo de soldadura 1. En la práctica de un dispositivo de soldadura de pestañas de plegado de esta clase estarán fijadas de preferencia estacionariamente al pisa 24 al menos seis a ocho de las unidades de electrodo de soldadura 1 citadas. En un hueco del dibujo está representada una conexión de masa central 26 en forma de un equipo de apriete por debajo de una placa de cubierta del pisa 24. En las figuras 12 y 13 se representa en vistas de detalles individuales el apriete de la conexión de masa 26 contra una de las chapas B1, B2 que se deben unir. En el presente caso, el electrodo de soldadura 6 presiona en la zona de plegado replegada (desde el lado interior de la puerta) sobre la chapa exterior B1, mientras que la conexión de masa central común 26 hace contacto con la chapa interior B2 que está colocada por el lado del borde dentro de la pestaña de plegado rebordeada de la chapa exterior B1.

Como se representa esquemáticamente en la figura 13, las dos unidades de electrodo de soldadura 1 son alimentadas eléctricamente a través de un transformador común T, suministrando el transformador T para ambas unidades de electrodo de soldadura 1 un potencial de masa común a través de la conexión de masa central 26 y alimentando eléctricamente a los dos electrodos de soldadura 6 a través de su línea de suministro L1.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de electrodo de soldadura (1) que comprende
- un equipo de reajuste (4)
 - y un electrodo de soldadura (6) unido operativamente de manera cinemática con el equipo de reajuste (4) y dispuesta en forma linealmente móvil,
 - presentando el equipo de reajuste (4) un medio acumulador de fuerza pretensado o pretensable (8) mediante el cual se puede solicitar el electrodo de soldadura (6) con una fuerza predeterminada, y estando el medio acumulador de fuerza (8) unido operativamente con una fuente de fuerza (14) y siendo solicitado con fuerza por esta fuente,
- caracterizada** por que
- 10 - en el estado pretensado el medio acumulador de fuerza (8) puede ser desacoplado operativamente de la fuente de fuerza (14) a través de un elemento de maniobra (12) de tal manera que el medio acumulador de fuerza (8) ya no sea solicitado con fuerza por la fuente de fuerza (14).
2. Unidad de electrodo de soldadura (1) según la reivindicación 1, **caracterizada** por que
- el medio acumulador de fuerza (8) presenta al menos zonalmente una curva de fuerza/recorrido lineal.
- 15 3. Unidad de electrodo de soldadura (1) según la reivindicación 1 o 2, **caracterizada** por que
- el medio acumulador de fuerza (8) comprende un muelle helicoidal, un acumulador de elastómero, un acumulador hidráulico y/o un acumulador neumático.
4. Unidad de electrodo de soldadura (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** por que
- la fuente de fuerza (14) está configurada como una bomba o un compresor.
- 20 5. Unidad de electrodo de soldadura (1) según la reivindicación 4, **caracterizada** por
- un equipo de reposición (10) conectado en serie en materia de fuerza con el medio acumulador de fuerza (8), pudiendo ser solicitado con presión el equipo de reposición (10) a través de la fuente de fuerza (14) de tal manera que, por sollicitación del presión del equipo de reposición (10), el medio acumulador de fuerza (8) pueda ser solicitado con presión en sentido contrario a la dirección de acción (W) y en dirección al sitio de soldadura (ST), con lo que el electrodo de soldadura (6) puede ser transferido de una posición de soldadura extraída a una posición base retraída.
- 25 6. Unidad de electrodo de soldadura (1) según la reivindicación 5, **caracterizada** por que
- el equipo de reposición (10) está dispuesto entre el equipo de reajuste (4) y el electrodo de soldadura (6).
7. Unidad de electrodo de soldadura (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1-4 anteriores, **caracterizada** por
- 30 - un equipo de tensado (11) conectado en serie en materia de fuerza con el medio acumulador de fuerza (8) y construido como una unidad de pistón-cilindro, pudiendo ser solicitado con presión el equipo de tensado (11) a través de la fuente de fuerza (14) de tal manera que, por sollicitación con presión del equipo de tensado (11), el medio acumulador de fuerza (8) pueda ser solicitado con presión en la dirección de acción (W) y en dirección al sitio de soldadura (ST), con lo que el medio acumulador de fuerza (8) puede ser pretensado contra un electrodo de soldadura (6) que sirve de contraapoyo y que se apoya, en el sitio de soldadura (ST), contra una chapa (B2).
- 35 8. Unidad de electrodo de soldadura (1) según la reivindicación 7, **caracterizada** por que
- el equipo de tensado (11) está antepuesto en serie al equipo de reajuste (4), visto en la dirección de acción (W).
9. Dispositivo (21) para realizar una unión mediada por material en los bordes de chapas, especialmente chapas de una carrocería de vehículo automóvil, que comprende
- 40 - un lecho de plegado (22) para recibir dos chapas (B1, B2),
- un pisa móvil (24) mediante el cual, en una posición de funcionamiento activa, se pueden presionar en dirección al lecho de plegado (22) las chapas (B1, B2) situadas en el lecho de plegado (22),
 - y al menos una herramienta de ensamble térmico que presenta al menos un electrodo de soldadura (6),

en donde

- la herramienta de ensamble comprende una unidad de electrodo de soldadura (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1-8 anteriores.

10. Dispositivo (21) según la reivindicación 9, **caracterizado** por que

5 - la unidad de electrodo de soldadura (1) está fijada al pisa (24).

11. Dispositivo (21) según cualquiera de las reivindicaciones 9 o 10 anteriores, **caracterizado** por que en el pisa (24) están fijadas una pluralidad de unidades de electrodo de soldadura (1), presentando al menos dos de las unidades de electrodo de soldadura (1) una conexión de masa central común (26).

12. Dispositivo según la reivindicación 11, **caracterizado** por que

10 - la conexión de masa central común (26) está configurada como un borne de masa para realizar una fijación por apriete.

13. Dispositivo según la reivindicación 12, **caracterizado** por que

- el borne de masa está conectado estacionariamente al pisa (24).

14. Procedimiento para producir una unión de soldadura, que comprende los pasos de procedimiento siguientes:

15 - habilitación de una unidad de electrodo de soldadura (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1-8 anteriores con un medio acumulador de fuerza pretensado (8) o transferencia de un medio acumulador de fuerza (8) de una unidad de electrodo de soldadura (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1-8 anteriores a un estado pretensado,

20 - desacoplamiento del medio acumulador de fuerza (8) por activación del elemento de maniobra (12) antes de alimentar corriente al electrodo de soldadura (6), y

- alimentación de corriente al electrodo de soldadura (6) para producir la unión de soldadura.

15. Procedimiento según la reivindicación 14, **caracterizado** por que

25 - en la posición de soldadura, antes de la alimentación de corriente al electrodo de soldadura (6), se pretensa el equipo de pretensado (10) hasta una fuerza de pretensado predeterminada, contactando el electrodo de soldadura (6) durante el proceso de pretensado con el sitio de soldadura (ST) que sirve de contraapoyo.

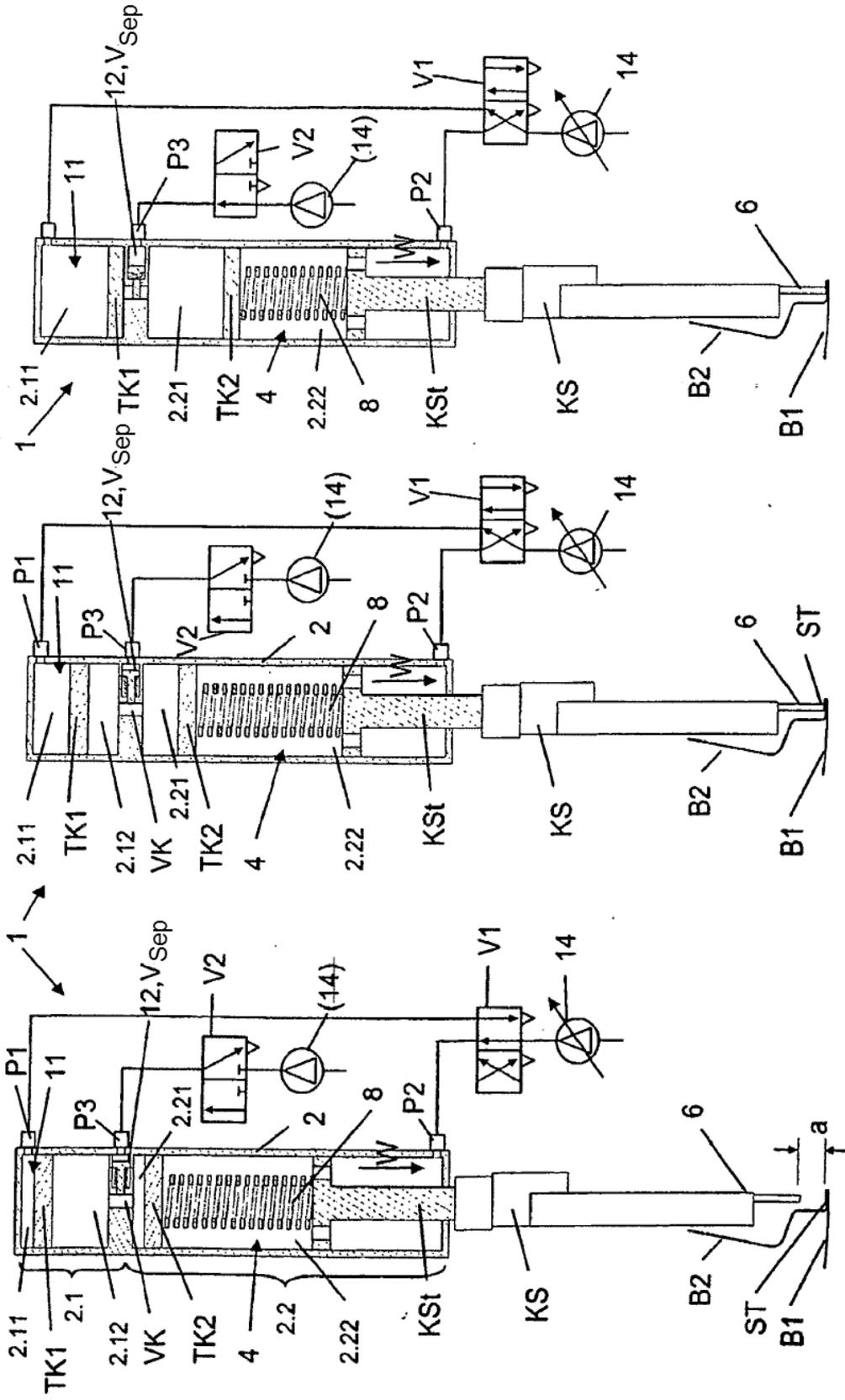


Fig. 5

Fig. 4

Fig. 3

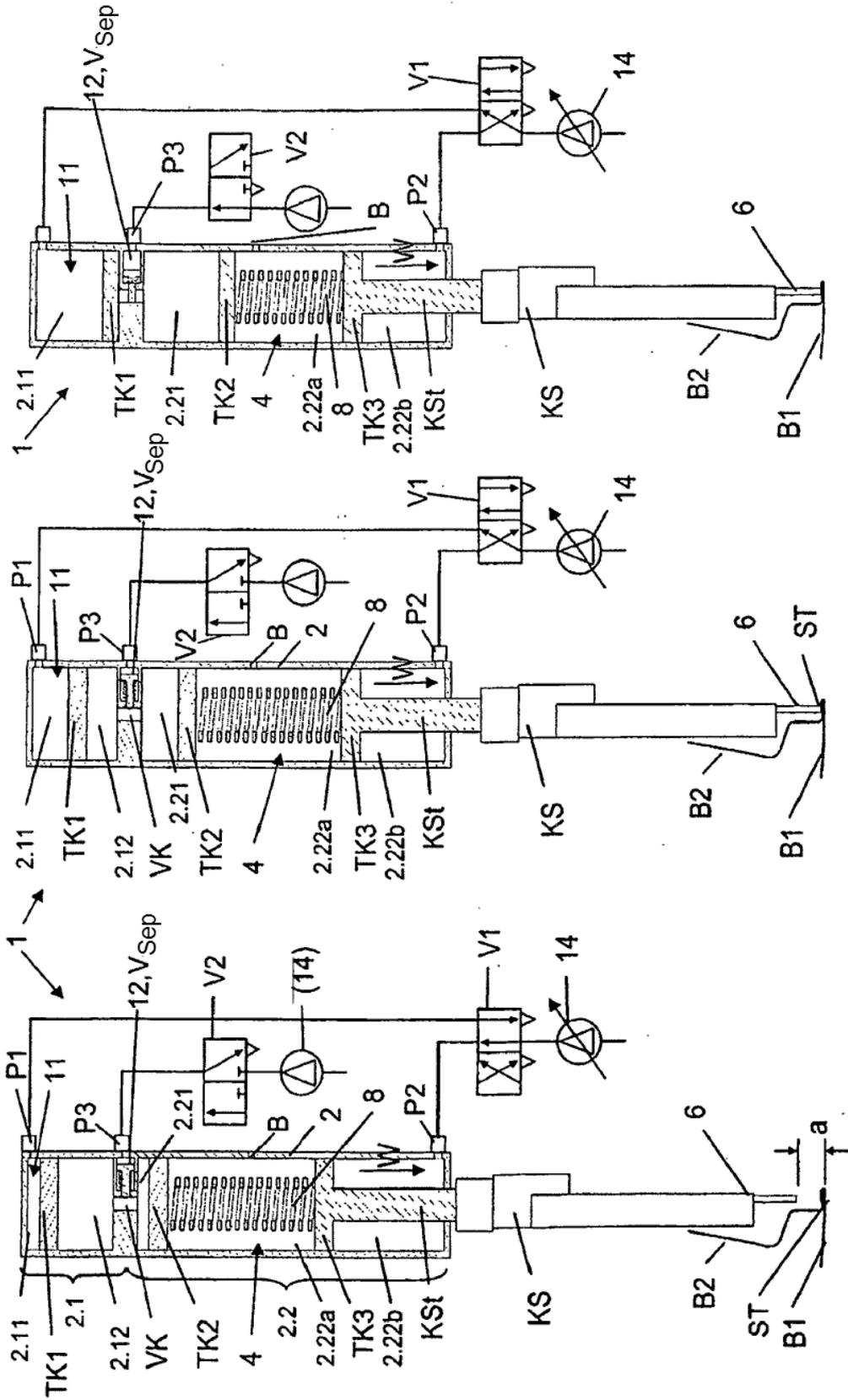


Fig. 8

Fig. 7

Fig. 6

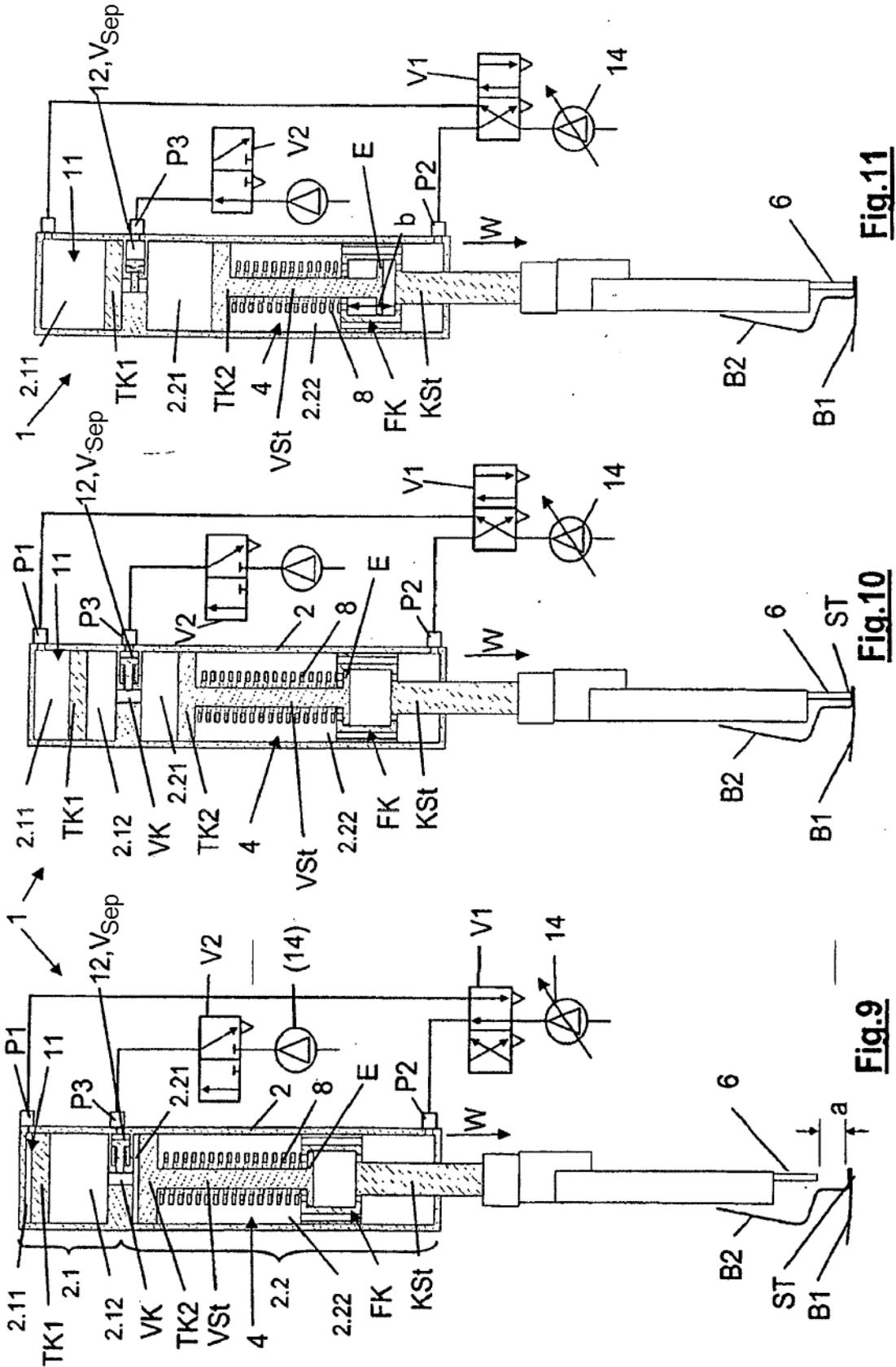


Fig.11

Fig.10

Fig.9

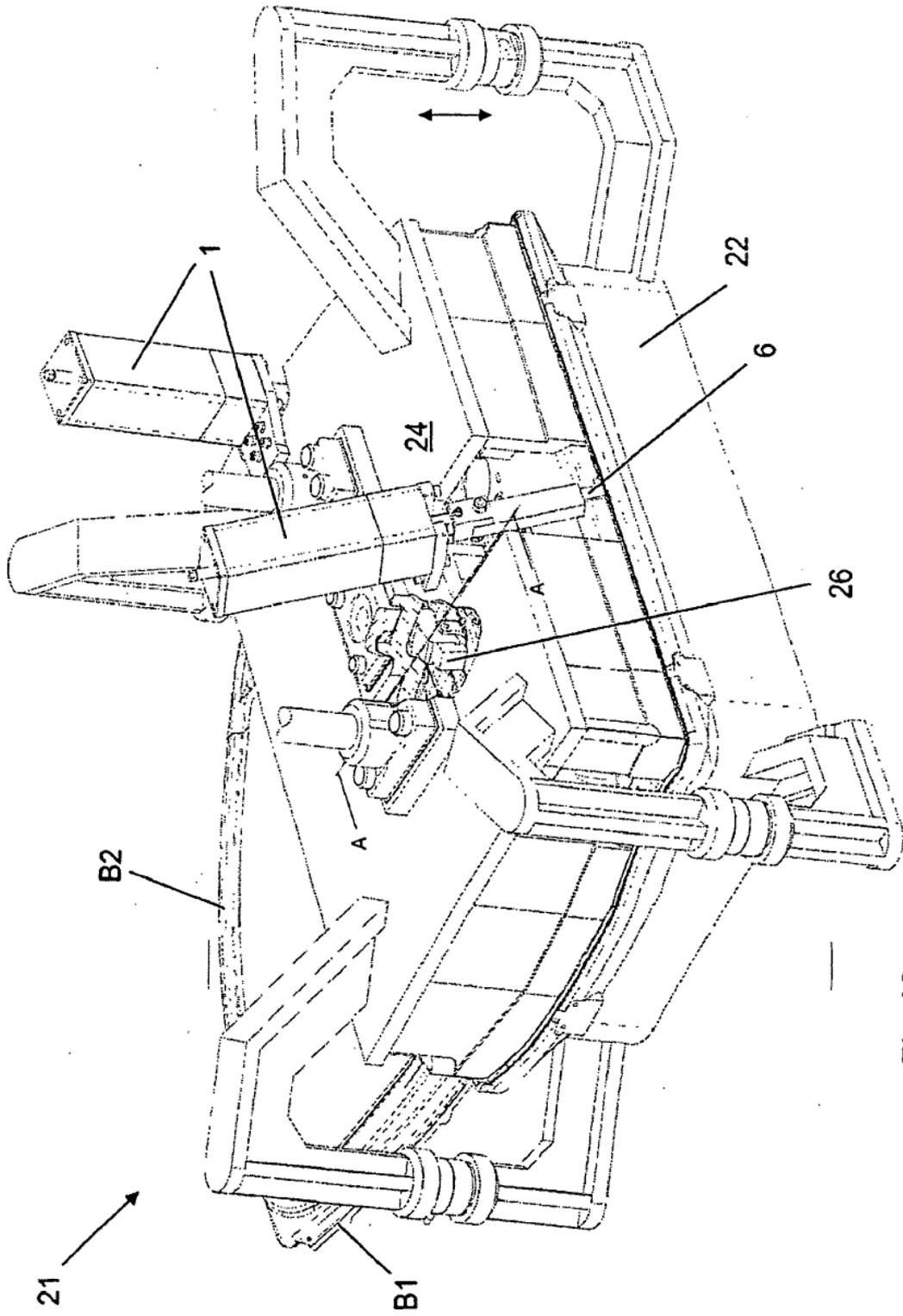


Fig.12

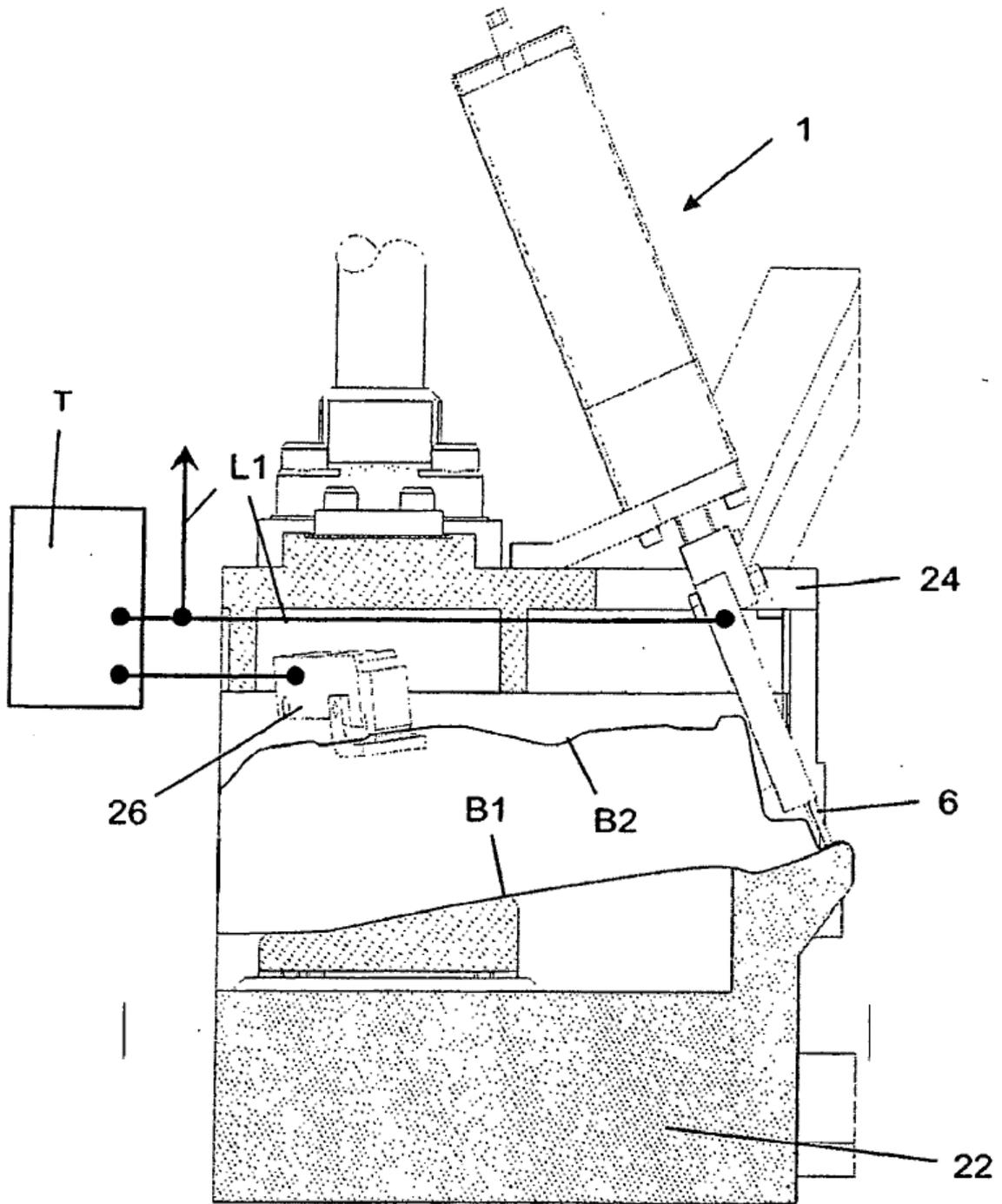


Fig.13

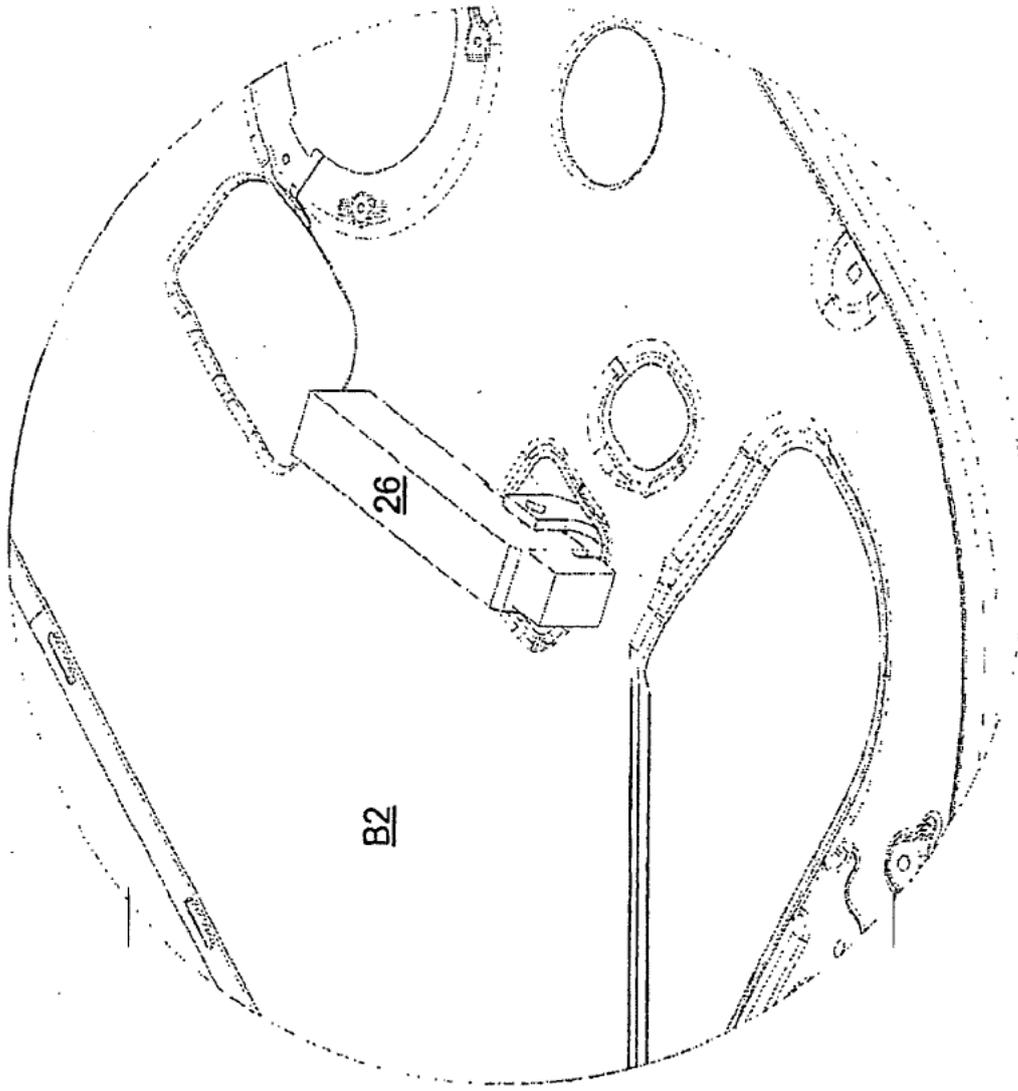


Fig.14