

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 414 958**

51 Int. Cl.:

**B23K 11/31** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2007 E 12161609 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.05.2013 EP 2476502**

54 Título: **Pinza para apretar chapas, utilizada en asociación con un brazo manipulador, y con módulo de equilibrado desplazado**

30 Prioridad:

**16.05.2006 FR 0604384**

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

**23.07.2013**

73 Titular/es:

**ARO WELDING TECHNOLOGIES (100.0%)  
1, Avenue de Tours  
72500 Château-du-Loir , FR**

72 Inventor/es:

**CHEVASSU, DANIEL;  
TIBERGHEN, OLIVIER y  
BOYER, JEAN-NOËL**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 414 958 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**

Pinza para apretar chapas, utilizada en asociación con un brazo manipulador, y con módulo de equilibrado desplazado

5 La presente invención concierne a cualquier tipo de pinzas destinadas a apretar chapas y utilizadas en asociación con un brazo manipulador, denominado robot. El citado robot puede servir, ya sea para desplazar la herramienta alrededor del ensamblaje que hay que realizar o inversamente para desplazar el ensamblaje delante de la herramienta, a su vez fijada entonces a un pie rígido.

10 De modo más particular, esta invención concierne a las pinzas de soldar por resistencia eléctrica, del tipo general (véase el documento US-A-2002/0125219) que comprende un bastidor rígido, unido a un soporte tal como pie rígido o robot manipulador, un subconjunto móvil, unido al bastidor y que a su vez comprende un primer electrodo de soldadura, denominado fijo, solidario de un primer brazo, denominado fijo, un segundo electrodo de soldadura, denominado móvil, solidario de un segundo brazo, denominado móvil, y un accionador de soldadura, que se apoya sobre el citado brazo fijo para desplazar el brazo y el electrodo móviles con respecto al brazo y al electrodo fijos, según un primer grado de libertad, en traslación o en rotación, a fin de cerrar o de abrir la pinza para  
15 respectivamente, apretar un conjunto de chapas que hay que soldar entre los electrodos (aproximados uno al otro por el accionador) o liberar el ensamblaje de chapas (separando los electrodos uno del otro por el accionador), comprendiendo la pinza igualmente un módulo de equilibrado, que introduce un grado de libertad suplementario, en traslación o en rotación entre el citado soporte, por una parte, y, por otra, un conjunto que integra el citado subconjunto móvil, a fin de equilibrar los esfuerzos ejercidos sobre los electrodos, especialmente en posición de  
20 cierre.

En las pinzas de soldar por resistencia eléctrica del estado de la técnica, según el trabajo que hay que realizar, son posibles dos cinemáticas para el brazo y el electrodo móviles:

25 - el primer grado de libertad es una traslación del brazo y del electrodo móviles con respecto al brazo fijo que lleva el electrodo fijo, por guiado lineal asegurado por el accionador de soldadura, que es un accionador lineal de cualquier tipo conveniente conocido, hidráulico, neumático, mecánico o eléctrico, que desplaza directamente el brazo y el electrodo móviles, denominándose entonces la pinza en C o en J, como está representado en las figuras 1 a 5 anejas, o

30 - el segundo grado de libertad es una rotación del brazo y del electrodo móviles, alrededor de un eje del bastidor, con respecto al brazo fijo que lleva el electrodo fijo, denominándose entonces la pinza en X o en tijeras, pudiendo ser todavía el accionador de soldadura un accionador lineal, ya sea montado pivotante por su cuerpo sobre el soporte de brazo fijo alrededor de un eje paralelo al eje de articulación del brazo y del electrodo móviles, o bien fijado de modo rígido a este mismo soporte de brazo fijo, permitiendo entonces una unión mecánica adecuada con 2 grados de libertad que el vástago del gato que se desplaza linealmente según una dirección dada siga los movimientos de basculamiento del brazo móvil alrededor del eje de articulación. El esfuerzo de pivotamiento del  
35 brazo y del electrodo móviles es transmitido del accionador al brazo móvil por una palanca, cuyo brazo móvil es solidario, que pivota alrededor del eje de articulación, y sobre la cual pivota la extremidad del vástago del accionador, como está representado en las figuras 6 y 7 anejas.

En las figuras 1 a 7, las mismas referencias designan componentes idénticos o análogos en las pinzas en C y en X representadas en diferentes posiciones descritas en lo que sigue.

40 Para asegurar la soldadura eléctrica por puntos de un ensamblaje de chapas 1, las pinzas en C de las figuras 1 a 5 comprenden principalmente un electrodo fijo 2 montado en la extremidad de un brazo fijo 3 solidario del cuerpo 5 de un accionador de soldadura 4, por ejemplo de tipo de vástago neumático, en el que el pistón 6 y el vástago 7 son solidarios en desplazamiento de un brazo móvil 8, en prolongación con el vástago 7, cuya extremidad libre soporta un electrodo móvil 9, constituyendo estos componentes un subconjunto montado móvil, según un grado de libertad  
45 suplementario que, en estas figuras, corresponde igualmente a una traslación, sobre un bastidor 10 fijado rígidamente a un soporte, que puede ser un robot manipulador o un pie rígido, siendo proporcionado este grado de libertad suplementario del subconjunto (2-9) con respecto al bastidor 10 por un módulo 11 descrito en lo que sigue.

50 Asimismo, en las pinzas en X de las figuras 6 y 7, el electrodo fijo 2 y el brazo fijo 3 son solidarios de un soporte de brazo rígido 12 montado en un eje de pivote 13 alrededor del cual pivota una palanca rígida 14 que soporta al brazo móvil 8 y al electrodo móvil 9, siendo el accionador de soldadura 4, igualmente lineal, pivotante por su cuerpo 5 sobre el soporte 12 alrededor de un eje 15 paralelo al eje 13, mientras que la extremidad libre del vástago 7 del accionador 4 acciona a la palanca 14, sobre la cual el vástago 7 pivota alrededor de un eje 16 igualmente paralelo al eje 13, de modo que manda los pivotamientos del brazo 8 y del electrodo 9 móviles con respecto al brazo 3 y al electrodo 2 fijos por rotación alrededor del eje 13 soportado por una consola rígida 17 del bastidor 10 de la  
55 herramienta, fijado rígidamente al soporte de herramienta (pie fijo o robot manipulador).

Al subconjunto de los brazos (3, 8) y de los electrodos (2, 9) fijos y móviles y del accionador 4 de soldadura se da un grado de libertad suplementario, que es una rotación, con respecto al bastidor 10 por pivotamiento de este

subconjunto con el soporte de brazo 12 y la palanca 14 que pivota alrededor del eje 13 gracias a un módulo 21, cuya estructura y funciones se describen en lo que sigue.

5 Cuando el procedimiento de ensamblaje por soldadura, que puede comenzar cuando las chapas 1 quedan apretadas entre los electrodos 2 y 9, está automatizado, la pinza o el ensamblaje de las chapas 1 que hay que soldar es llevada o llevado a la extremidad de un brazo articulado de un robot manipulador. Pero, en el modo más habitual de puesta en práctica del procedimiento de soldadura, como se describe en lo que sigue, la pinza es transportada por el robot y situada delante del ensamblaje de chapas 1, siendo la problemática la misma en el caso inverso en que el ensamblaje de chapas 1 sea transportado y esté situado delante de la pinza.

10 Según la programación de trayectoria, el robot sitúa el electrodo fijo 2 de la pinza delante del ensamblaje de chapas 1 que hay que soldar. Sin embargo, por razones técnicas vinculadas con:

- la precisión de posicionamiento del robot;
- la incertidumbre sobre la geometría de la pinza (tolerancias de mecanizado y de montaje de sus componentes, desgaste eventual de los electrodos 2 y 9 durante el procedimiento); y
- el error en cuanto a la posición real del ensamblaje de chapas 1 con respecto a su posición teórica,

15 es necesario, durante la programación del robot, prever una cierta distancia entre la posición teórica del electrodo fijo 2 al final del brazo fijo 3 y la posición teórica del ensamblaje de chapas 1.

Esta distancia debe permitir, durante las fases dinámicas de desplazamiento del robot, garantizar cualquier ausencia de contacto entre el electrodo 2 del brazo fijo 3 y el ensamblaje de chapas 1, a fin de evitar cualquier rozamiento y/o apoyo de este electrodo 2 en las chapas 1 que provoque marcas, rayaduras o deformaciones de las chapas 1.

20 En la práctica, en el caso de un procedimiento de soldadura por resistencia, el valor de esta distancia está comprendido entre aproximadamente 5 mm y aproximadamente 15 mm y es denominado recorrido de destalonado.

25 A continuación de esta fase de posicionamiento de la pinza con respecto al ensamblaje de chapas 1, se libera en la pieza el grado de libertad suplementario mencionado anteriormente, de modo que el subconjunto móvil que integra los electrodos y brazos fijos y móviles (2, 3, 8 y 9) y el accionador de soldadura 4 pueda entonces efectuar un movimiento relativo con respecto a su bastidor 10, pudiendo ser este movimiento relativo, autorizado por el módulo 11 o 21 antes citado, una traslación, paralela a la del brazo móvil 8, como en las pinzas en C de las figuras 1 a 5, o una rotación alrededor del eje 13, como en las en X de las figuras 6 y 7, teniendo por objetivo esta operación, denominada operación de aproximación, permitir al electrodo 2 del brazo fijo 3 entrar en contacto con el ensamblaje de chapas 1 que hay que soldar.

30 Idealmente, este movimiento de aproximación debe ser realizado completamente, sin por ello implicar un esfuerzo o un choque susceptible de deformar las chapas 1, mientras que este movimiento debe ser asegurado sin conocer con exactitud el desvío entre las posiciones teórica y real del ensamblaje de chapas 1 y del electrodo fijo 2, para diferentes masas de la pinza y diferentes posiciones de su centro de gravedad, y cualquiera que sea la inclinación de la pinza en el espacio.

35 A continuación de esta operación de aproximación, se manda el accionador de soldadura 4 y éste desplaza al brazo móvil 8 de modo que el electrodo móvil 9 se cierra hacia el electrodo fijo 2, apretando, entre los dos electrodos 2 y 9, al ensamblaje de chapas 1. Después de la entrada en contacto del electrodo móvil 9 con las chapas 1, se desarrolla una fase de aplicación y de aumento del esfuerzo de soldadura. Ahora bien, durante un cierre en vacío de la pinza (en ausencia de chapas 1), la posición del punto de contacto entre los electrodos fijo 2 y móvil 9 se desvía en función de la diferencia de flexibilidad entre el brazo fijo 3 y el brazo móvil 8, siendo la importancia de este desvío o desplazamiento directamente proporcional al valor del esfuerzo aplicado.

40 En consecuencia, para evitar cualquier deformación de las chapas 1, es necesario corregir la posición de la pinza (de sus electrodos 2 y 9) a lo largo de toda la fase de aumento del esfuerzo, de modo que el punto de contacto entre los electrodos 2 y 9 corresponda permanentemente a la posición real del ensamblaje de chapas 1, denominándose esta operación, operación de equilibrado o de centrado de la pinza con el ensamblaje de chapas 1.

45 Igual que en la operación de aproximación, para una pinza de una masa definida, esta operación de equilibrado debe poder ser asegurada idealmente de modo autónomo y con la misma calidad para todas las inclinaciones de la pinza en el espacio.

50 De manera general, cuando el punto natural de contacto entre los electrodos 2 y 9 se encuentra desplazado en el lado del brazo fijo 3, se habla de subaproximación e, inversamente, cuando este punto natural de contacto está desplazado en el lado del brazo móvil 8, se habla de sobreaproximación.

Las consecuencias de una operación de aproximación y/o una operación de equilibrado no aseguradas o mal aseguradas son un riesgo de producir una deformación de las chapas 1 que podría llegar a ser irreversible debido al

rebasamiento de la tensión de límite elástico de estas mismas chapas o todavía una vez realizado el ensamblaje por soldadura, y un desequilibrio de esfuerzo entre los dos electrodos 2 y 9 (pérdida del esfuerzo en el brazo fijo 3 en caso de sobreaproximación, aumento del esfuerzo en caso de subaproximación) que provoque una degradación de la calidad del procedimiento de ensamblaje. En efecto, la importancia de la deformación de las chapas 1 con respecto al desequilibrio de esfuerzo entre los dos electrodos 2 y 9 es función de la rigidez del ensamblaje y de la posición de los medios de cogida.

Finalmente, a final de las operaciones de aproximación y de equilibrado, es necesario efectuar una operación de retorno y mantenimiento de la pinza en la posición de referencia, denominada operación de destalonado, idealmente de un modo igualmente autónomo, sin regulación y para todas las orientaciones de la pinza en el espacio. En la posición denominada destalonada, los dos electrodos 2 y 9 están separados del ensamblaje de chapas 1, en una posición inicial a partir de la cual puede ser mandada la operación de aproximación, para el punto de soldadura siguiente.

Como se indicó anteriormente, en el caso de aplicación en que la pinza está fijada a un soporte y el ensamblaje de chapas 1 que hay que soldar es transportado por un robot manipulador, la problemática sigue siendo la misma, con la necesidad siempre de operaciones de aproximación y de equilibrado de la pinza en el ensamblaje de chapas 1, y después de destalonado (retorno a la posición de referencia), no siendo solo la inclinación de la pinza, en este caso, una variable.

En las pinzas de soldadura por resistencia del estado de la técnica, según las figuras 1 a 7, las operaciones de aproximación, de equilibrado y de destalonado se hacen posibles gracias al grado de libertad suplementario, por traslación del subconjunto móvil (2, 3, 4, 8, 9) con respecto al bastidor 10 en las pinzas en C, o por basculamiento (rotación) del subconjunto móvil alrededor de un eje 13 del bastidor 10 en las pinzas en X, y son aseguradas gracias al módulo 11 o 21, respectivamente en los tipos de pinzas en C o en X, que comprende esencialmente al menos una caja 11a o 21a de guía en traslación, completada, eventualmente, por muelles de equilibrado, y al menos un accionador 11b o 21b de aproximación, de destalonado y de bloqueo y mantenimiento del subconjunto móvil en posición destalonada, pudiendo presentar este accionador 11b o 21b, cuando la caja de guía no comprende muelle de equilibrado, al menos dos medios elásticos de equilibrado que solicitan de manera antagonista al menos un órgano de este accionador que es solidario en desplazamiento de la citada caja, por ejemplo un accionador neumático de dos cámaras de gas a presión a una y otra parte de un pistón unido rígidamente por el vástago del accionador a una corredera montada deslizante en traslación en la caja, a fin de realizar dos medios elásticos antagonistas de equilibrado.

En los módulos de equilibrado 11 de las figuras 1 a 5 y 21 de las figuras 6 y 7, las funciones de aproximación y de destalonado están asociadas a la función de equilibrado, y los medios de puesta en práctica de estas tres funciones se combinan, y permiten ya sea un movimiento lineal del subconjunto móvil, denominado también carro, que comprende los dos brazos 3, 8, los dos electrodos 2, 9 y el accionador de soldadura 4, con respecto al bastidor 10 rígidamente fijado al soporte (véanse las figuras 1 a 5), o bien un movimiento de rotación del subconjunto móvil con respecto al bastidor 10 (véanse las figuras 6 y 7).

En las figuras 1 a 7, cada uno de los módulos de equilibrado 11 y 21 comprende una caja de guía lineal 11a o 21a, que eventualmente cumple la función suplementaria de aproximación y de equilibrado por muelles antagonistas, y un accionador lineal de destalonado 11b o 21b, que cumple eventualmente además la función de aproximación y de equilibrado si la caja 11a o 21a está desprovista de muelle de equilibrado (véanse las figuras 4 y 5) o no está presente (véase la figura 7).

Cuando se realizan las tres funciones combinadas por movimientos de basculamiento (rotación) del subconjunto móvil con respecto al bastidor 10, los medios de puesta en práctica pueden ser traspasados a partir de los mencionados anteriormente y comprender al menos un accionador rotatorio de aproximación y de destalonado así como al menos una caja de guía en rotación y eventualmente de equilibrado por al menos dos muelles de torsión antagonistas.

En las figuras 1 a 3, la pinza en C del estado de la técnica tiene su módulo 11 de equilibrado, aproximación y destalonado constituido por una caja 11a de guía en traslación, de aproximación y de equilibrado de muelles, y por un accionador 11b de destalonado que es un accionador de simple efecto, generalmente neumático o hidráulico.

La caja 11a comprende un cuerpo rígido rectangular 22, en cada uno de cuyos lados mayores opuestos está dispuesto uno respectivamente de dos vaciados idénticos, atravesados longitudinalmente cada uno por una respectivamente de dos columnas de guía 23, idénticas, espaciadas, paralelas entre sí y a los lados mayores del cuerpo 22, fijadas al cuerpo 22 por sus dos extremidades, y montadas deslizantes cada una en uno respectivamente de dos correderas o manguitos tubulares idénticos 24, paralelos y solidarios del bastidor 10, mientras que el cuerpo 22 está fijado rígidamente debajo del cuerpo 5 del accionador de soldadura 4.

Las dos partes terminales axiales opuestas de cada columna 23 que sobresalen a una y otra parte del manguito 24 correspondiente están rodeadas cada una por uno respectivamente de dos muelles helicoidales 25, idénticos y antagonistas, que se apoyan por una extremidad axial sobre el cuerpo 22, en la extremidad correspondiente del

- 5 vaciado correspondiente, y por la otra extremidad axial sobre la extremidad axial correspondiente del manguito 24 correspondiente. Así, cuatro muelles de equilibrado 25 se apoyan sobre los manguitos 24 rígidamente fijados al bastidor 10 para solicitar al cuerpo 22 de la caja 11a, y por tanto también al subconjunto móvil que le está unido rígidamente, axialmente hacia un lado o el otro, para equilibrar la pinza, después de que el subconjunto móvil (2, 3, 4, 8, 9) haya sido trasladado a consecuencia del movimiento de aproximación de la posición destalonada (inicial de referencia) de la figura 1 a la posición de equilibrado de la figura 2, por inversión de las dos posiciones del distribuidor fluidico de mando 26, interpuesto entre el accionador 11b, por una parte, y, por otra, un conducto de alimentación de fluido a presión y un conducto de retorno de fluido.
- 10 Inicialmente, el subconjunto ha sido llevado a la posición destalonada (véase la figura 1), en la cual el electrodo fijo 2 está separado de las chapas 1, por admisión de fluido a presión en la cámara de trabajo 27a delimitada en el cilindro 27 del accionador 11b por el pistón 28 que es solidario por el vástago 29 del cuerpo 22 de caja 11a, hasta llevar el pistón 28 a tope contra el cilindro 27. Este desplazamiento del pistón 28 y del vástago 29 provoca la traslación del conjunto el cuerpo 22 de caja 11a con el subconjunto móvil (2, 3, 4, 8, 9) en el sentido que comprime los muelles 25 a la derecha de los manguitos 24 y distiende los muelles 25 a la izquierda de los manguitos 24. El subconjunto móvil está entonces unido de modo rígido al bastidor 10 y la pinza se encuentra en posición de referencia, denominada destalonada. La inversión del distribuidor 26 manda la aproximación del electrodo fijo 2 contra las chapas 1 por el vaciado de la cámara de trabajo 27a precedentemente a presión en el accionador 11b, bajo el efecto de la distensión de los muelles 25 previamente comprimidos, que provoca la traslación en sentido opuesto del cuerpo 22 de caja 11a con el subconjunto móvil (2, 3, 4, 8, 9), así liberado de su tope, hasta que el subconjunto móvil y el cuerpo 22 de la caja 11a se encuentren en equilibrio entre los dos pares de muelles 25 antagonistas (véanse las figuras 2 y 3).
- 15 El recorrido de la operación de aproximación depende de la rigidez y de la tensión de los muelles 25, de la masa y de la inclinación de la carga que hay que equilibrar, y de los eventuales rozamientos que pueden frenar el desplazamiento de la carga. Cuando se llega a la posición de equilibrio, el subconjunto conserva una cierta flexibilidad axial, gracias a los muelles 25.
- 20 En este ejemplo, el cilindro 27 del accionador 11b está fijado rígidamente, como los manguitos 24, al bastidor 10, y el cuerpo 22 de la caja 11a está fijado rígidamente al subconjunto móvil. En variante, los manguitos 24 pueden ser solidarios del subconjunto móvil, y el cuerpo de caja 22 solidario del bastidor 10, en cuyo caso el vástago 29 del pistón 28 del accionador 11b arrastra a los manguitos 24 atravesando al cuerpo 22. En variante todavía, el cilindro 27 del accionador 11b puede ser solidario del elemento o de los elementos, entre el cuerpo 22 y los manguitos 24, que es o son solidarios del subconjunto móvil, en cuyo caso el vástago 29 del pistón 28 se apoya sobre el otro o los otros de los elementos antes citados que es o son solidarios del bastidor 10, para desplazar el subconjunto móvil en traslación con respecto al bastidor 10, contra la acción o bajo la acción de los muelles 25.
- 25 En la variante de pinza en C de las figuras 4 y 5, la caja 11a difiere de la caja de las figuras 1 a 3 solamente por la ausencia de los muelles 25, de modo que ésta no cumple la función de aproximación y de equilibrado elástico, sino únicamente la de guía en traslación del subconjunto móvil con respecto al bastidor 10 gracias a las columnas 23 y a los manguitos-correderas 24.
- 30 La función de aproximación y de equilibrado está asegurada por el accionador 11b de destalonado, que es un gato neumático de doble efecto, cuyo cilindro 27 es solidario del bastidor 10 y el vástago 29 del pistón es solidario del cuerpo de caja 22, a su vez solidario del cuerpo 5 del accionador de soldadura 4. El mando neumático está asegurado por el distribuidor de dos posiciones 26 que coopera con una válvula de regulación 30 que permite gobernar o bloquear la alimentación o el vaciado de una 27a de las dos cámaras de trabajo 27a y 27b del accionador 11b (cámara de derecha en las figuras 4 y 5) de aire comprimido, que es vaciado de la otra cámara de trabajo 27b o alimentado hacia esta otra cámara 27b a través del distribuidor 26.
- 35 En un primer tiempo, la cámara 27a del gato 11b es alimentada, mientras que la cámara 27b es vaciada a través del distribuidor 26 de modo que empuja al pistón 28 a tope contra el cilindro 27, y por tanto, por el vástago 29, al subconjunto móvil hacia la posición de destalonado (posición de referencia a tope con respecto al bastidor 10) de modo que este subconjunto móvil está unido entonces de modo rígido al bastidor 10 (véase la figura 5), estando separado el electrodo fijo 2 de las chapas 1. La válvula 30 permite aislar el accionador neumático 11b en esta posición, para mantener la pinza en esta posición destalonada.
- 40 Las operaciones de aproximación y de equilibrado se realizan después mandando la inversión del distribuidor 26 a fin de poner a presión la cámara 27b y regulando gracias a la válvula 30 la diferencia de presión entre las dos cámaras 27a y 27b del gato 11b, de modo que se desplazan el pistón 28 y el vástago 29, y por tanto el subconjunto móvil, para llevar el electrodo fijo 2 en contacto con las chapas 1 (aproximación) y para compensar el efecto de la masa de la carga (equilibrado – véase la figura 4).
- 45 Gracias a la regulación de la diferencia de presión entre las cámaras 27a y 27b y a la diferencia de superficie activa entre las 2 caras opuestas del pistón 28 unida a la presencia del vástago 29, la pinza es equilibrada de modo fino en todo el recorrido necesario para la operación de aproximación. Utilizando, como distribuidor 26 y válvula de regulación 30, al menos un regulador de mando proporcional, la operación de equilibrado puede ser realizada en
- 50
- 55

todas las orientaciones de la pinza en el espacio en el transcurso de la puesta en práctica del procedimiento de soldadura.

La aproximación, el equilibrado y el destalonado son por tanto neumáticos en esta variante de pinza en C.

5 En esta última variante, las dos cámaras 27a y 27b de gas a presión a una y otra parte del pistón 28 unido rígidamente por el vástago 29 al cuerpo de caja 22, y por tanto al subconjunto móvil, realizan los dos medios elásticos antagonistas de equilibrado.

10 De manera análoga, las variantes de pinza en X de las figuras 6 y 7 se distinguen una de otra en que la pinza de la figura 6 se beneficia de un equilibrado de muelles por el caja de guía 21a del módulo 21 que igualmente realiza la función de aproximación, mientras que las funciones de destalonado son aseguradas por el accionador 21b de tipo gato de simple efecto, neumático o hidráulico, mientras que en la pinza de la figura 7, el módulo de equilibrado 21 no comprende caja de guía, sino únicamente un accionador 21b del tipo gato de doble efecto, neumático, que cumple las funciones de aproximación, de equilibrado, y de destalonado de la pinza.

15 En la figura 6, la caja de guía y de equilibrado 21a comprende un pistón 31, solidario de un vástago 32 montado pivotante en el soporte de brazo 12 alrededor de un eje paralelo al eje de rotación 13, y el pistón 31 está montado deslizante en un cilindro 33 montado pivotante, por su extremidad opuesta a la atravesada por el vástago 32, en la consola rígida 17 del bastidor 10, alrededor de un eje igualmente paralelo al eje de rotación 13, alojando el cilindro 33 dos muelles 34 helicoidales y antagonistas que cada uno se apoya sobre una de las extremidades del cilindro 33, en un lado y en el otro contra una respectivamente de las dos caras opuestas del pistón 31. Así, los dos muelles 34 aseguran el equilibrado del subconjunto móvil en rotación alrededor del eje 13 con respecto al bastidor 10, en las mismas condiciones que los muelles 25 de la pinza en C de las figuras 1 a 3.

20 El accionador lineal de simple efecto 21b de la pinza en X de la figura 6 tiene su cilindro 35 y su vástago 36 montados pivotantes, por sus extremidades opuestas, respectivamente en la consola rígida 17 del bastidor 10 y en el soporte de brazo 12, alrededor de ejes paralelos al eje 13, y el pistón 37 solidario del vástago 36 delimita en el cilindro 35 un cámara de trabajo 35a (en el lado del vástago 36) que es selectivamente puesto en comunicación, por el mismo distribuidor fluidoico 26 de dos posiciones de las figuras 1 a 5, con una alimentación de fluido a presión o un conducto de retorno de este fluido, permitiendo la alimentación de esta cámara de trabajo 35a de fluido a presión desplazar el pistón 37 a tope contra la parte montada pivotante del cilindro 35, lo que hace pivotar el soporte de brazo 12, y por tanto el subconjunto móvil soportado por este último, en rotación alrededor del eje 13 para llevar y mantener a este conjunto móvil a la posición de destalonado (posición inicial de referencia) en la cual el electrodo fijo 2 está separado de las chapas 1, mientras que en el interior de la caja 21a el pistón 31 es empujado hacia el exterior del cilindro 33 (lado del vástago 32), comprimiendo así a uno de los muelles 34 y distendiendo al otro. Mandando la inversión del distribuidor de mando 26, la cámara de trabajo 35a del accionador 21b es puesta fuera de presión gracias a la puesta en comunicación con un escape 26a. Bajo la acción de los muelles de equilibrado 34, el pistón 31 encuentra una posición de equilibrio en el interior de la caja 21a haciendo pivotar el soporte de brazo 12 con respecto a la consola 17 rígida del bastidor 10, ejerciendo este pivotamiento del soporte de brazo 12 simultáneamente una tracción sobre el vástago 36 del accionador 21b, cuyo pistón 37 es desplazado en el sentido que tiende a reducir el volumen de la cámara de trabajo 35a, y de modo que el electrodo fijo 2 al final del brazo fijo 3 unido al brazo soporte 12 entra en contacto con las chapas 1, en posición de aproximación y de equilibrado.

35 En la figura 7, el equilibrado neumático de la pinza es asegurado por el accionador 21b que, como ya se ha mencionado, es un gato neumático de doble efecto, mandado por el distribuidor 26 y la válvula de regulación 30 utilizados en las mismas condiciones para asegurar el equilibrado neumático de la pinza en C de las figuras 4 y 5. En efecto, por el mando del distribuidor 26, la cámara 35b del accionador 21b está unida al escape 26a y por tanto puesta fuera de presión. El pistón 37 hace tope entonces contra la extremidad pivotante del cilindro 35 lo que permite mantener la pinza en esta posición de destalonado.

40 Después, las operaciones de aproximación y de equilibrado se realizan mandando la inversión del distribuidor 26 a fin de poner a presión la cámara 35b y regulando gracias a la válvula 30 la diferencia de presión entre las dos cámaras de trabajo 35a y 35b del gato, de modo que compense el par alrededor del eje de rotación 13 creado por la masa y la posición del centro de gravedad del subconjunto móvil, y, como en el ejemplo de la pinza en C de las figuras 4 y 5, se utiliza preferentemente al menos un regulador de mando proporcional para que la operación de equilibrado pueda ser realizada con la misma flexibilidad para todas las orientaciones de la pinza en el espacio, en el transcurso del procedimiento de soldadura.

45 Así, en el estado actual de la técnica, sobre las pinzas en C como en X, las funciones de destalonado, de aproximación y de equilibrado son satisfechas por medios que forman parte integrante de la pinza, puesto que están montados entre el subconjunto móvil de los dos brazos, los dos electrodos y el accionador de soldadura, por una parte, y, por otra, el bastidor rígidamente unido al soporte de la pinza, implicando estas funciones, en la pinza, un grado de libertad suplementario (que se añade al grado de libertad proporcionado por el accionador de soldadura) ya sea en forma de un movimiento de traslación (aproximación lineal) o bien de una rotación parcial (aproximación curvilínea por basculamiento alrededor de un eje de rotación).

En todos los casos, la parte móvil de la pinza durante estas operaciones de destalonado, de aproximación y de equilibrado es el subconjunto que comprende el brazo y el electrodo fijo, el brazo y el electrodo móvil y el accionador de soldadura (accionador principal de cierre de la pinza), pero en ningún caso la pinza completa.

5 La idea en la base de la invención es que la función de equilibrado no sea satisfecha por medios que formen parte integrante de la herramienta, sino por medios montados al exterior de la pinza propiamente dicha, al tiempo que se conserven, para realizar la operación de equilibrado, los medios conocidos a tal efecto, tanto neumáticos como hidráulicos, electromagnéticos o electromecánicos, a fin de beneficiarse de las ventajas siguientes.

10 La función de equilibrado puede ser facilitada como opción, sin sobrecoste sobre la pinza de base, lo que es particularmente interesante en el caso de aplicaciones que no impongan la función de equilibrado, como es el caso cuando la aproximación y el posicionamiento del electrodo fijo sobre el ensamblaje de chapas están directamente aseguradas por el robot manipulador. En efecto, en este caso, conviene suprimir en la pinza el grado de libertad suplementario ligado a esta función de equilibrado, porque el robot, que se beneficia de la precisión suficiente, es informado sobre la evolución de la geometría de la pinza, ligada, especialmente, al desgaste de los electrodos, y a la desviación del punto de contacto entre los electrodos, durante la aplicación del esfuerzo. Gracias al conocimiento de estos valores, se reduce la incertidumbre sobre el posicionamiento relativo de la chapas y el robot puede realizar por sí mismo las operaciones de aproximación de la pinza a las chapas, presentando esta solución el interés de ser económica, gracias a la supresión del grado de libertad en el cuerpo de la pinza, y de ser operativa independientemente de la orientación de la pinza en el espacio.

20 Otra ventaja de la invención es que el módulo de equilibrado (que reúne los medios de equilibrado) puede ser común y normalizado en todas las pinzas, independientemente de su cinemática, permitiendo simultáneamente una importante simplificación de la pinza de base, gracias a una reducción importante del número de piezas.

A tal efecto, la invención propone una pinza destinada a apretar chapas y utilizada en asociación con un brazo manipulador, denominado robot y que comprende:

- un bastidor rígido, unido a un soporte, tal como un pie rígido o el citado robot,
- 25 - un subconjunto móvil, unido al citado bastidor, y que comprende:
  - un primer brazo, denominado fijo,
  - un segundo brazo, denominado móvil, y
  - un accionador, que se apoya sobre el citado brazo fijo para desplazar el brazo móvil con respecto al brazo fijo, según un primer grado de libertad, en traslación o rotación, a fin de cerrar o de abrir la pinza para, respectivamente, apretar un conjunto de chapas entre los brazos fijo y móvil o liberar el ensamblaje de chapas, y un módulo de equilibrado, que introduce un grado de libertad suplementario, en traslación o rotación, entre el soporte, por una parte y, por otra, un conjunto que integra el citado subconjunto móvil a fin de equilibrar los esfuerzos ejercidos sobre las extremidades respectivamente de los brazos fijo y móvil en posición de cierre, y que se caracteriza porque el citado módulo de equilibrado está desplazado al exterior del conjunto constituido por el citado subconjunto móvil y el citado bastidor.

40 Este desplazamiento del módulo de equilibrado al exterior del conjunto del subconjunto móvil y del bastidor no molesta en nada al hecho de que, como en las pinzas de soldar por resistencia del estado de la técnica, y como se describió anteriormente refiriéndose a las figuras 1 a 7, el módulo de equilibrado esté ventajosamente combinado con medios de aproximación, que permiten llevar la extremidad fija en contacto con el ensamblaje de chapas, por desplazamiento del citado subconjunto móvil después de la liberación del citado grado de libertad suplementario, a continuación de un posicionamiento inicial de la pinza abierta con una holgura inicial entre el ensamblaje de chapas y la extremidad fija, y/o a medios de destalonado, que permitan llevar y mantener el subconjunto móvil en la posición de referencia, a tope con respecto al citado soporte y, ventajosamente, en una pinza de acuerdo con la invención, el módulo de equilibrado está combinado con medios de aproximación y medios de destalonado.

45 De acuerdo con la invención, el módulo de equilibrado puede quedar montado en interfaz entre dos partes del citado soporte, de las cuales una primera parte es solidaria del citado bastidor y/o del subconjunto móvil y la segunda parte constituye el resto del soporte o es solidaria del resto del soporte, pero, ventajosamente, el módulo de equilibrado está montado en interfaz entre el citado soporte y el citado bastidor y/o subconjunto móvil.

50 En este último caso, es ventajoso que el módulo de equilibrado se fije a un costado del citado bastidor que soporte el subconjunto móvil y/o al cuerpo del accionador del subconjunto móvil.

55 El módulo de equilibrado, como los módulos de equilibrado conocidos del estado de la técnica, puede autorizar desplazamientos en traslación o en rotación del subconjunto móvil y de su bastidor con respecto al soporte, realizando el módulo combinado de equilibrado, de aproximación y de destalonado como módulo independiente fijado en uno de los lados de la pinza, en la interfaz del punto de fijación de la pinza por su bastidor con el soporte, del tipo pie soporte fijo o brazo manipulador.

Bien que el módulo de equilibrado autorice desplazamientos en traslación o en rotación del subconjunto móvil y de su bastidor con respecto al soporte, el módulo de equilibrado comprende ventajosamente:

- al menos una caja de guía del movimiento relativo, según el grado de libertad suplementario, entre el subconjunto móvil con su bastidor y el soporte,

5 - al menos dos medios elásticos de equilibrado que solicitan de manera antagonista al menos a un órgano que es guiado en la citada caja de guía, o solidario en desplazamiento de la citada caja, y

- al menos un accionador de aproximación, de destalonado y de bloqueo y de mantenimiento del subconjunto móvil en la posición destalonada.

10 En particular en una pinza de tipo en C, con movimiento lineal del brazo móvil con respecto al brazo fijo, el módulo de equilibrado queda ventajosamente colocado de modo que los desplazamientos en traslación autorizados por el citado módulo son sensiblemente paralelos a los desplazamientos del brazo móvil, y por tanto sensiblemente perpendiculares al plano de ensamblaje de las chapas.

15 Ventajosamente, en una pinza de tipo en X, con movimientos de rotación del brazo móvil con respecto al brazo fijo, el módulo de equilibrado, que puede ser el mismo que el montado en una pinza en C, queda colocado de modo que los desplazamientos en traslación autorizados por el módulo son igualmente sensiblemente perpendiculares al plano de ensamblaje de las chapas, y por tanto sensiblemente paralelos a la dirección de los dos electrodos extremo con extremo en posición de cierre de la pinza en X.

20 En una realización ventajosa, que simplifica la estructura y el montaje del módulo de equilibrado en pinzas de uno o el otro de los dos tipos en C y en X, que simultáneamente simplifica la realización de estas pinzas, el módulo de equilibrado está montado en una primera cara de una placa de interfaz que está vuelta hacia un órgano solidario del soporte y sobre el cual se apoya el módulo para desplazar la citada placa de interfaz, que es solidaria por su segunda cara del bastidor y/o del subconjunto móvil. Ventajosamente, el módulo de equilibrado es apto para montarse en la citada primera cara de la citada placa de interfaz, en una o la otra de al menos dos posiciones que autorizan desplazamientos en traslación sensiblemente paralela respectivamente a una o la otra de al menos dos direcciones inclinadas entre sí, y preferentemente sensiblemente perpendiculares entre sí, en el plano de la citada primera cara, según que la pinza sea del tipo en C o en X, respectivamente con desplazamientos en traslación o en rotación del brazo móvil con respecto al brazo fijo.

25 Preferentemente, en este caso, la citada segunda cara de la placa de interfaz está equipada con medios de fijación rígida del brazo fijo y del accionador del subconjunto móvil.

30 La pinza de acuerdo con la invención es ventajosamente una pinza de soldar por resistencia y las extremidades respectivamente de los brazos fijo y móvil son electrodos de soldadura.

En tal pinza de soldar, como en las pinzas en C y en X del estado de la técnica, un transformador de soldadura está ventajosamente integrado en el conjunto del subconjunto móvil y del bastidor, y es solidario del bastidor y/o del brazo fijo.

35 En este caso, el transformador de soldadura está ventajosamente fijado rígidamente a la segunda cara de la placa de interfaz.

40 Ventajosamente, para que el módulo de equilibrado así como la placa de interfaz sean totalmente intercambiables entre pinzas en X y pinzas en C, la citada placa de interfaz está además perforada por una abertura de paso dispuesta para la recepción de un eje de articulación del brazo móvil en rotación, preferentemente el citado eje de articulación que se monta igualmente en una placa de refuerzo fijada rígidamente entre el citado eje de articulación y el accionador de soldadura, en una pinza de tipo en X.

45 Además, cuando un transformador de soldadura está fijado a la segunda cara de la placa de interfaz, dos conductores eléctricos están ventajosamente fijados a la salida del transformador de soldadura y destinados cada uno a la alimentación eléctrica de uno respectivamente de los dos brazos móvil y fijo del subconjunto móvil, extendiéndose el conductor destinado al brazo fijo de la salida del transformador a un manguito de apriete, fijado en saliente a la segunda cara de la placa de interfaz, para la fijación rígida del brazo fijo a la citada placa de interfaz.

50 En un modo de realización particularmente adaptado a la intercambiabilidad entre las pinzas en C y en X, la pinza de la invención está equipada con un módulo cuya caja de guía comprende ventajosamente un marco rígido rectangular, atravesado paralelamente a dos lados opuestos, preferentemente los lados mayores, por dos columnas de guía fijadas de modo rígido a la citada placa de interfaz, espaciadas y paralelas, y guiadas en traslación en sus extremidades sobre cojinetes solidarios del marco, estando al menos una barra fijada solidaria de las columnas y unida a su vez al vástago de un accionador lineal de tipo gato, paralelo a las columnas y que se extiende entre ellas, y cuyo cilindro está fijado al marco de la caja, estando el marco fijado de modo directo o por medio de un soporte intermedio rígido al brazo manipulador o a un pie rígido, o inversamente, estando el marco fijado rígidamente a la primera cara de la placa de interfaz y el subconjunto rígido constituido por las columnas y la o las barras está fijado



5 de modo directo o por medio de un soporte intermedio rígido al brazo manipulador o a un pie rígido, de modo que el accionador es apto para mandar la aproximación y el destalonado, estando rodeada al menos una columna de guía por dos muelles helicoidales antagonistas que se apoyan cada uno por una extremidad sobre el marco y por la otra extremidad sobre al menos una de las barras, en el lado opuesto al otro muelle, o siendo el citado accionador neumático con dos cámaras de gas a presión a una y otra parte de un pistón unido rígidamente por el vástago al menos a una de la barras, a fin de realizar los dos medios elásticos antagonistas de equilibrado.

Otras características y ventajas de la invención, surgirán de la descripción dada a continuación, a título no limitativo, de ejemplos de realizaciones descritos refiriéndose a los dibujos anejos, en los cuales:

- 10 - la figura 1 es una vista esquemática en parte en corte axial y en parte en alzado lateral de una pinza en C del estado de la técnica con módulo de equilibrado de muelles, en posición destalonada;
- la figura 2 es una vista análoga a la figura 1 que representa la pinza en C en posición de aproximación/de equilibrado.
- la figura 3 es una vista esquemática, en parte en planta y en parte en corte horizontal, de la pinza en C en la misma posición que en la figura 2;
- 15 - la figura 4 es una vista análoga a la figura 2 de una pinza en C del estado de la técnica con módulo de equilibrado neumático, en posición de aproximación/de equilibrado;
- la figura 5 es una vista análoga a la figura 3 de la pinza en C de la figura 4, en posición destalonada;
- la figura 6 es una vista análoga a la figura 1 de una pinza en X del estado de la técnica, con módulo de equilibrado de muelles, en posición de aproximación/de equilibrado.
- 20 - la figura 7 es una vista análoga a la figura 6 de una pinza en X del estado de la técnica, con módulo de equilibrado neumático, en la misma posición que en la figura 6;
- la figura 8 es una vista esquemática, en parte en alzado lateral y en parte en corte, de una pinza en C con módulo de equilibrado neumático, análoga a la de las figuras 4 y 5, pero con colocación del módulo de equilibrado independiente en un lado de la pinza y con guía lineal paralela al vector  $\vec{n}$  normal al plano de ensamblaje de las chapas;
- 25 - las figuras 9 y 10 son vistas esquemáticas respectivamente en planta y frontal de la pinza en C con módulo de equilibrado neumático de la figura 8;
- las figuras 11, 12 y 13 son vistas análogas respectivamente a las figuras 8, 9 y 10 para una pinza en X, análoga a la de las figuras 6 y 7, equipada con el mismo módulo de equilibrado neumático independiente que la pinza en C de las figuras 8 a 10, igualmente montado en uno de los lados de la pinza y con su guía lineal paralela al vector  $\vec{n}$  perpendicular al plano de ensamblaje e las chapas;
- 30 - las figuras 14 y 15 son vistas esquemáticas en perspectiva de otra pinza en C con una placa de interfaz que soporta el módulo de equilibrado independientes, respectivamente, al lado de la pinza y al lado del módulo;
- 35 - las figuras 16 y 17 son vistas análogas respectivamente a las figuras 14 y 15 para una pinza en X con la misma placa de interfaz; y
- la figuras 18 es una vista de la placa de interfaz común a los dos tipos de pinzas en C y en X.

40 De acuerdo con la invención, como está representado en las figuras 8 a 18 y se describe en lo que sigue, las pinzas en C como en X, que tienen la misma estructura de base y que funcionan según el mismo principio que las pinzas análogas del estado de la técnica, están equipadas igualmente con un módulo de equilibrado, de aproximación y de destalonado, realizado a su vez según las estructuras conocidas y para poner en práctica los mismos principios que los módulos análogos del estado de la técnica. Por esta razón, en las figuras 8 a 18, se utilizan las mismas referencias numéricas para designar los mismos componentes idénticos o análogos de la pinzas de la invención como de las pinzas del estado de la técnica y los de los módulos de equilibrado, de aproximación y de destalonado

45 de la invención como los del estado de la técnica, puesto que las pinzas equipadas con tales módulos de acuerdo con la invención se distinguen de las piezas equipadas con tales módulos del estado de la técnica solamente por la posición de los módulos, que están desplazados al exterior de la pinza propiamente dicha, a saber el conjunto constituido por el subconjunto móvil de cada pinza y el bastidor correspondiente, reuniendo el citado subconjunto móvil los dos brazos y los dos electrodos, fijos y móviles, así como el accionador de soldadura.

50 De acuerdo con la invención, el módulo de equilibrado, ventajosamente combinado con medios de aproximación y con medios de destalonado, está, en un primer ejemplo, montado en interfaz entre dos partes del soporte (tal como

- 5 pie fijo o brazo manipulador), de las cuales una primera parte es solidaria del bastidor, a su vez solidario del cuerpo del accionador de soldadura de la pinza, mientras que la segunda parte constituye el resto del soporte o es solidaria del resto del soporte. Según otro ejemplo, y como se describe en lo que sigue refiriéndose a las figuras 8 a 18, el módulo de equilibrado, de aproximación y de destalonado, está montado en interfaz, por una parte, entre el soporte y, por otra, el bastidor, es solidario del cuerpo del accionador de soldadura, y por tanto del subconjunto móvil de la pinza. En los ejemplos preferidos de realización de la figuras 8 a 18, el módulo de equilibrado, de aproximación y de destalonado es transferido, en forma de un módulo independiente, a uno de los lados de la pinza propiamente dicha, en interfaz entre el bastidor y el soporte.
- 10 En estos ejemplos, el módulo independiente de equilibrado descrito y representado ofrece un grado de libertad en traslación, cuyas ventajas pueden ser obtenidas igualmente con un módulo de equilibrado independiente y desplazado, traspasado de los descritos y representados para proporcionar un movimiento de equilibrado por basculamiento parcial del conjunto de la pinza propiamente dicha (subconjunto móvil y bastidor) alrededor de un eje.
- En las pinzas de acuerdo con la invención, la operación de equilibrado puede ser obtenida por tanto indiferentemente por un movimiento lineal o por un movimiento en rotación.
- 15 A título de primer ejemplo, la pinza con módulo de equilibrado, de aproximación y de destalonado neumático de las figuras 8 a 10 tiene la estructura de pinza propiamente dicha y la misma estructura de módulo de equilibrado, de aproximación y de destalonado neumático que la pinza descrita anteriormente refiriéndose a las figuras 4 y 5, con las únicas diferencias de que el bastidor 10 está realizado en forma de una placa vertical directamente solidaria de un lado del cuerpo 5 del accionador de soldadura 4 que soporta al brazo fijo 3 con el electrodo fijo 2 y que desplaza linealmente al brazo móvil 8 con el electrodo móvil 9, siendo el cuerpo 22 de la caja de guía 11a directamente solidario de la cara de la placa de bastidor 10 en el lado opuesto a la cara de unión de esta placa de bastidor 10 al subconjunto móvil (2, 3, 4, 8, 9), y siendo el cuerpo del cilindro 27 el accionador 11b neumático de equilibrado, de aproximación y de destalonado directamente solidario de una placa vertical 38, a su vez solidaria de la parte vertical de un angular 39 rígido, que constituye un elemento del soporte 40 de la pinza; pudiendo ser este soporte 40, como ya se ha dicho, ya sea un pie fijo o bien todavía un brazo manipulador.
- 20 Otra diferencia es que los dos manguitos-correderas 24, en el interior de los cuales son guiadas en traslación longitudinal, paralelamente a la dirección de desplazamiento del brazo móvil 8, las dos columnas de guía 23 de la caja de guía 11a, están rígidamente unidos a la placa 38 del soporte. Así, el vástago 29 unido al pistón del accionador 11b neumático de doble efecto, alimentado, como en las figuras 4 y 5, por un distribuidor 26 y una válvula de regulación 30 (no representados), desplaza el cuerpo 22 y las columnas de guía 23 de la caja de guía 11a por deslizamiento en el interior de los manguitos 24 solidarios del soporte 38-40, paralelamente a la dirección de desplazamiento del brazo 8 y del electrodo 9 móviles.
- 25 Así, la caja 11a, y de modo más particular el módulo de equilibrado, de aproximación y de destalonado neumático, está montado en uno de los lados del conjunto constituido por el subconjunto móvil (2, 3, 4, 8, 9) y el bastidor 10 de la pinza, con una guía paralela al vector  $\vec{n}$  normal al plano de ensamblaje de las chapas 1. Está claro que los funcionamientos de la pinza propiamente dicha y de su módulo 11 son idénticos a los funcionamientos descritos anteriormente refiriéndose a las figuras 4 y 5.
- 30 En variante, cuatro muelles tales como los muelles 25 de las figuras 1 a 3 pueden estar montados alrededor de las extremidades de las dos columnas de guía 23 en la caja 11a de las figuras 8 a 10, de modo que se obtenga una caja 11a de guía y de equilibrado elástico, pudiendo ser entonces el accionador 11b simplemente un gato hidráulico o neumático de simple efecto, que asegura las funciones de aproximación, de destalonado y de mantenimiento de la pinza en posición destalonada, como se describió anteriormente refiriéndose a las figuras 1 a 3.
- 35 Así, la pinza de soldadura propiamente dicha no integra las funciones de equilibrado, de aproximación y de destalonado, y el módulo independiente de equilibrado, de aproximación y de destalonado está montado en interfaz entre la pinza propiamente dicha, por una parte, y el soporte, del tipo fijo o brazo manipulador, por otra.
- 40 Además, y como es conocido por el estado de la técnica, un transformador de soldadura 41 está ventajosamente integrado en la pinza propiamente dicha, haciéndose solidario del cuerpo 5 del accionador de soldadura 4 y/o de la placa de bastidor 10.
- 45 El segundo ejemplo de las figuras 11 a 13 es el de una pinza en X, en la que la estructura de la pinza propiamente dicha es como la de la pinza en X de las figuras 6 y 7, y que está equipada con un módulo 11 independiente de equilibrado, de aproximación y de destalonado idéntico al de la pinza en C de las figuras 8 a 10, pero orientado a 90° con respecto a la orientación del módulo 11 del ejemplo de las figuras 8 a 10, refiriéndose a la dirección general del movimiento del accionador 4 de soldadura.
- 50 En efecto, en la pinza en X de las figuras 11 a 13 se encuentra el electrodo 9 en la extremidad del brazo móvil 8 solidario de la palanca 14 que pivota alrededor del eje de basculamiento 13 en el bastidor 10, unido rígidamente al brazo fijo 3 con el electrodo fijo 2, y en el cual está montado pivotante, alrededor del eje 15, el cuerpo 5 del accionador 4 de soldadura, en el cual el vástago 7 tiene su extremidad igualmente pivotante alrededor del eje 16 en
- 55

la palanca 14, para que el accionador 4 mande los basculamientos del brazo móvil 8 y de la palanca 14 alrededor del eje 13, a fin de abrir o de cerrar la pinza sobre el ensamblaje de chapas 1 que hay que soldar.

5 Por el contrario, contrariamente al estado de la técnica según las figuras 6 y 7, la parte del bastidor 10, de la cual son solidarios rígidamente el brazo fijo 3 y el cuerpo 5 del accionador 4, no puede ser pivotada alrededor del eje de basculamiento 13, con respecto al resto del bastidor 10, con la ayuda del accionador neumático de doble efecto que cumple las funciones de equilibrado, de aproximación y de destalonado, o por una caja de guía y de equilibrado elástico asociada a un accionador de simple efecto de destalonado, sino que el bastidor 10 se presenta en forma de una placa de bastidor vertical y lateral, en una cara de la cual están montados los componentes del subconjunto móvil, a saber el brazo fijo 3 y el electrodo fijo 2, el brazo móvil 8 con el electrodo móvil 9 y la palanca 14, y el accionador 4 de soldadura así como los ejes 13 y 15.

10 Igual que en las figuras 8 a 10, un transformador de soldadura 41 puede igualmente estar fijado a esta cara de la placa de soldadura 10, cuya otra cara está rígidamente unida al cuerpo 22 de la caja de guía 11a, que está situada de modo que, en este ejemplo, sus dos columnas de guía 23 paralelas y espaciadas son verticales y deslizan longitudinalmente en el interior de los dos manguitos 24 solidarios de una cara de la placa de soporte 38 vertical, a su vez solidaria por su otra cara de un angular de soporte 39 rígidamente unido por su ala superior al soporte 40 (pie fijo o brazo manipulador), para asegurar la unión entre este soporte 40 y la pinza, asegurando el cuerpo 27 del accionador neumático de doble efecto 11b las funciones de equilibrado, de aproximación y de destalonado neumático, que igualmente está fijado rígidamente a la placa de soporte 38, y de modo que su vástago 29 es solidario del cuerpo 22 de la caja de guía 11a, a fin de obtener, en este ejemplo igualmente, un guiado paralelo al vector  $\vec{n}$  normal al plano de ensamblaje de las chapas 1.

15 En este caso igualmente, el módulo 11 de equilibrado, de aproximación y de destalonado neumático está montado por la caja 22 en uno de los lados del bastidor 10 de la pinza, en interfaz entre este bastidor 10 y la placa de soporte 38, el angular 39 y el soporte propiamente dicho 40, pudiendo ser omitidos eventualmente el angular 39 y/o la placa de soporte 38 según las configuraciones del soporte 40.

25 En variante, como por otra parte en el ejemplo de las figuras 8 a 10, el módulo 11 puede estar montado en interfaz entre la placa 38 y el ala vertical del angular 39, estando el cuerpo 22 de la caja de guía 11a fijado por ejemplo a la placa 38 y los dos manguitos 24 así como el cuerpo 27 del accionador 11b al angular 39, o todavía el módulo 11 puede estar montado en interfaz entre el ala horizontal del angular 39 y el soporte 40, estando fijado entonces el cuerpo 22 de la caja de guía 11a por ejemplo al angular 39 y los dos manguitos 24 así como el cuerpo 27 del accionador 11b al soporte 40.

30 En variante igualmente, en el ejemplo de las figuras 11 a 13, las columnas 23 pueden estar rodeadas, a una y otra parte de los manguitos 24, por muelles 25 de equilibrado, como en el estado de la técnica según las figuras 1 a 3, de modo que el subconjunto móvil de la pinza así como el bastidor y, eventualmente, una o unas partes del soporte rígidamente solidarias del bastidor, se encuentran en equilibrio entre los muelles. En este caso, e igualmente como en el estado de la técnica según las figuras 1 a 3, el accionador 11b asociado puede ser un accionador de simple efecto, hidráulico o neumático, que asegure solamente la función de destalonado.

35 Por tanto, en el ejemplo de la pinza en C de las figuras 8 a 10, como en el ejemplo de la pinza en X de las figuras 11 a 13, el mismo módulo de equilibrado 11 puede autorizar desplazamientos en traslación del subconjunto móvil (2, 3, 4, 8, 9) y de su bastidor 10 con respecto al soporte 40, asegurando el accionador 11b asociado a la caja de guía 11a de este módulo 11 el destalonado que permite llevar el subconjunto móvil (2, 3, 4, 8, 9) a la posición de referencia, a tope con respecto al soporte 40. En los dos ejemplos, los desplazamientos en traslación autorizados por el módulo 11 son sensiblemente perpendiculares al plano de ensamblaje de las chapas 1 que hay que soldar, siendo igualmente sensiblemente paralelos al desplazamiento del brazo móvil 8 en el ejemplo de la pinza en C de las figuras 8 a 10, y sensiblemente paralelos a la dirección de los dos electrodos 2 y 9 extremo con extremo en posición de cierre de la pinza en X de las figuras 11 a 13.

40 Las figuras 14 y 15 representan otro ejemplo de pinza en C de acuerdo con la invención, vista respectivamente en el lado de la pinza propiamente dicha y en posición de cierre, y en el lado del módulo independiente de equilibrado y pinza abierta, estando montada la pinza propiamente dicha en una cara de un lado y el módulo independiente de equilibrado en la cara del lado opuesto de una placa de interfaz rígida, representada en la figura 18, y común con el ejemplo de la pinza en C de las figuras 14 a 15 y con el ejemplo de la pinza en X de las figuras 16 y 17, como se describe en lo que sigue.

45 Como está representado en la figura 14, la placa de interfaz 42 presenta, en su cara 44 del lado de la pinza propiamente dicha, dos pletinas 45a y 45b de montaje del accionador de soldadura 4, de las cuales una, 45a, es utilizada para la fijación rígida del cuerpo 5 del accionador de soldadura 4 contra la cara 44 de la placa de interfaz 42, en la pinza en C de las figuras 14 y 15.

A esta misma cara 44, están fijados rígidamente el transformador de soldadura 41, eventualmente por intermedio de una placa de bastidor, que completa a la placa de interfaz 42 para constituir el bastidor rígido 10, así como un manguito ranurado 46 fijado en saliente en esta cara 44 de la placa de interfaz 42, y en el cual queda acoplada y

apretada, aproximando por atornillamiento una a la otra dos partes del manguito 46 ranurado, la extremidad del brazo fijo 3 que está en el lado opuesto al electrodo fijo 2, para la fijación rígida del brazo fijo 3 a la placa de interfaz 42. A dos salidas secundarias 47 del transformador 41 están fijados dos conductores eléctricos 48 y 49, de los cuales uno 48, fijado debajo del otro 49, está destinado a la alimentación eléctrica del brazo fijo 3, y por tanto se extiende de una de las salidas secundarias 47 del transformador 41 hasta el manguito de apriete 46, de modo que la extremidad del brazo fijo 3 acoplada y apretada en este manguito 46 queda en contacto eléctrico con el conductor rígido 48. El otro conductor rígido 49 permite la alimentación eléctrica del brazo móvil 8 y del electrodo móvil 9 en la extremidad libre de este último, preferentemente por intermedio de un dispositivo 50 de conexión flexible eléctrica y fluidica, que permite una alimentación eléctrica por al menos un conductor flexible central en una funda flexible que asegura simultáneamente la alimentación de agua de refrigeración del electrodo móvil 9 a través del brazo móvil 8, al cual este dispositivo de conexión flexible 50 está empalmado, como se representa en la figura 14.

La figura 15 muestra que el módulo independiente 11' de equilibrado, de aproximación y de destalonado está montado en la otra cara 43 de la placa de interfaz 42, estando esta cara 43 vuelta hacia un órgano solidario del soporte, por ejemplo hacia una placa de soporte tal como 38 o hacia el ala vertical del angular de soporte 39 de las figuras 10 y 13, y sobre cuyo órgano puede apoyarse el módulo 11' para desplazar la placa de interfaz 42 y por tanto con ésta, al subconjunto móvil (2, 3, 4, 8, 9) y/o al eventual bastidor 10, que constituye la pinza propiamente dicha.

Como en los ejemplos precedentes, el módulo 11' está constituido por una caja de guía 11'a y por un accionador 11'b. Pero, en este ejemplo, el accionador 11'b está montado en el interior de la caja 11'a.

Esta caja de guía 11'a comprende un marco rígido rectangular 51, atravesado paralelamente a dos lados opuestos, preferentemente los lados mayores, por dos columnas de guía 23 fijadas de modo rígido a la citada placa de interfaz 42 por medio de tornillos a través de los orificios 56 realizados en las columnas 23. Las columnas 23 están espaciadas, son paralelas y guiadas en traslación en sus extremidades sobre cojinetes solidarios del marco 51. Solidaria de las columnas 23 está fijada al menos una barra 52 unida a su vez al vástago 29 de un accionador lineal 11'b de tipo gato, paralelo a las columnas 23 y que se extiende entre ellas, y cuyo cilindro 27 está fijado al marco 51 de la caja 11'. El marco 51 está a su vez atornillado por medio de taladros roscados 53 al brazo manipulador o a un pie rígido 40 por intermedio de una placa de soporte tal como 38 o el ala vertical del angular de soporte 39 de las figuras 10 y 13. De modo que el accionador 11'b es apto para mandar la aproximación, el equilibrado y el destalonado de la pinza. Siendo el citado accionador 11'b neumático con dos cámaras de gas a presión a una y otra parte de un pistón unido rigidamente por el vástago 29 al menos a una de las barras 52, a fin de realizar los dos medios elásticos antagonistas de equilibrado tal como se describe en las figuras 8, 9 y 10.

En este ejemplo, la caja 11'a es únicamente una caja de guía, siendo el accionador 11'b un gato neumático de doble efecto que asegura las funciones de aproximación, equilibrado y destalonado neumático, pero, en variante, las partes de las columnas 23 a una y otra parte de la barra 52 pueden estar rodeadas por cuatro muelles helicoidales para asegurar un equilibrado de muelles, en cuyo caso la caja 11'a es una caja de guía y de equilibrado elástico, pudiendo el accionador 11'b ser un accionador hidráulico o neumático de simple efecto que asegura la función de destalonado solamente.

Así, como el subconjunto rígido (23, 52, 29) está fijado a la cara 43 de la placa de interfaz 42, y el marco 51 está fijado rigidamente al soporte, el accionador 11'b es apto para mandar desplazamientos lineales del subconjunto rígido (23, 52, 29) con la placa de interfaz 42 y la pinza propiamente dicha en la otra cara de esta placa 42, paralelamente a la dirección de desplazamiento dada por el accionador de soldadura 4 al brazo 8 y al electrodo 9 móviles, es decir sensiblemente perpendicularmente al plano del ensamblaje de las chapas que hay que soldar.

Cuando la caja 11'a asegura el equilibrado elástico, cada columna 23 está rodeada por dos muelles helicoidales antagonistas tales como los muelles 25 del ejemplo del estado de la técnica de las figuras 1 a 3, apoyándose cada muelle por una extremidad sobre el marco 51 y por la otra extremidad sobre la barra 52, en el lado opuesto al otro muelle. La pinza propiamente dicha con el transformador 41 y la placa de interfaz 42 están entonces en equilibrio entre los muelles.

Cuando la caja 11'a asegura solamente el guiado longitudinal, el accionador 11'b es entonces neumático con dos cámaras de gas a presión, tales como las cámaras 27a y 27b a una y otra parte de un pistón, tal como el pistón 28 del accionador de las figuras 4 y 5, y unido rigidamente por el vástago 29 a la barra 52, a fin de realizar dos medios elásticos antagonistas de equilibrado.

En variante, el subconjunto rígido (23, 52, 29) de la caja 11'a puede ser fijado rigidamente al soporte y el marco 51 rigidamente a la cara 43 de la placa de interfaz 42, estando dispuesta entonces la pletina 54 de fijación a la cara 43 de la placa de interfaz 42 para poder fijar el marco 51 indiferentemente en una o la otra de al menos dos posiciones en las cuales el marco 51 está orientado de modo que pueda deslizar a lo largo de las columnas 23 según dos direcciones perpendiculares una a la otra, para permitir la utilización de la misma placa de interfaz 42 y del mismo módulo 11' igualmente en una pinza en X, como está representado en las figuras 16 y 17.

Al efecto de ser igualmente compatible con una pinza en X, la placa de interfaz 42 presenta igualmente una abertura transversal circular 55, que forma cojinete dispuesto para recibir al eje 13 de basculamiento de la palanca 14 que

soporta rígidamente al brazo móvil 8 con el electrodo móvil 9 de la pinza en X, como está representado en la figura 16. En esta figura 16, una placa de refuerzo 56 está fijada de modo rígido entre la extremidad del eje de articulación 13 y el cuerpo 5 del accionador 4 de soldadura, montado pivotante por su cuerpo 5 en la pletina 45b en la cara 44 de la placa de interfaz 42. Como en los ejemplos precedentes de las pinzas en X, el vástago 7 del accionador 4 de soldadura está igualmente montado pivotante por su extremidad exterior en el cuerpo 5 en una horquilla superior de la palanca 14 así basculada con el brazo móvil 8 por el accionador 4 alrededor del eje 13.

Para asegurar las funciones de equilibrado, de aproximación y de destalonado de esa pinza en X, en la otra cara 43 de la placa de interfaz 42 está montado el mismo módulo independiente 11' que en la pinza en C de las figuras 14 y 15, pero, para tener en cuenta el hecho de que, en esta pinza en X, los dos electrodos 2 y 9 hacen tope en las extremidades curvadas una hacia la otra de los brazos 3 y 8, y por tanto que el vector  $\vec{n}$  normal al plano de ensamblaje de las chapas que hay que soldar está orientado sensiblemente verticalmente, y no sensiblemente horizontalmente como en la pinza en C de las figuras 14 y 15, este módulo independiente 11' está fijado a la pletina de montaje 54 en esta cara 43 de la placa de interfaz 42 de modo que las columnas 23 de la caja de guía 11'a y el accionador 11'b están orientados sensiblemente verticalmente, lo que está fácilmente permitido por el atornillamiento de los cuatro pernos a través de los orificios 57 en las columnas 23 para la fijación del subconjunto rígido (23, 52, 29) de la caja de guía 11'a, estando provista la pletina de montaje 54 en consecuencia, de ánimas roscadas.

Así, el módulo 11', que funciona en las mismas condiciones y de la misma manera que en la pinza en C de las figuras 14 y 15, proporciona todavía un grado de libertad en traslación perpendicularmente al plano de ensamblaje de las chapas que hay que soldar.

El módulo 11' de equilibrado, de aproximación y de destalonado es por tanto apto para montarse en la cara 43 de la placa de interfaz 42 en una u otra de cuatro posiciones que permiten desplazamientos en traslación sensiblemente paralelos a una o la otra de dos direcciones sensiblemente perpendiculares entre sí, en el plano de la cara 43, correspondiendo dos posiciones opuestas una a la otra a la dirección sensiblemente horizontal, para una pinza en C como en las figuras 14 y 15, y correspondiendo las otras dos posiciones opuestas a la dirección sensiblemente vertical para la pinza en X de las figuras 16 y 17. Si las direcciones de acción del módulo de equilibrado deben ser inclinadas una sobre la otra, pasando de una pinza en C a una pinza en X, e inversamente, sin que estas direcciones sean perpendiculares una a la otra, los medios de fijación del marco rígido 51 a la pletina 54 de la placa de interfaz 42 deben estar dispuestos en consecuencia.

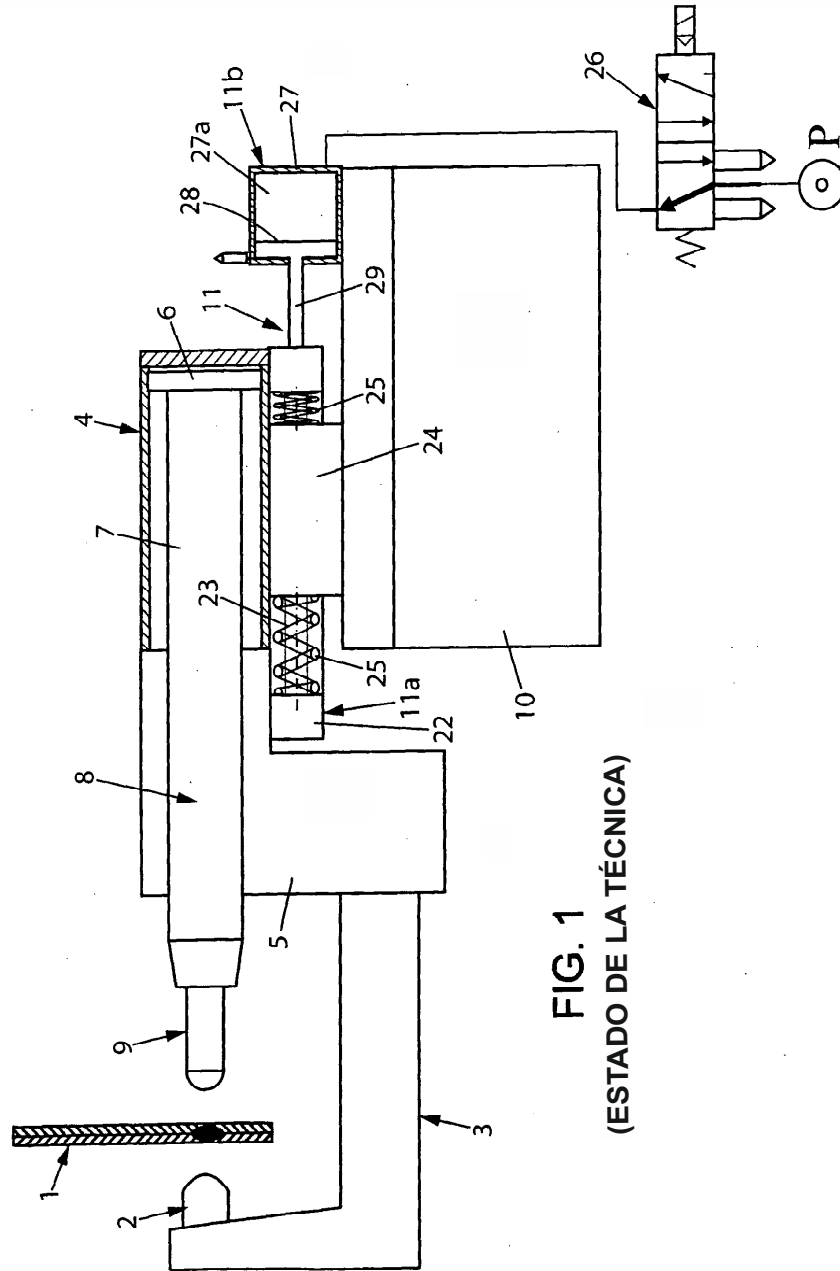
En las diferentes realizaciones de pinzas en X y en C de acuerdo con la invención, se constata que el hecho de desplazar las funciones de equilibrado, de aproximación y de destalonado al exterior del conjunto constituido por el subconjunto móvil de la pinza propiamente dicha y su bastidor permite tener un mayor número de componentes y subconjuntos comunes a los dos tipos de pinzas, al tiempo que se reduce el número de elementos móviles en la pinza propiamente dicha.

Resulta igualmente que la invención permite proporcionar las funciones de equilibrado, aproximación y destalonado en forma de un módulo independiente y opcional, sin sobrecoste sobre la pinza de base, de tipo en C o en X, lo que es una ventaja particularmente interesante en el caso de aplicaciones que no impongan la función de equilibrado, como es el caso cuando el posicionamiento está asegurado por un robot. Se obtiene también una importante simplificación de la pinza de base, así como por otra parte del módulo de equilibrado, que puede ser común y normalizado para todas las pinzas, independientemente de su cinemática en X o en C, debido a la fijación del módulo a una de las caras laterales de la pinza, preferentemente por intermedio de una placa de interfaz, en la cual es suficiente orientar la caja de guía y, eventualmente, de equilibrado, de modo que se obtenga un desplazamiento del brazo y del electrodo fijos que sea sensiblemente perpendicular al plano de ensamblaje de las chapas.

**REIVINDICACIONES**

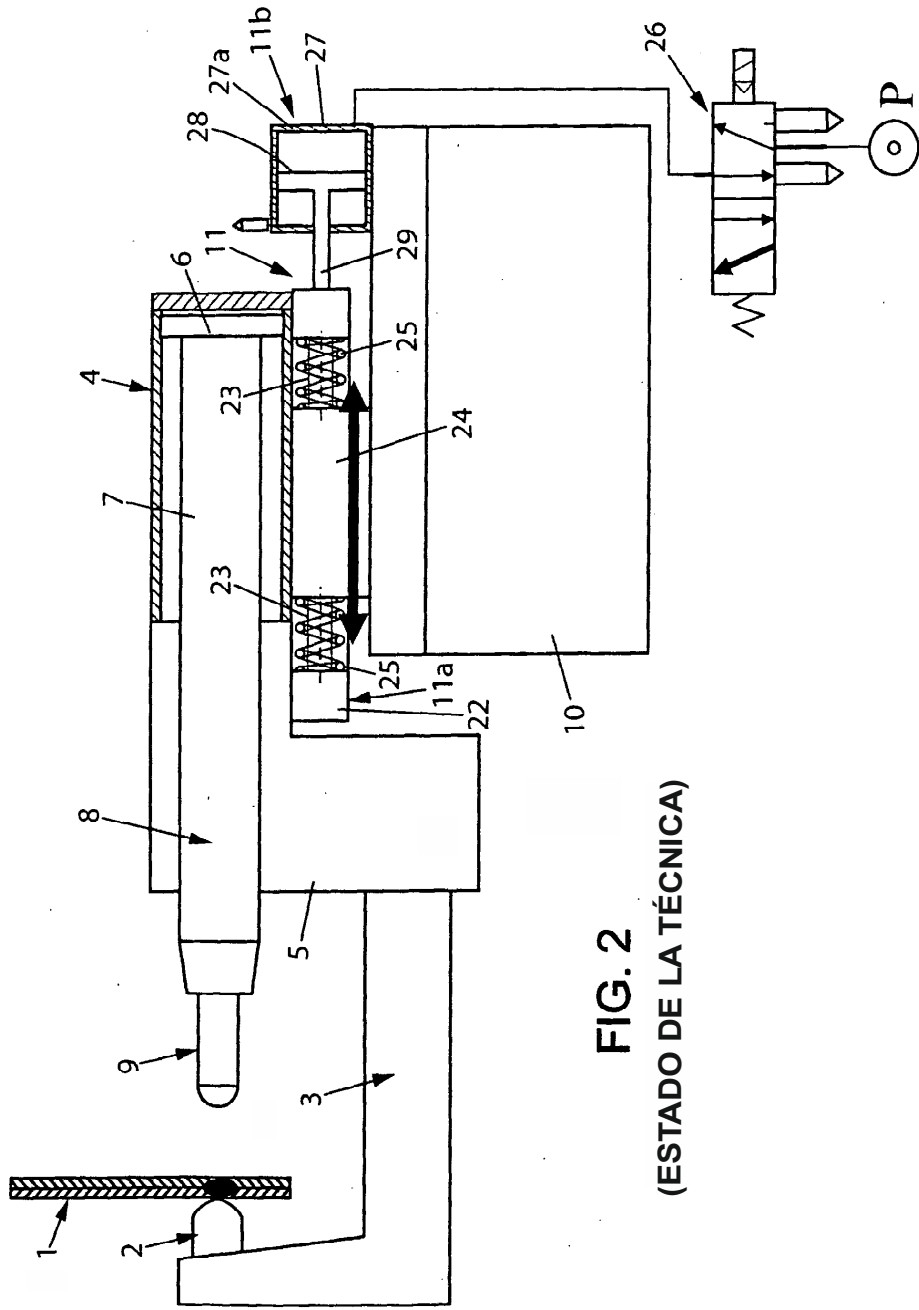
1. Pinza destinada a apretar chapas y utilizada en asociación con un brazo manipulador, denominado robot, y que comprende:
- un bastidor (10) rígido, unido a un soporte (40), tal como un pie rígido o el citado robot,
  - 5 - un subconjunto móvil, unido al citado bastidor (10), y que comprende:
    - un primer brazo (3), denominado fijo,
    - un segundo brazo (8), denominado móvil, y
    - un accionador (4), que se apoya sobre el citado brazo (3) fijo para desplazar el brazo (8) móvil con respecto al brazo (3) fijo, según: un primer grado de libertad, en traslación o rotación, a fin de cerrar o de abrir la pinza para, respectivamente, apretar un ensamblaje de chapas (1) entre los brazos fijo y móvil (3, 8) o liberar el ensamblaje de chapas (1), y
    - 10 estando caracterizada la pinza porque ésta comprende una placa (42) de interfaz que presenta una primera cara (43) y una segunda cara (44), estando la primera cara (43) vuelta hacia un órgano (38, 39) solidario del soporte (40), un módulo de equilibrio (11'), que introduce un grado de libertad suplementario, en traslación o rotación, entre el citado soporte (40), por una parte y, por otra,, un conjunto que integra el citado subconjunto móvil (3, 4, 8), a fin de equilibrar los esfuerzos ejercidos sobre las extremidades (2, 9) respectivamente de los brazos fijo y móvil (3, 8) en posición de cierre, que es apto para montarse sobre la citada primera cara (43) de la citada placa (42) de interfaz en una u otra de al menos dos posiciones que autorizan desplazamientos en traslación sensiblemente paralela a respectivamente una u otra de al menos direcciones inclinadas entre sí, en el plano de la citada primera cara (43), según que la pinza sea de tipo en C, o en X, respectivamente con desplazamientos en traslación o en rotación del brazo (8) móvil con respecto al brazo (3) fijo y que se apoya sobre el citado órgano (38, 39) para desplazar la citada placa de interfaz (42), siendo la placa (42) solidaria por la segunda cara (44) del bastidor (10) y/o del subconjunto móvil (2, 3, 4, 8, 9).
    - 15
2. Pinza de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada porque las citadas dos direcciones inclinadas entre sí son sensiblemente perpendiculares entre sí.
3. Pinza de acuerdo con la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizada porque el citado módulo (11') de equilibrado comprende:
- al menos una caja de guía (11'a) del movimiento relativo, según el grado de libertad suplementario, entre el subconjunto móvil (2, 3, 4, 8, 9) con su bastidor (10) y el soporte (40),
  - 30 - al menos dos medios elásticos (25; 27a, 27b) de equilibrado que solicitan de manera antagonista al menos a un órgano (24, 28) que está guiado en el interior de la citada caja de guía (11'a) o es solidario en desplazamiento de la citada caja (11'a), y al menos un accionador (11'b) de aproximación, de destalonado y de bloqueo y mantenimiento del subconjunto móvil (2, 3, 4, 8, 9) en la posición destalonada.
4. Pinza de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada porque el accionador (11'b) de aproximación, de destalonado y de bloqueo está montado en el interior de la caja de guía (11'a).
5. Pinza de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la citada segunda cara (44) de la placa de interfaz (42) está equipada con medios de fijación rígida (46; 45a) del brazo fijo (3) y del accionador (4) del subconjunto móvil (2, 3, 4, 8, 9).
6. Pinza de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la herramienta es una pinza de soldar por resistencia y porque las extremidades (2, 9) respectivamente de los brazos fijo y móvil (3, 8) son electrodos de soldadura.
7. Pinza de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizada porque un transformador (41) de soldadura está integrado en el conjunto del subconjunto móvil (2, 3, 4, 8, 9) y del bastidor (10), y es solidario del bastidor (10) y/o del brazo fijo (3).
8. Pinza de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizada porque el transformador (41) de soldadura está fijado rígidamente a la citada segunda cara (44) de la placa de interfaz.
9. Pinza de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la placa (42) de interfaz está perforada por una abertura de paso (55) dispuesta para la recepción de un eje (13) de articulación del brazo móvil (8) en rotación, de modo que la placa (42) de interfaz es compatible con una pinza en C y con una pinza en X.

10. Pinza de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizada porque el citado eje (13) de articulación se monta igualmente en el interior de una placa de refuerzo (56) fijada rígidamente entre el citado eje (13) de articulación y el accionador (4) de soldadura, en una pinza de tipo en X.
- 5 11. Pinza de acuerdo con una de las reivindicaciones 8 a 10, relacionadas con la reivindicación 4, caracterizada porque dos conductores eléctricos (48, 49) están fijados a la salida del transformador (41) de soldadura y destinados cada uno a la alimentación eléctrica de uno respectivamente de los dos brazos móvil (8) y fijo (3) del subconjunto móvil (2, 3, 4, 8, 9), extendiéndose el conductor (48) destinado al brazo fijo (3) de la salida (47) del transformador (41) a un manguito (46) de apriete, fijado en saliente a la segunda cara (44) de la placa de interfaz (42), para la fijación rígida del brazo fijo (3) a la citada placa de interfaz.
- 10 12. Pinza de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada porque la caja de guía (11'a) comprende un marco rígido rectangular (51), atravesado paralelamente a dos lados opuestos, preferentemente los lados mayores, por dos columnas de guía (23) fijadas de modo rígido a la citada placa de interfaz (42) espaciadas y paralelas, y guiadas en traslación en sus extremidades sobre cojinetes solidarios del marco (51), estando al menos una barra (52) fijada solidaria de las columnas (23) y a su vez unida al vástago (29) de un accionador lineal (11'b) de tipo gato, paralelo a las columnas (23) y que se extiende entre ellas, y cuyo cilindro (27) está fijado al marco (51) de la caja (11'a), estando fijado el marco (51) de modo directo o por medio de un soporte intermedio rígido al brazo manipulador o a un pie rígido, o inversamente, estando fijado el marco (51) rígidamente a la primera cara (43) de la placa (42) de interfaz y el subconjunto rígido constituido por las columnas (23) y la o las barras (52) está fijado de modo directo o por medio de un soporte intermedio rígido al brazo manipulador o a un pie rígido, de modo que el accionador (11'b) es apto para mandar la aproximación y el destalonado, estando rodeada al menos una columna (23) de guía por dos muelles helicoidales antagonistas que se apoyan cada uno por una extremidad sobre el marco (51) y por la otra extremidad sobre al menos una de las barras (52), en el lado opuesto al otro muelle, o siendo el citado accionador (11'b) neumático con dos cámaras de gas a presión a una y otra parte de un pistón unido rígidamente por el vástago (29) al menos a una de las barras (52), a fin de realizar los dos medios elásticos antagonistas de equilibrado.
- 15 20 25 30 13. Pinza de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizada porque el subconjunto rígido que comprende las columnas de guía (23), la o las barras (52) y el vástago (29) está fijado rígidamente al soporte (40), el marco (51) está fijado rígidamente a la primera cara (43) de la placa de interfaz (42), y porque la placa de interfaz (42) comprende una pletina (54) de fijación a la primera cara (43), estando dispuesta la citada pletina (54) de fijación para poder fijar el marco (51) indiferentemente en una u otra de al menos dos posiciones en las cuales el marco (51) está orientado de modo que puede deslizarse a lo largo de las columnas (23) según dos direcciones perpendiculares entre sí, para permitir la utilización de la misma placa (42) de interfaz y del mismo módulo (11') de equilibrado en una pinza en C y en una pinza en X.
- 35 14. Pinza de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque la placa (42) de interfaz presenta, en su segunda cara (44), dos pletinas (45a, 45b) de montaje del accionador (4), de las cuales una (45a) es utilizada para la fijación rígida del cuerpo (5) del accionador (4) contra la segunda cara (44) de la placa (42) de interfaz.
- 40 15. Pinza de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el módulo (11') de equilibrado se presenta en forma de un módulo independiente y opcional.

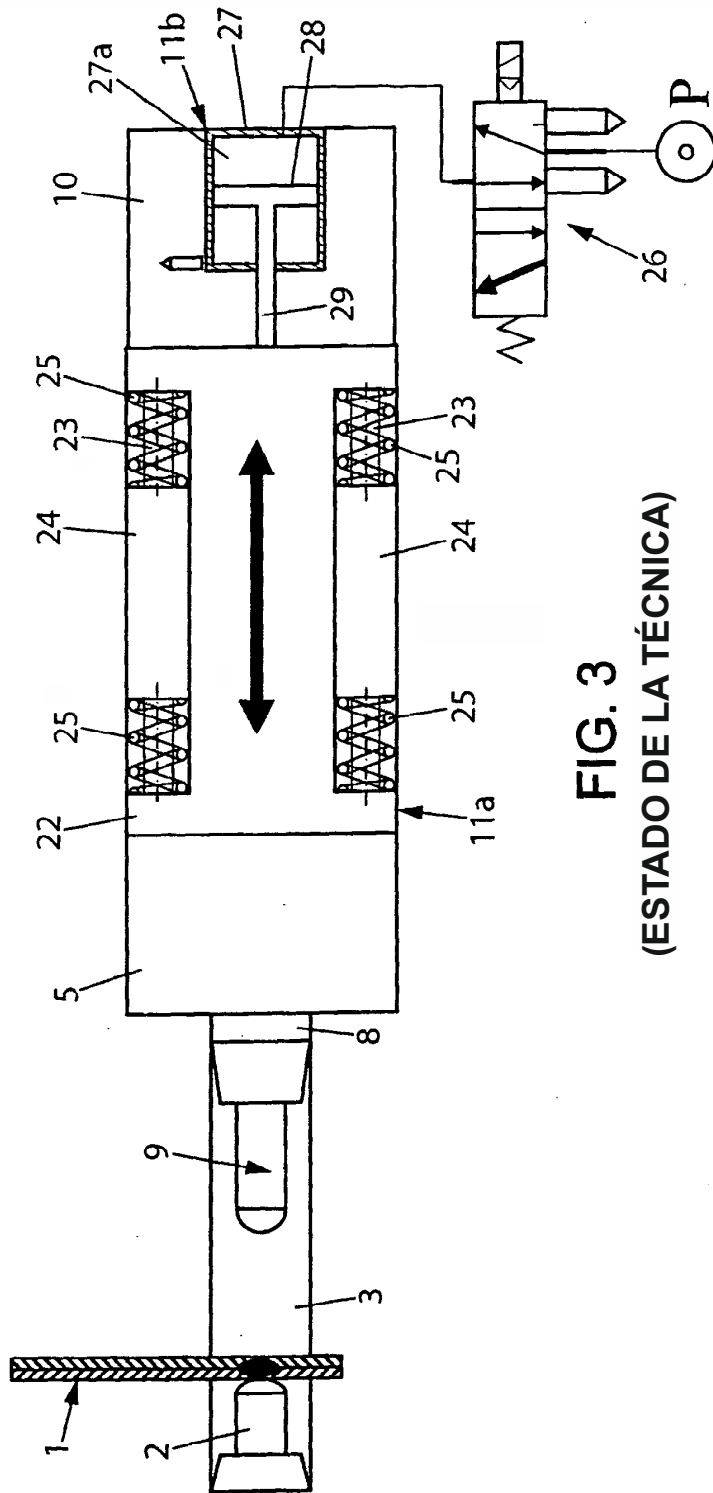


**FIG. 1**  
(ESTADO DE LA TÉCNICA)

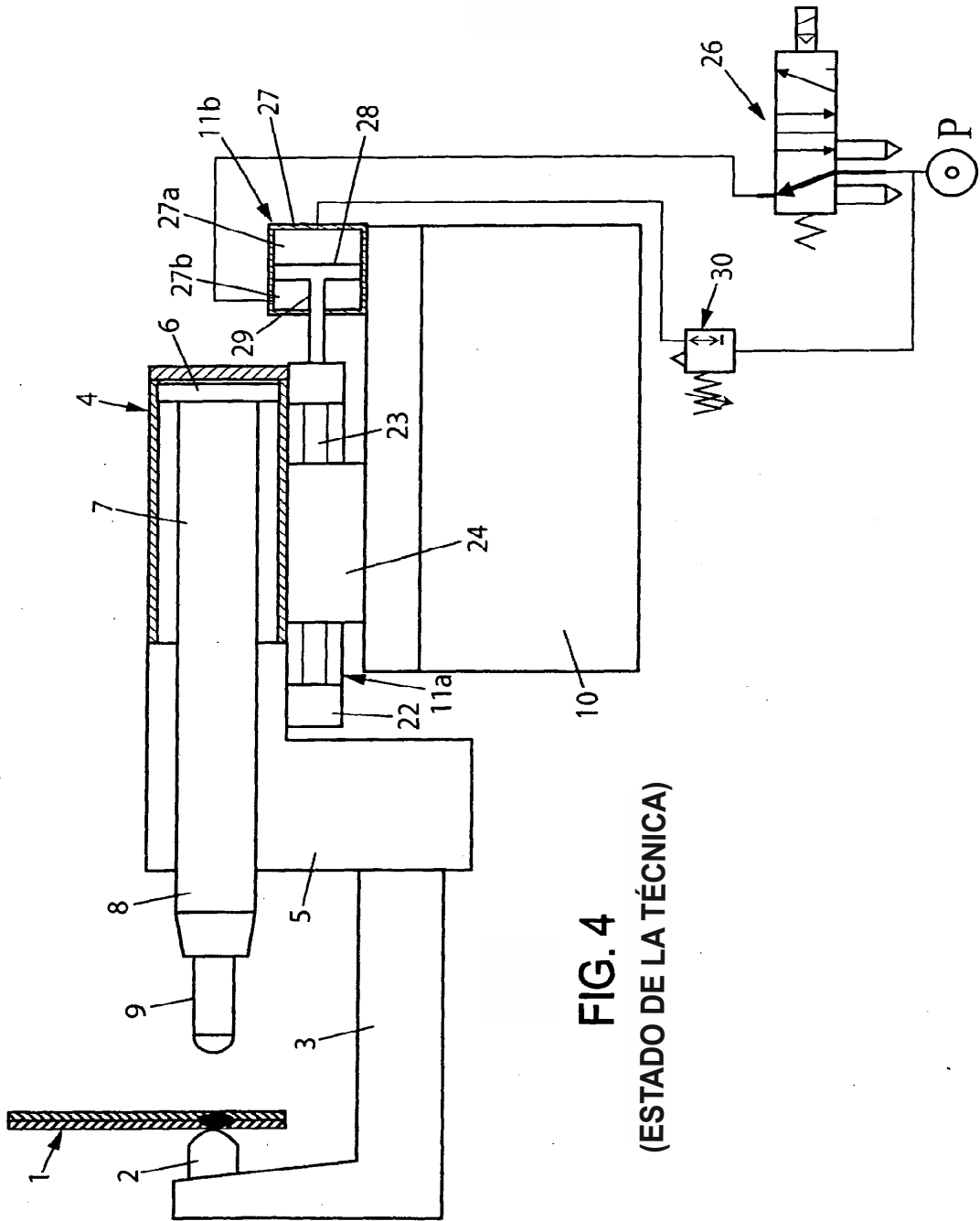




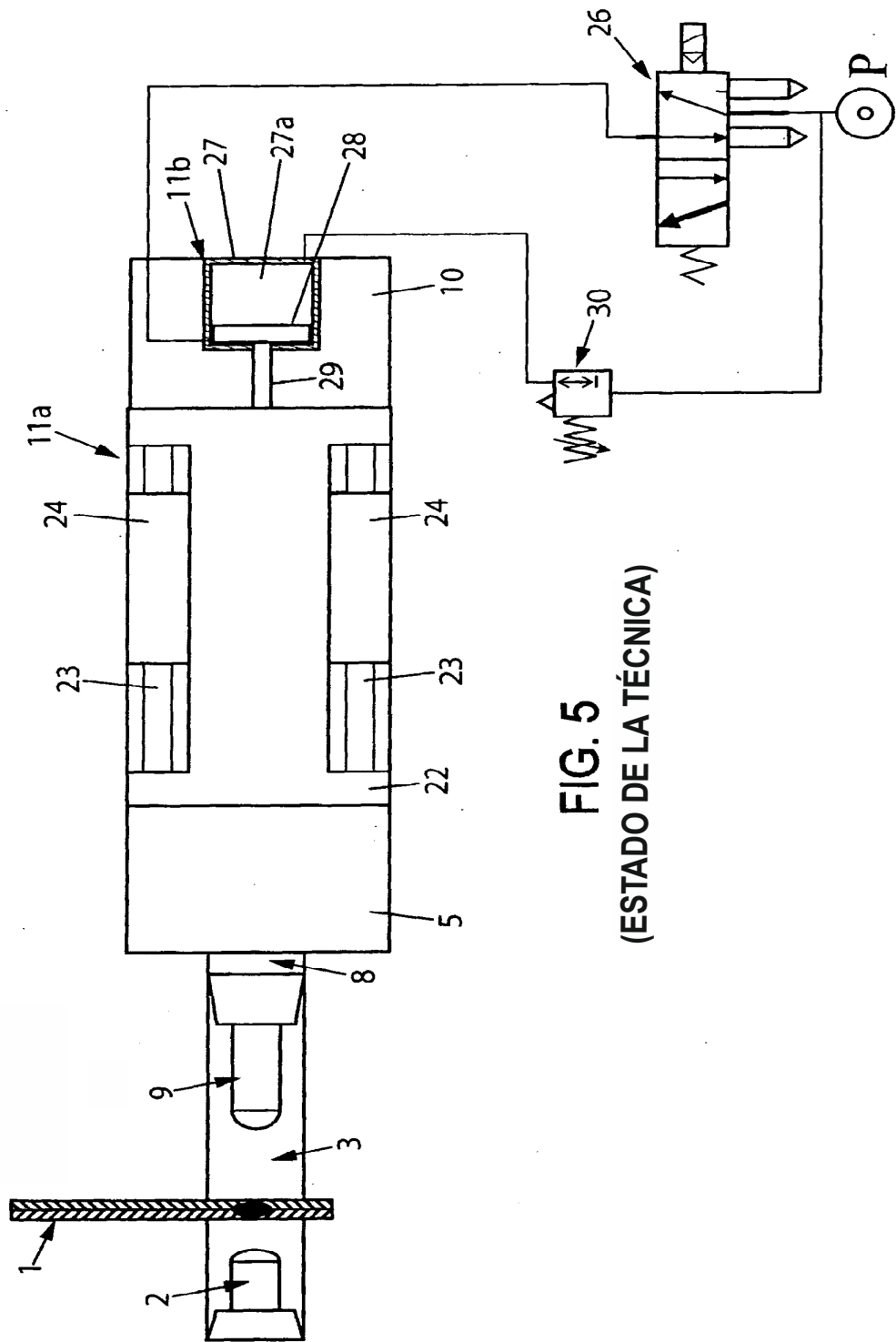
**FIG. 2**  
(ESTADO DE LA TÉCNICA)



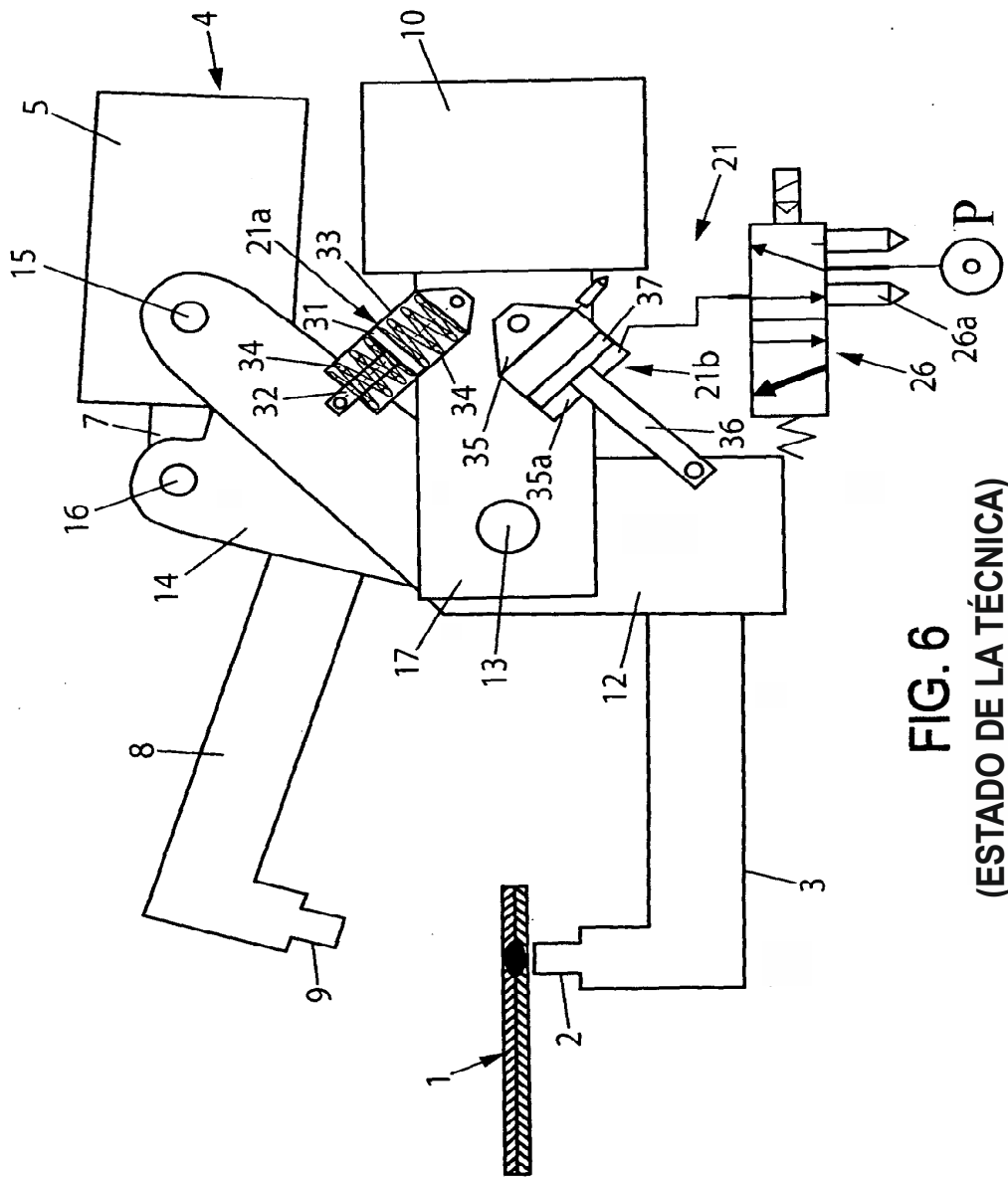
**FIG. 3**  
(ESTADO DE LA TÉCNICA)



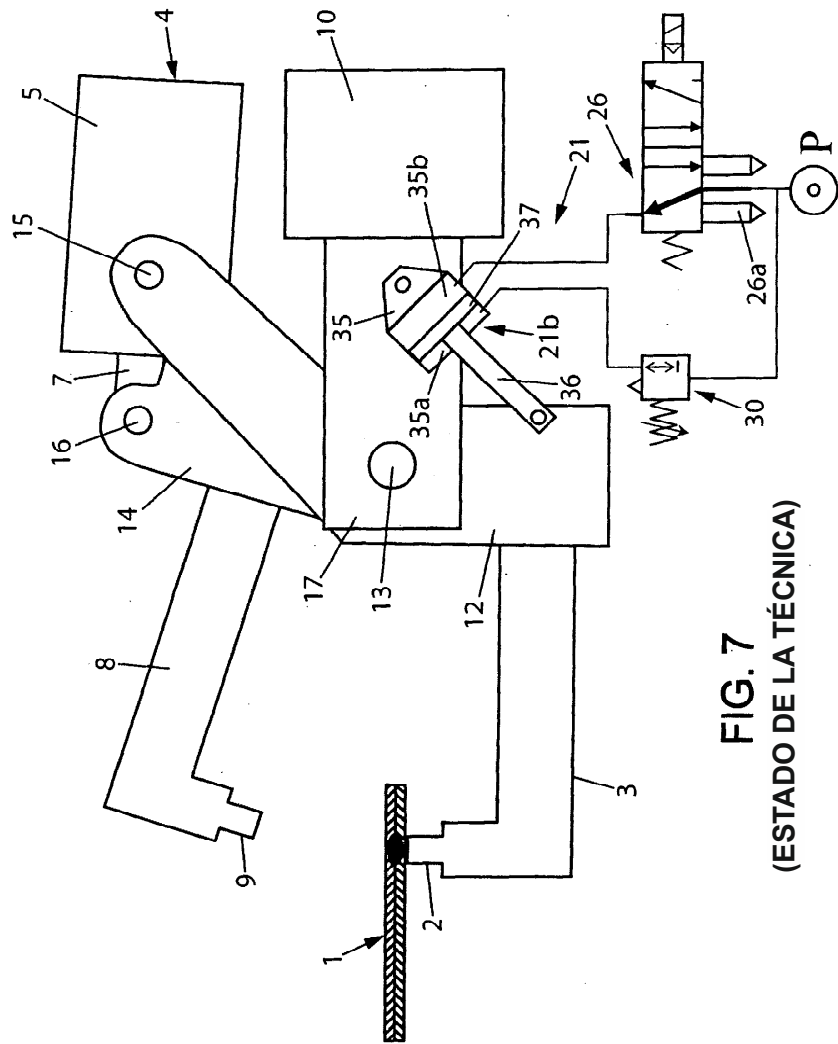
**FIG. 4**  
**(ESTADO DE LA TÉCNICA)**



**FIG. 5**  
(ESTADO DE LA TÉCNICA)



**FIG. 6**  
(ESTADO DE LA TÉCNICA)



**FIG. 7**  
(ESTADO DE LA TÉCNICA)

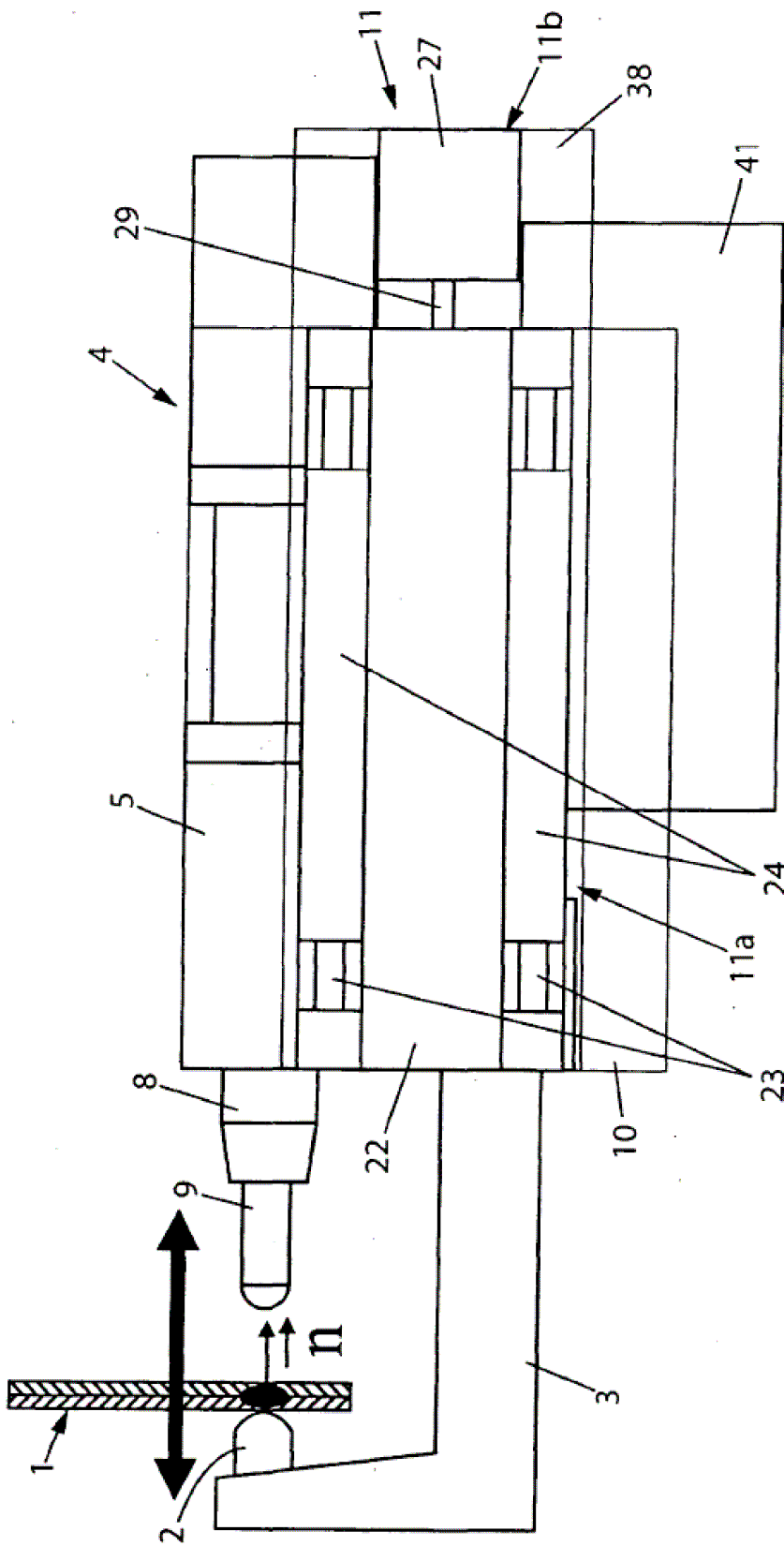


FIG. 8

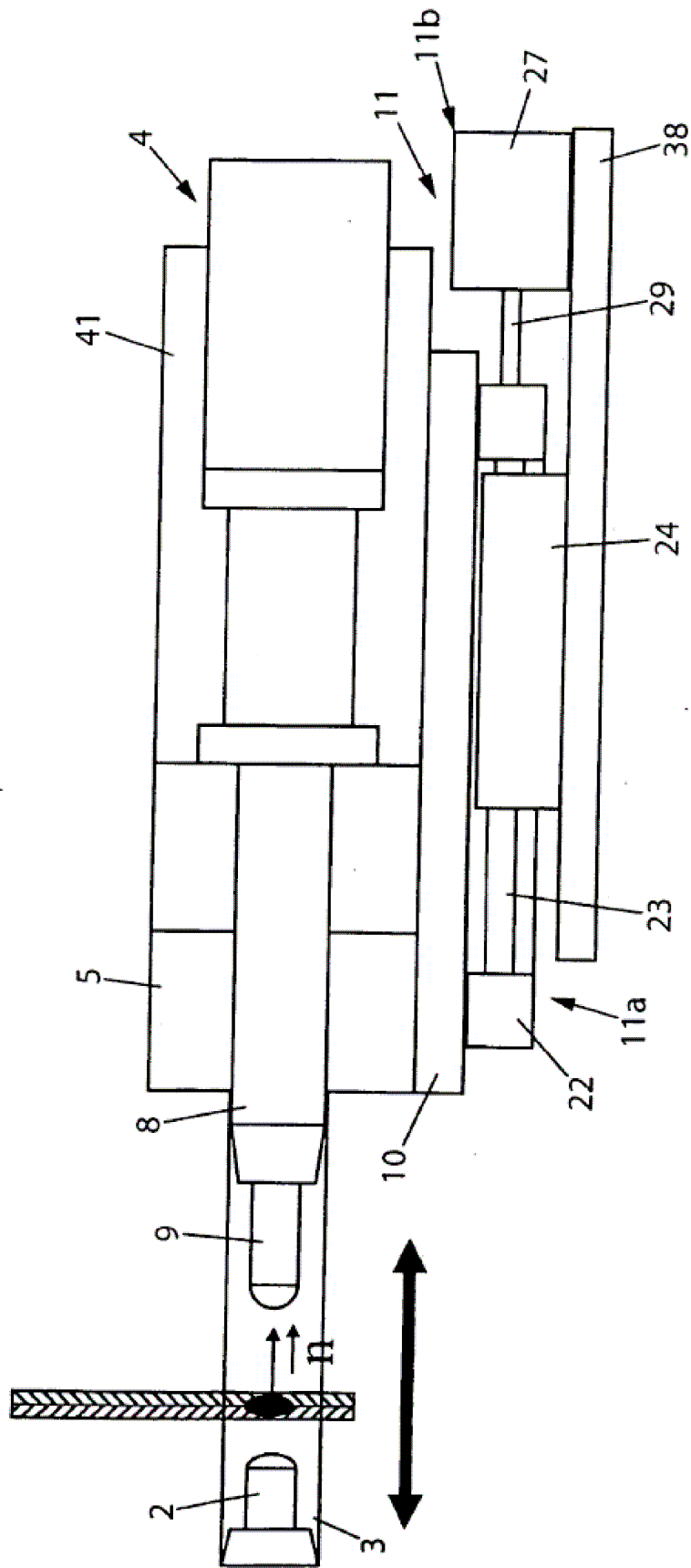
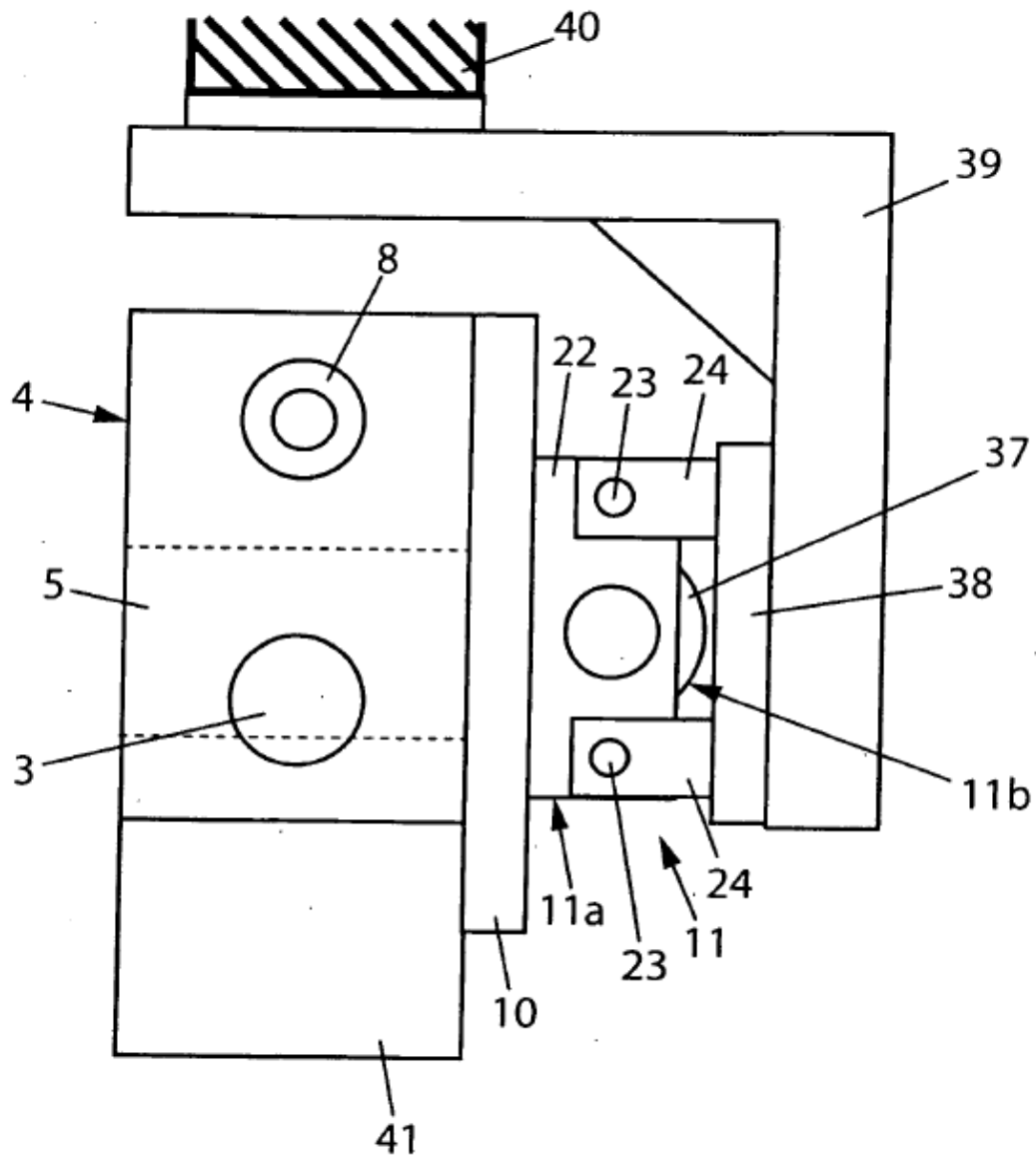


FIG. 9





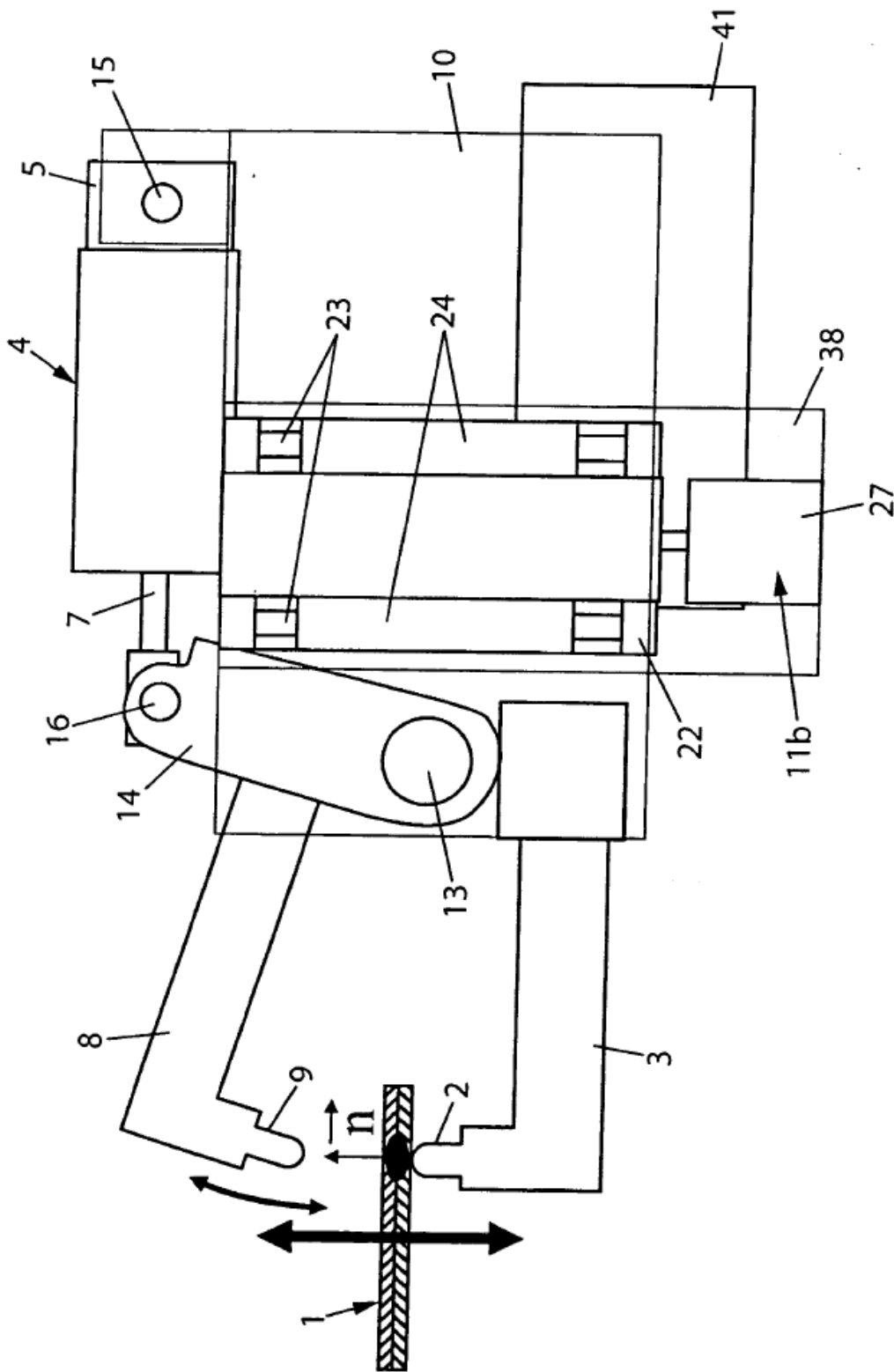


FIG. 11

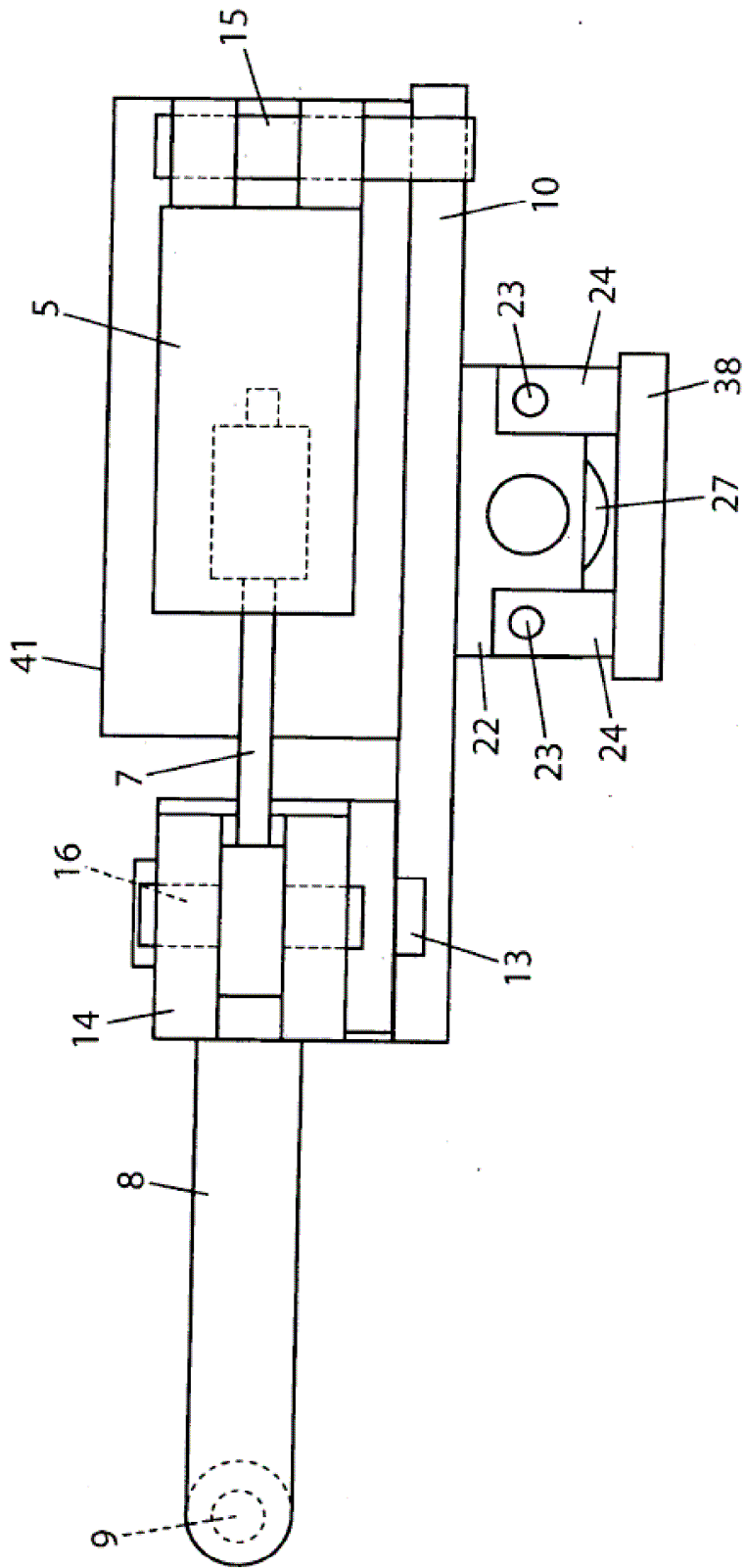
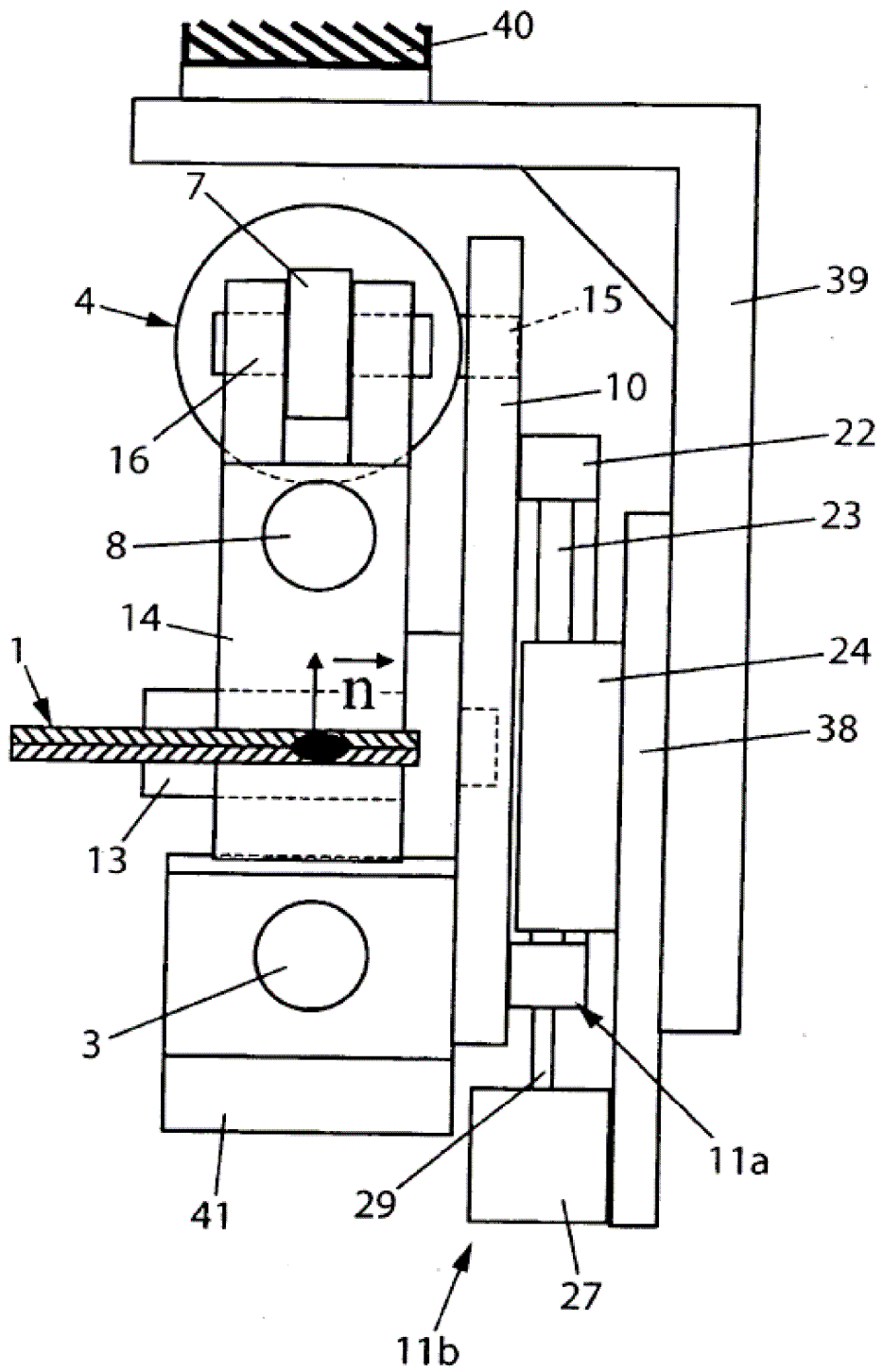


FIG. 12



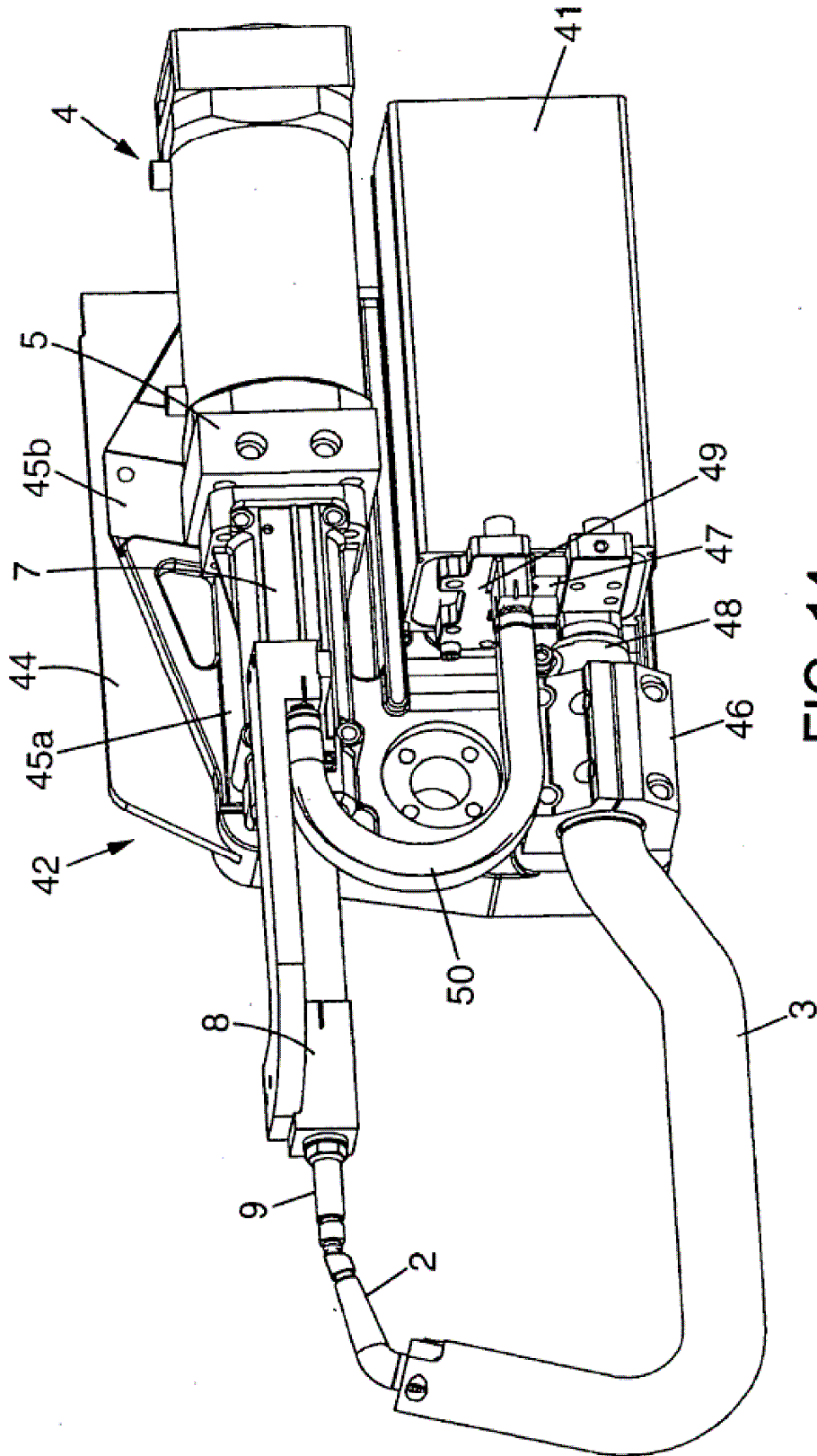
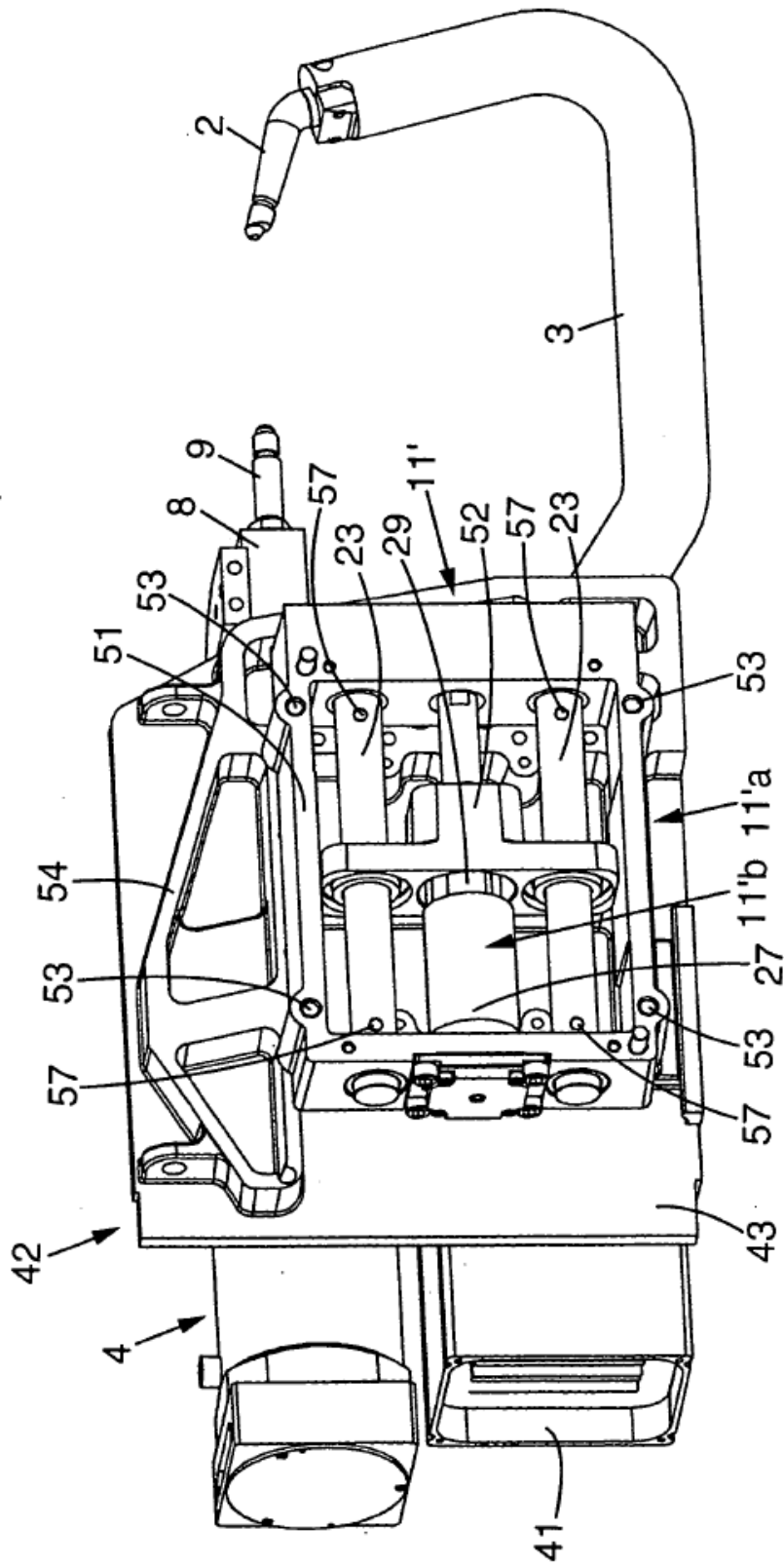


FIG. 14



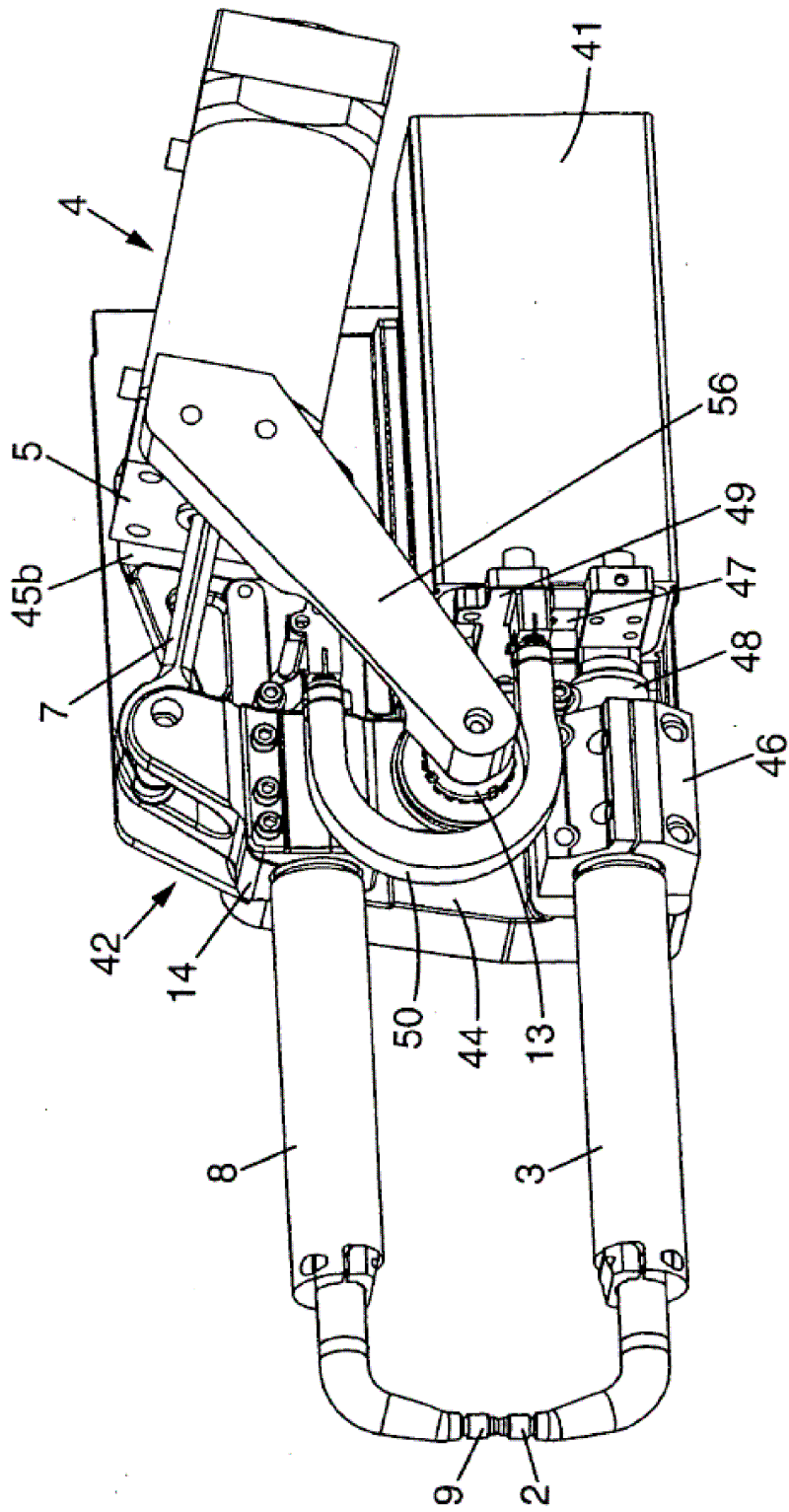
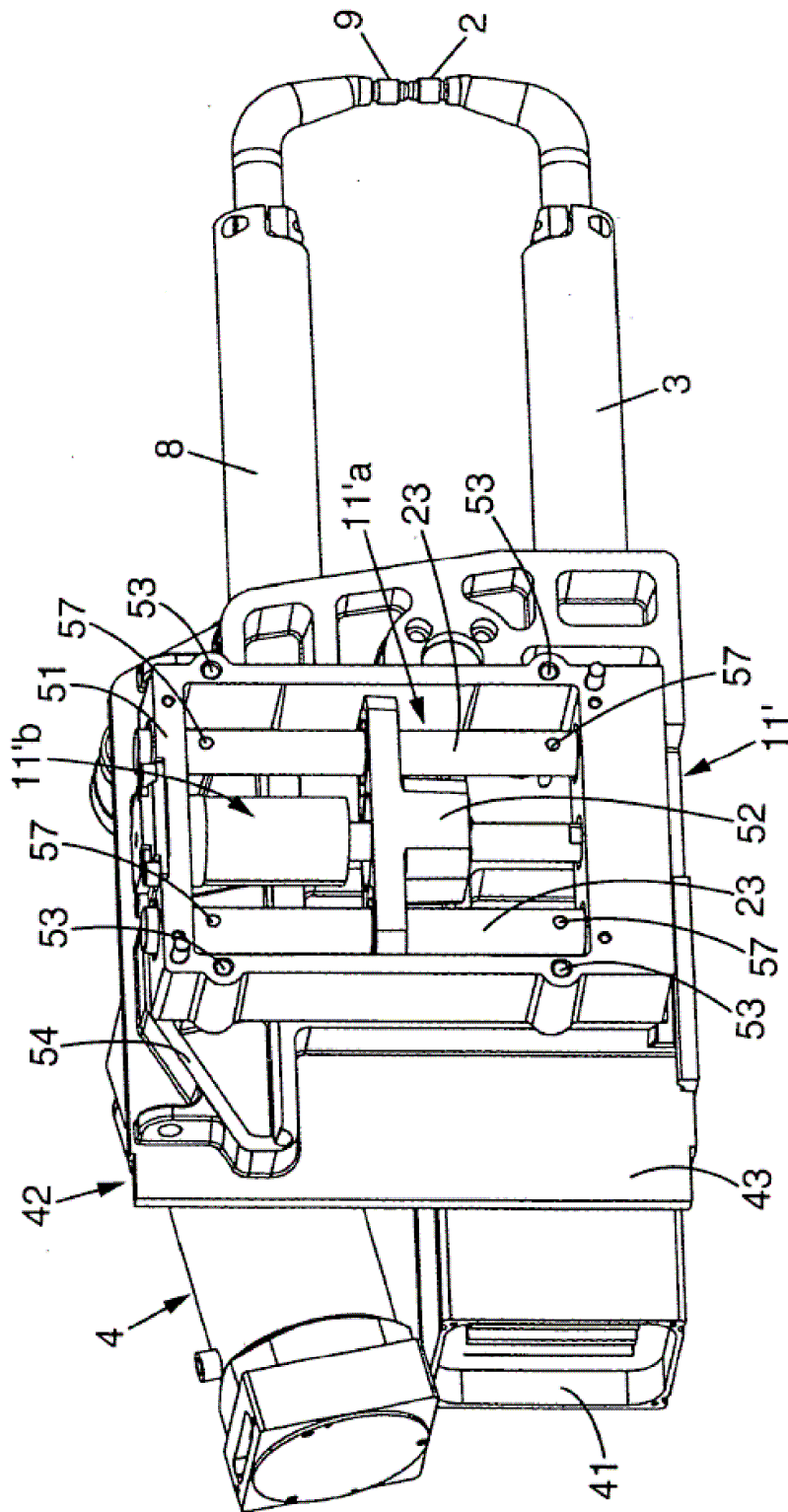


FIG. 16





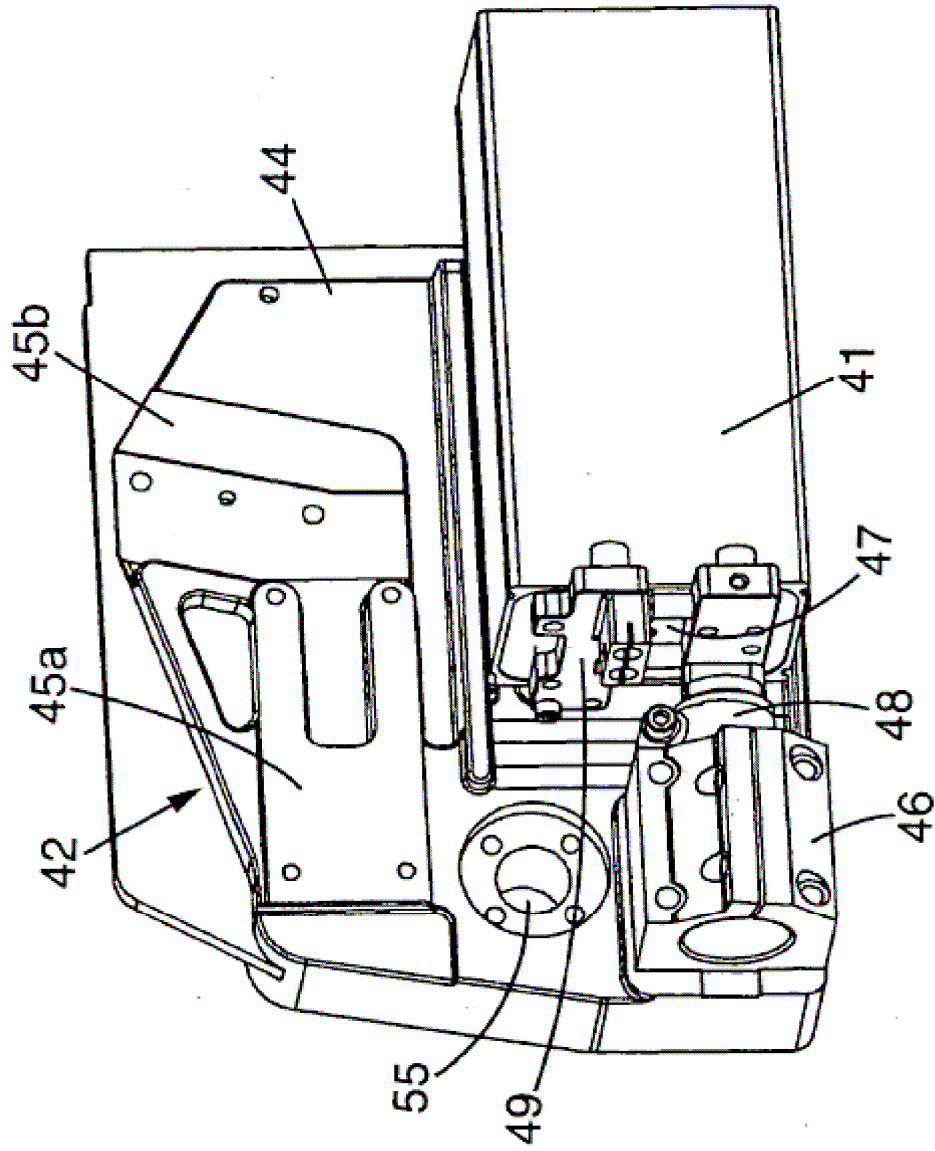


FIG. 18