

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 630 113**

51 Int. Cl.:

B21D 28/12 (2006.01)

B21D 28/24 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.05.2014 PCT/IB2014/061630**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.12.2014 WO14191877**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.05.2014 E 14733336 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.04.2017 EP 3003594**

54 Título: **Aparato de punzonado**

30 Prioridad:

27.05.2013 IT MO20130148

27.05.2013 IT MO20130149

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.08.2017

73 Titular/es:

SALVAGNINI ITALIA S.P.A. (100.0%)

**Via Guido Salvagnini, 51
36040 Sarego (VI), IT**

72 Inventor/es:

MENEGHETTI, NICOLA

74 Agente/Representante:

GALLEGO JIMÉNEZ, José Fernando

ES 2 630 113 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Aparato de punzonado

La invención se refiere a herramientas mecánicas para mecanizar piezas de trabajo metálicas y / o chapas y en particular se refiere a un aparato de punzonado que se puede instalar en una máquina de punzonado para realizar operaciones de corte y punzonado.

5 Las máquinas de punzonado conocidas comprenden un aparato de punzonado, denominado cabeza de punzón, que soporta y mueve a lo largo de un eje de trabajo una herramienta de punzonado que actúa sobre la pieza de trabajo, típicamente una chapa metálica, cooperando con una matriz de punzón o contrapunzón. La matriz está generalmente fijada a una mesa de trabajo de la máquina de punzonado que soporta la pieza a mecanizar.

10 En cabezas de punzón con una sola herramienta, esta última está montada de forma desmontable sobre un elemento de soporte, denominado husillo, que es accionado linealmente a lo largo y en rotación alrededor del eje de trabajo por actuadores respectivos. El movimiento lineal a lo largo del eje de trabajo en las dos direcciones opuestas permite el trabajo y golpes de retorno de la herramienta durante el proceso de punzonado. El movimiento de rotación
15 alrededor del eje de trabajo permite que la herramienta de punzonado gire y su orientación angular (indización) sea modificada para realizar diferentes operaciones de corte o punzonado sobre la pieza a mecanizar.

Se utilizan dos actuadores distintos para mover el husillo que soporta la herramienta de forma lineal y en rotación, respectivamente. Los actuadores pueden ser hidráulicos o eléctricos. En este
20 último caso, los actuadores comprenden motores eléctricos giratorios que están situados a los lados del husillo y actúan sobre este último mediante medios de transmisión respectivos. En particular, un primer motor eléctrico actúa sobre un dispositivo de tornillo sinfín que convierte la rotación impartida por el primer motor en un movimiento de traslación del husillo. Un segundo motor eléctrico actúa, por ejemplo mediante una junta de acoplamiento de chaveta, sobre el
25 husillo para transmitir la rotación necesaria a este último. La disposición de los dos motores eléctricos en los lados del husillo hace que la cabeza de punzón sea particularmente voluminosa.

En las cabezas de punzón multiherramienta se proporciona un elemento de golpeo, denominado pistón, que es movido linealmente a lo largo del eje de trabajo y actúa sobre la herramienta seleccionada, impartiendo a esta última la energía cinética y el movimiento lineal necesarios para
30 realizar la operación de mecanizado en la pieza de trabajo.

Las herramientas de punzonado están alojadas en un dispositivo de sujeción de herramientas fijado a la cabeza de punzón y situado entre el pistón y la pieza de trabajo a mecanizar. El dispositivo de sujeción de herramientas comprende generalmente un tambor giratorio en el que las herramientas están alojadas de forma deslizante, que están dispuestas circunferencialmente
35 alrededor del eje de rotación del tambor.

La cabeza de punzón puede estar provista además de una torreta de sujeción de herramientas en la que está montada una pluralidad de dispositivos de sujeción de herramientas. La torreta de sujeción de herramientas puede ser girada alrededor de un respectivo eje de rotación mediante un actuador correspondiente. Los dispositivos de sujeción de herramienta única están montados
40 giratoriamente y espaciados angularmente alrededor del eje de rotación de la torreta mencionado anteriormente. Girando adecuadamente esta última, el dispositivo de sujeción de herramientas necesario para la operación de mecanizado puede ser seleccionado y colocado en el pistón.

En cabezas multiherramienta con cabeza fija, además de ser desplazado linealmente a lo largo del eje de trabajo para accionar la herramienta, el pistón se hace girar alrededor del eje de trabajo
45 antes mencionado para seleccionar y accionar la herramienta requerida.

La rotación de la herramienta de punzonado alrededor de un eje respectivo para la orientación angular (indización) se consigue girando el dispositivo de sujeción de herramientas y el pistón de forma coordinada.

En este caso también se utilizan dos actuadores distintos para accionar el pistón de forma lineal y en rotación, respectivamente, con soluciones constructivas sustancialmente similares a las previstas para una cabeza de herramienta única provista de husillo.

5 Además, se proporciona un tercer actuador, típicamente un motor eléctrico giratorio, para hacer girar el dispositivo de sujeción de herramientas y orientar angularmente la herramienta.

En cabezas multiherramienta con cabeza giratoria el pistón tiene sólo un movimiento lineal y la selección de la herramienta y su orientación angular se consiguen girando de forma coordinada parte de la cabeza y el dispositivo de sujeción de herramientas.

10 Un inconveniente del aparato de punzonado multiherramienta conocido con una cabeza fija o giratoria es que requiere tres actuadores distintos para mover el pistón y seleccionar y orientar angularmente la herramienta de punzonado. Los tres actuadores y los respectivos medios de transmisión de movimiento son generalmente complejos e implican dimensiones considerables y altos costes del aparato de punzonado.

15 Un objeto de la presente invención es mejorar los aparatos de punzonado conocidos, en particular los aparatos de punzonado multiherramienta.

Otro objeto es proporcionar un aparato de punzonado que tiene una estructura simple y compacta, y dimensiones reducidas.

20 Un objeto adicional es fabricar un aparato de punzonado que permita que el proceso de punzonado sea llevado a cabo de forma óptima y al mismo tiempo permita que la herramienta de punzonado sea seleccionada y / u orientada angularmente usando un número limitado de actuadores.

En un primer aspecto de la invención se proporciona un aparato de punzonado según la reivindicación 1.

25 La invención puede ser mejor comprendida e implementada con referencia a los dibujos adjuntos, que ilustran algunas formas de realización ejemplares no limitativas de la invención, en las que:

- la Figura 1 es una vista en sección longitudinal del aparato de punzonado de la invención en el que un elemento de golpeo está en una posición operativa interna;

- la Figura 2 es una vista en sección longitudinal del aparato en el que el elemento de golpeo está en una posición operativa externa;

30 - la Figura 3 es una vista en perspectiva del aparato de punzonado de la Figura 1;

- la Figura 4 es una vista en sección parcial ampliada del aparato de la Figura 1 que muestra, en particular, medios de torreta de sujeción de herramientas y unidad de sujeción de herramientas.

35 Con referencia a las Figuras 1 a 4, se muestra el aparato de punzonado 1 de la invención que puede asociarse con una herramienta de máquina de punzonado, de tipo conocido y no ilustrado, adecuada para realizar operaciones de corte y / o punzonado sobre piezas de trabajo, en particular chapa metálica. El aparato de punzonado 1, convencionalmente también denominado cabeza de punzonado, comprende un elemento de golpeo 2, denominado pistón, dispuesto para interactuar con una herramienta de punzonado 30, denominada punzón, y unos medios de contenimiento interiores 3 movibles a lo largo y alrededor de un eje de trabajo A. En particular,
40 en la realización ilustrada el elemento de golpeo 2 está separado de la herramienta de punzonado y durante el funcionamiento golpea y progresivamente empuja y mueve la herramienta de punzonado contra la pieza a mecanizar.

45 El aparato 1 comprende un primer actuador giratorio 4 acoplado por medios de transmisión 10 al elemento de golpeo 2 para mover este último linealmente a lo largo del eje de trabajo A y accionar la herramienta de punzonado 30. El elemento de golpeo 2 y la herramienta de punzonado 30 asociada a éste se mueven de este modo a lo largo de una carrera de trabajo en ambas direcciones, teniendo dicha carrera una longitud que depende del espesor de la pieza de trabajo

a mecanizar. En particular, el elemento de golpeo 2 es movido entre una posición de operativa interna R (Figura 1), en la que está dentro de los medios de contenimiento 3 y espaciado y desacoplado de la herramienta de punzonado 30 y una posición operativa externa T (Figura 2), en la que dicho elemento de golpeo 2 empuja la herramienta de punzonado 30 a su posición de máxima extensión externa.

El aparato 1 comprende además un segundo actuador giratorio 5 conectado al elemento de golpeo 2 y dispuesto para hacer girar éste último alrededor del eje de trabajo A, en particular para orientar angularmente la herramienta de punzonado 30.

Los medios de contenimiento 3 comprenden una estructura de soporte y de contenimiento de tipo caja provista de una cavidad 13 adecuada para alojar el elemento de golpeo 2, los medios de transmisión 10 y el segundo actuador giratorio 5. Los medios de contenimiento 3 permiten fijar el aparato 1 a un marco de soporte de la máquina de punzonado. Esta última comprende una mesa de trabajo destinada a soportar la pieza de trabajo y sobre la cual se fija al menos una matriz o contrapunzón que coopera con la herramienta de punzonado 30 para realizar operaciones de mecanizado sobre la pieza de trabajo.

El primer actuador giratorio comprende un primer motor, en particular un primer motor eléctrico 4, que está fijado a los medios de contenimiento 3 y provisto de un eje de accionamiento coaxial con el eje de trabajo A y conectado a los medios de transmisión 10. En particular, el primer motor eléctrico 4 está fijado externamente a los medios de contenimiento 3, sustancialmente alineado con el eje de trabajo A y en el lado opuesto con respecto al elemento de golpeo 2.

El primer motor eléctrico 4 comprende, por ejemplo, un motor de torsión o un motor sin escobillas.

El primer actuador giratorio puede comprender también un motor hidráulico o neumático.

Los medios de transmisión 10 comprenden unos medios de tornillo 11 soportados de forma giratoria por los medios de contenimiento 3 y girados por el primer actuador giratorio 4 y unos medios de tornillo de tuerca 12 acoplados con los medios de tornillo 11 y conectados al elemento de golpeo 2; los medios de tornillo de tuerca 12 se mueven y se trasladan a lo largo del eje de trabajo A cuando se hace girar los medios de tornillo 11.

En la realización ilustrada, los medios de tornillo comprenden un tornillo de bola de recirculación 11 insertado dentro de la cavidad 13 de los medios de contenimiento 3 y soportado de forma giratoria por un par de cojinetes. El tornillo 11 está conectado al eje de accionamiento del primer motor eléctrico 4.

Los medios de tornillo de tuerca comprenden un tornillo de tuerca o tornillo hembra 12 acoplado con el tornillo 11 y deslizándose dentro de la cavidad 13. Medios antirotación 31 son provistos para evitar que el tornillo de tuerca 12 gire durante la rotación del tornillo 11. Los medios antirotación comprenden, por ejemplo, una o más chavetas.

El elemento de golpeo 2 está fijado de forma giratoria por medio de un elemento de unión 6 al extremo del tornillo de tuerca 12 que está opuesto al primer motor eléctrico 4.

El segundo actuador giratorio comprende un segundo motor eléctrico 5 provisto de un estator 51 fijado a los medios de contenimiento 3 y un rotor 52 que es interno y coaxial al estator 51 y conectado al elemento de golpeo 2 de manera que sea movable con el último. El estator 51 comprende un respectivo elemento tubular de forma cilíndrica fijado a una pared interna de la cavidad 13 y tal como para envolver y rodear al rotor 52, al elemento de golpeo 2 y a los medios de transmisión 10.

El rotor 52 se extiende a lo largo del eje de trabajo A de tal manera que siempre se enfrenta y se acopla con el estator 51 a lo largo de la carrera de trabajo y gira alrededor del eje de trabajo A antes mencionado cuando se acciona el segundo motor eléctrico 5. En particular, el rotor 52 comprende un elemento tubular conformado que envuelve parcialmente el elemento de golpeo 2 y el tornillo de tuerca 12 y se extiende longitudinalmente en la dirección del eje de trabajo A, con una longitud tal que asegura que en cualquier posición del elemento de golpeo 2 entre la

posición operativa interna R y la posición operativa externa T, el estator 51 está siempre orientado hacia una porción del rotor 52 de modo que los respectivos campos magnéticos puedan interactuar, asegurando así el funcionamiento del segundo motor eléctrico 5. En particular, la forma y tamaño del rotor 52 aseguran que la interacción de los campos magnéticos realiza siempre una torsión del motor eléctrico deseado.

El segundo motor eléctrico 5 comprende, por ejemplo, un motor de torsión o un motor sin escobillas.

El aparato incluye unos medios de casquillo 14 fijados a una pared interna de la cavidad 13 y destinados a acoplarse con el rotor 52 y soportarlo de forma deslizable.

10 El elemento de golpeo 2 está provisto de un extremo operativo 8 adecuado para interactuar con la herramienta de punzonado 30.

15 El aparato comprende medios de sensor 15, 16 dispuestos para detectar rotaciones y / o movimientos lineales del elemento de golpeo 2 y medios de control conectados a medios de sensor 15, 16 para accionar de forma coordinada y / o interpolada el primer actuador giratorio 4 y el segundo actuador giratorio 5, como se explica mejor más adelante en la descripción.

Los medios de sensor comprenden, en particular, primeros medios de sensor 15 para medir al menos la velocidad angular y la posición del primer actuador giratorio 4, y segundos medios de sensor 16 para medir al menos una rotación del elemento de golpeo 2.

20 Los primeros medios de sensor 15 comprenden un transductor o codificador de posición angular montado directamente sobre, por ejemplo integrado con, el primer motor eléctrico 4. Una vez se conoce la relación de transmisión (movimiento lineal de rotación) de los medios de transmisión 10, los medios de control pueden de hecho calcular el movimiento lineal y la velocidad del elemento de golpeo 2 a partir de la velocidad angular y la posición del primer actuador giratorio 4.

25 Los segundos medios de sensor 16 comprenden un transductor o codificador de posición angular que comprende un primer elemento de medición (cabezal de medición) fijado a los medios de contenimiento y un segundo elemento de medición (anillo graduado) fijado al elemento de golpeo 2.

30 Vale la pena observar que gracias a la realización del segundo actuador giratorio 5 que comprende un rotor 52 que está fijado al elemento de golpeo 2 y es movable con el mismo y es accionado directamente por el estator 51, es posible obtener un aparato de punzonado (cabeza de punzón) que es particularmente compacto, con dimensiones totales reducidas. En particular, el estator 51 y el rotor 52 son coaxiales con el eje de trabajo A y tienen dimensiones transversales con respecto al eje de trabajo A, que corresponden sustancialmente a los de los medios de transmisión 10.

35 Debe observarse, además, que a diferencia de los aparatos conocidos, no son necesarios medios de transmisión tales como engranajes, correas de sincronización o similares para transmitir la rotación del segundo motor eléctrico al elemento de golpeo 2. La estructura del aparato de punzonado 1 de la invención es por lo tanto considerablemente simplificada, más eficiente, fiable y económica.

40 El aparato de punzonado 1 de la invención es también compacto y estructuralmente más simple debido al hecho de que el primer motor eléctrico 4 está montado externamente a los medios de contenimiento 3, coaxialmente al eje de trabajo A y conectado directamente al tornillo 11, en el caso de que comprenda un motor de torsión, o bien mediante la interposición de medios de engranaje de reducción.

45 Con la disposición descrita de los actuadores es además posible llevar a cabo operaciones de mecanizado que requieren movimientos interpolados de los dos actuadores 4 y 5, es decir, movimientos de rotación-traslación del elemento de golpeo 2, por ejemplo roscas.

En la realización ilustrada en las figuras 1 a 4, el aparato de punzonado 1 de la invención es de tipo multiherramienta y comprende una torreta de sujeción de herramientas 19 conectada de forma giratoria a, y soportada por, los medios de contenimiento 3 y soportando una pluralidad de unidades de sujeción de herramientas 20, por ejemplo cuatro, espaciadas angularmente y montadas de forma giratoria alrededor de ejes de rotación respectivos B.

La torreta de sujeción de herramientas 19 puede girar alrededor de un eje de selección C para posicionar una unidad de sujeción de herramientas 20 fijada frente al elemento de golpeo 2.

El aparato comprende un tercer actuador giratorio 25 para hacer girar la torreta de sujeción de herramientas 19 alrededor de dicho eje de selección C mediante otros medios de transmisión 28. Estos últimos comprenden, por ejemplo, una corona dentada 28 montada periféricamente sobre la torreta 19 y engranada por un piñón, ilustrado, del tercer actuador giratorio 25.

Cada unidad de sujeción de herramientas 20 está provista de una pluralidad de asientos 21 para alojar deslizantemente herramientas de punzonado 30 respectivas. La unidad de sujeción de herramientas 20 está montada sobre la torreta 19 giratoria alrededor de un respectivo eje de rotación B para permitir que una herramienta de punzonado 30 fijada esté orientada angularmente, tal como se explica mejor más adelante en la descripción. En la realización ilustrada, cada unidad de sujeción de herramientas comprende ocho asientos 21 dispuestos para recibir herramientas de punzonado 30 respectivas.

El extremo operativo 8 del elemento de golpeo 2 está provisto de una porción de golpeo 8a dispuesta para encajar sobre una única herramienta de punzonado 30, seleccionándose dicha herramienta de punzonado 30 fijada y aplicándola girando adecuadamente el elemento de golpeo 2 alrededor del eje de trabajo A. Más precisamente, mediante la actuación del segundo motor eléctrico 5, es posible girar el elemento de golpeo 2 mediante un ángulo predefinido, detectado por los segundos medios de sensor 16, de tal manera que posicione el elemento de golpeo 2 con la porción de golpeo 8a dispuesta para acoplarse y en contacto con la herramienta de punzonado 30.

El extremo operativo 8 del elemento de golpeo 2 está provisto, además, de medios de acoplamiento 9 adecuados para acoplarse con otros medios de acoplamiento 22 de la unidad de sujeción de herramientas 20 para girar a esta última alrededor del respectivo eje de rotación B. Los medios de acoplamiento comprenden uno o más salientes o dientes 9 dispuestos radialmente sobre una pared cilíndrica exterior del elemento de golpeo 2 y capaces de ser insertados en las acanaladuras correspondientes 22 de los medios de acoplamiento adicionales y de acoplarse con ellos. Las ranuras 22 se llevan a cabo sobre una pared interior cilíndrica de un alojamiento 24 de la unidad de sujeción de herramientas 20 que es adecuada para recibir el extremo operativo 8 del elemento de golpeo 2. Los dientes 9 y las ranuras 22 tienen una forma complementaria.

El aparato 1 de la invención comprende además una pluralidad de unidades de multimatriz 35, cada una de las cuales está provista de una pluralidad de matrices o contrapunzones 36 diseñados para cooperar con las respectivas herramientas de punzonado 30 con el fin de realizar operaciones de corte y / o punzonado sobre las piezas a mecanizar. Cada unidad multiherramienta 35 puede girar con las respectivas unidades de sujeción de herramientas 20 alrededor del eje de rotación B correspondiente para permitir la orientación angular de la herramienta de punzonado 30. De manera similar, la unidad multimatriz 35 puede girar con la torreta de sujeción de herramientas 19 alrededor de la selección del eje C. Las unidades multimatriz 35 están asociadas con la mesa de trabajo de la máquina de punzonado.

El funcionamiento del aparato de punzonado 1 de la invención comprende una primera etapa de operación inicial de configuración o ajuste, en la que la unidad de sujeción de herramientas 20 a utilizar se selecciona girando la torreta de sujeción de herramientas 19 alrededor del eje de selección C de tal manera que se pueda llevar una unidad de sujeción de herramienta 20 deseada cerca del elemento de golpeo 2. Esta última está dispuesta en la posición operativa interna R, en la que está separada de la unidad de soporte de herramientas 20 (Figura 1). Durante

la rotación de la torreta de sujeción de herramientas 19, o al final de esa rotación, el elemento de golpeo 2 se hace girar alrededor del eje de trabajo A de tal manera que se acopla a una herramienta de punzonado 30 fijada en la unidad de sujeción de herramientas con la porción de golpeo 8a en la carrera de trabajo subsiguiente.

- 5 Los medios de control del aparato y los segundos medios de sensor 16 permiten accionar el segundo motor eléctrico 5 de tal manera que controle con precisión la rotación del elemento de golpeo 2.

10 En una segunda etapa de operación, el elemento de golpeo 2 es movido por el primer motor eléctrico 4 mediante medios de transmisión 10 a lo largo del eje de trabajo A a una posición operativa intermedia, de manera que el extremo operativo 8 se inserta en el alojamiento 24 de la unidad de sujeción de herramientas 20, la porción de golpeo 8a se apoya sobre o hace frente a un extremo de interfaz de la herramienta de trabajo seleccionada y los dientes 9 se acoplan a las ranuras 22. En esta posición de funcionamiento intermedia, el elemento de golpeo 2, mediante el giro alrededor del eje de trabajo A, provoca la rotación de la unidad de sujeción de herramientas 15 20 alrededor del respectivo eje de rotación B, estando substancialmente alineada y coaxial con el eje de trabajo A. De esta manera, es posible, accionando el segundo motor eléctrico 5, orientar angularmente la herramienta de punzonado de acuerdo con necesidades específicas de mecanizado.

20 En una tercera etapa de operación, el elemento de golpeo 2 puede ser movido rápidamente a la posición operativa externa T para accionar la herramienta de punzonado 30, la cual puede actuar sobre la pieza a mecanizar y realizar la operación de punzonado requerida en cooperación con la matriz 32 inferior.

25 Gracias al aparato de punzonado 1 de la invención, es posible utilizar la rotación del elemento de golpeo 2 para seleccionar una herramienta de punzonado 30 fijada alojada en la unidad de sujeción de herramientas 20 y orientar angularmente esta última para realizar la operación de punzonado requerida.

30 Los medios de acoplamiento 9, 22 permiten, de hecho, que el extremo operativo 8 del elemento de golpeo 2 haga girar la unidad de sujeción de herramientas 20. Es posible, por lo tanto, utilizar un único actuador giratorio (el segundo motor eléctrico 5) para realizar dos operaciones que en los aparatos de punzonado de la técnica anterior requieren dos actuadores respectivos. Esta solución técnica permite reducir el peso, las dimensiones y el coste total del aparato.

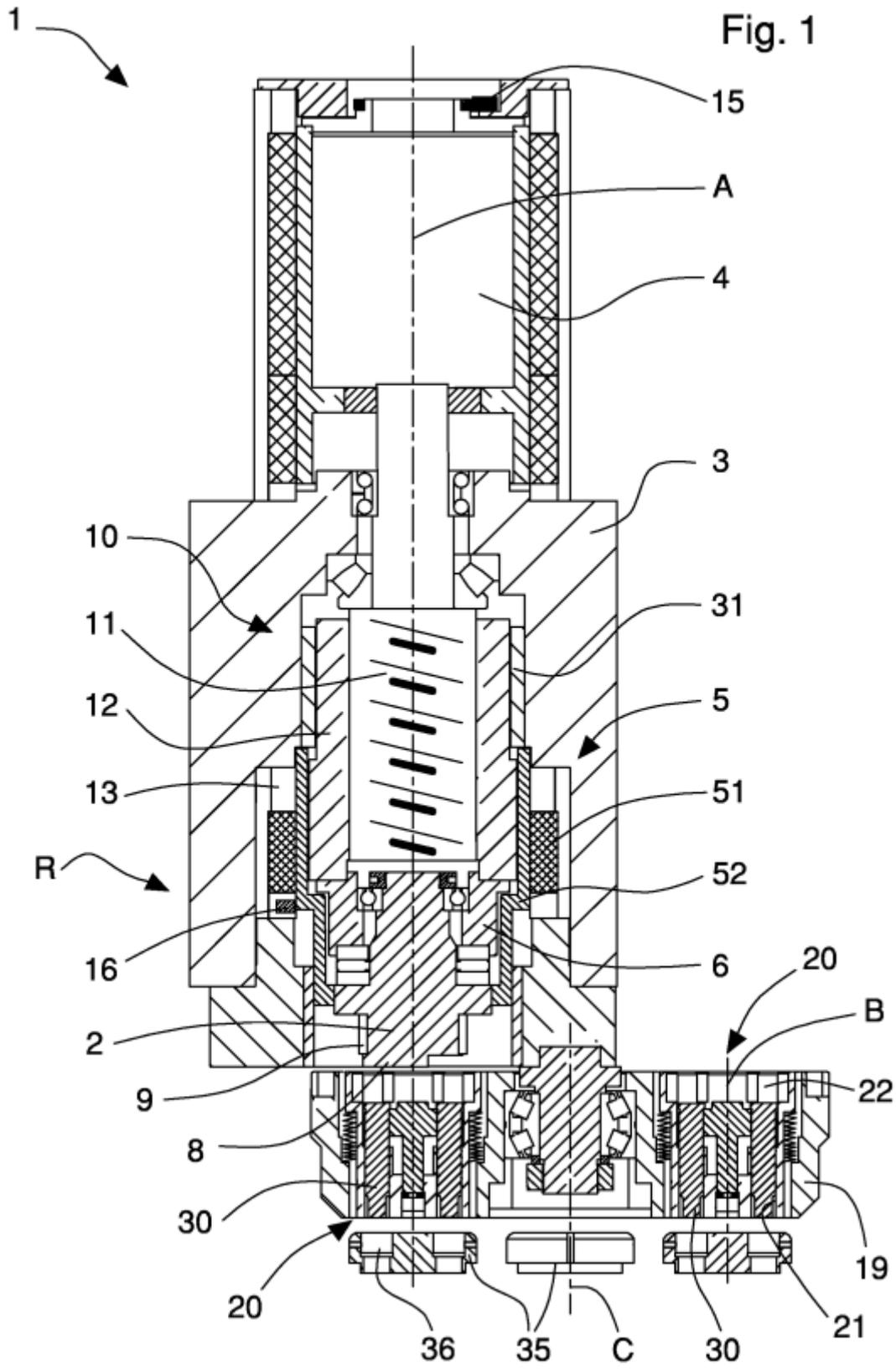
35 En una versión del aparato de punzonado 1 de la invención que no se ilustra en las figuras, está previsto que la unidad de sujeción de herramientas 20 montada en la torreta de sujeción de herramientas 19 soporte una única herramienta de punzonado 30. En este caso, el elemento de golpeo 2 permite girar la unidad de sujeción de herramientas 20 únicamente con el fin de orientar angularmente la herramienta de punzonado.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de punzonado que comprende un elemento de golpeo (2) dispuesto para interactuar con al menos una herramienta de punzonado (30) y movable dentro de unos medios de contenimiento (3) a lo largo y alrededor de un eje de trabajo (A), un primer actuador giratorio (4) acoplado mediante medios de transmisión (10) a dicho pistón (2) para mover este último linealmente a lo largo de dicho eje de trabajo (A) entre una posición operativa interna (R) y una posición operativa externa (T) y accionando dicha herramienta de punzonado (30), un segundo actuador giratorio (5) conectado a dicho elemento de golpeo (2) y dispuesto para hacer girar este último alrededor de dicho eje de trabajo (A), en particular para orientar angularmente dicha herramienta de punzonado (30), caracterizado porque dicho segundo actuador giratorio comprende un segundo motor eléctrico (5) provisto de un estator (51) fijado a dichos medios de contenimiento (3) y un rotor (52) que es interno y coaxial con dicho estator (51) y conectado a dicho elemento de golpeo (2) de tal manera que puede girar con este último, extendiéndose dicho rotor (52) a lo largo de dicho eje de trabajo (A) de tal manera que se enfrenta y se acopla con dicho estator (51) entre dichas posiciones operativas (R, T) para girar alrededor de dicho eje de trabajo (A) cuando dicho segundo motor eléctrico (5) está operativo.
2. Aparato según la reivindicación 1, en el que dicho estator (51) comprende un elemento tubular respectivo, en particular de forma cilíndrica, fijado a una pared interna de una cavidad (13) de dichos medios de contenimiento (3) y tal que envuelve y rodea dicho rotor (52), y en el que dicho rotor (52) comprende un elemento tubular respectivo que envuelve parcialmente dicho elemento de golpeo (2).
3. Aparato según la reivindicación 1 o 2, que comprende medios de sensor (15, 16) para detectar rotaciones y / o movimientos lineales de dicho elemento de golpeo (2) y medios de control conectados a dichos medios de sensor (15, 16) para accionar dicho primer actuador giratorio (4) y dicho segundo actuador giratorio (5) de forma coordinada y / o interpolada.
4. Aparato según la reivindicación 3, en el que dichos medios de sensor comprenden unos primeros medios de sensor (15) para medir al menos una velocidad angular y / o posición de dicho primer actuador giratorio (4), y unos segundos medios de sensor (16) para medir al menos una rotación de dicho elemento de golpeo (2).
5. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho primer actuador giratorio comprende un primer motor eléctrico (4) fijado a dichos medios de contenimiento (3) y provisto de un eje de accionamiento que es coaxial con dicho eje de trabajo (A) y conectado a dicho medios de transmisión (10), en particular dicho primer motor eléctrico (4) y / o dicho segundo motor eléctrico (5) comprendiendo motores de torsión o motores sin escobillas respectivos.
6. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos medios de transmisión (10) comprenden medios de tornillo (11), soportados de forma giratoria por dichos medios de contenimiento (3) y girados por dicho primer actuador giratorio (4) y medios de tornillo de tuerca (12) unidos con dichos medios de tornillo (11) y conectados a dicho elemento de golpeo (2), moviéndose dichos medios de tornillo de tuerca (12) a lo largo de dicho eje de trabajo (A) cuando se hace girar dichos medios de tornillo (11).
7. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho elemento de golpeo (2) está conectado de forma giratoria a dichos medios de transmisión (10).
8. Aparato según la reivindicación 7, según se anexa a la reivindicación 6, en el que dicho elemento de golpeo (2) está conectado de forma giratoria a dichos medios de tornillo de tuerca (12).
9. Aparato según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos una unidad de sujeción de herramientas (20) soportada por dichos medios de contenimiento (3) y provista de al menos un asiento (21) adecuado para alojar de forma deslizante una herramienta de punzonado (30) respectiva, estando dicha unidad de sujeción de herramientas (20) montada

de forma giratoria alrededor de un eje (B) de rotación respectivo, en particular para orientar angularmente dicha herramienta de punzonado (30).

- 5 10. Aparato según la reivindicación 9, en el que dicha unidad de sujeción de herramientas (20) comprende una pluralidad de asientos (21) adecuados para alojar deslizantemente una pluralidad de herramientas de punzonado (30) respectivas.
- 10 11. Aparato según la reivindicación 10, en el que dicho elemento de golpeo (2) comprende un extremo operativo (8) provisto de una porción de golpeo (8a) dispuesta para apoyarse sobre una herramienta de punzonado (30) seleccionada de dicha pluralidad de herramientas de punzonado, estando dicha herramienta de punzonado (30) seleccionada y acoplada mediante el giro de dicho elemento de golpeo (2) alrededor de dicho eje de trabajo (A).
- 15 12. Aparato según la reivindicación 10 o 11, en el que dicho elemento de golpeo (2) comprende un extremo operativo (8) provisto de medios de acoplamiento (9) dispuestos para acoplarse con más medios de acoplamiento (22) de dicha unidad de sujeción de herramientas (20) para girar este última alrededor del respectivo eje de rotación (B) cuando dicho elemento de golpeo (2) gira alrededor de dicho eje de trabajo (A).
- 20 13. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, que comprende una torreta de sujeción de herramientas (19) conectada a, y soportada por, dichos medios de contenimiento (3) y soportando una pluralidad de unidades de sujeción de herramientas (20) dispuestas angularmente espaciadas y montadas de forma giratoria alrededor de ejes de rotación respectivos (B).
- 25 14. Aparato según la reivindicación 13, en el que dicha torreta de sujeción de herramientas (19) puede girar alrededor de un eje de selección (C) de tal manera que posiciona una unidad de sujeción de herramientas (20) fijada enfrentada a dicho elemento de golpeo (2), en particular siendo girada dicha torreta de sujeción de herramienta (19) por un tercer actuador giratorio (25).
15. Herramienta de máquina de punzonado que comprende un aparato de punzonado (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14.



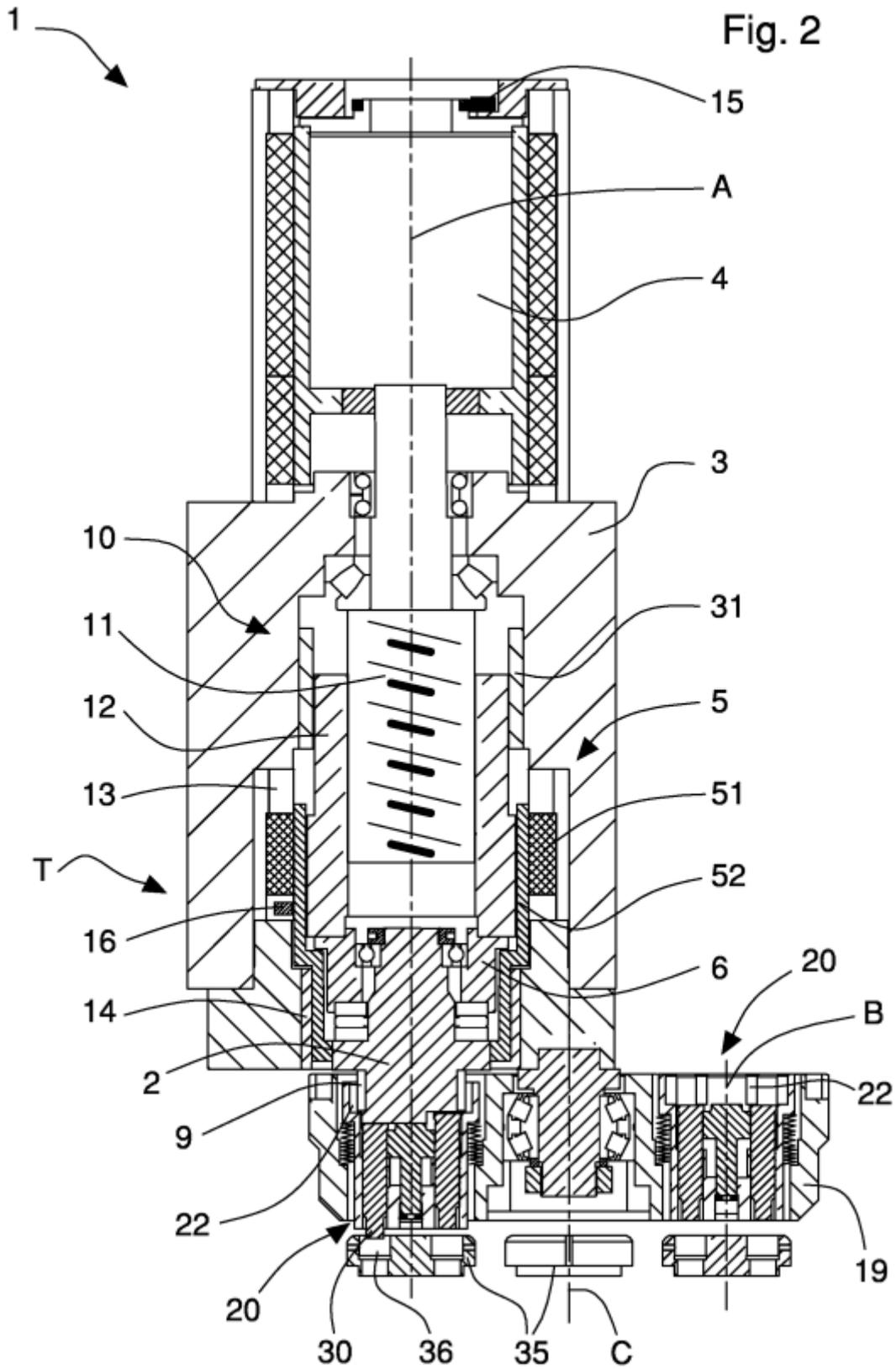


Fig. 3

