

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 686 533**

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: **28.07.2015 PCT/IB2015/055694**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.02.2016 WO16016807**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.07.2015 E 15760267 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.06.2018 EP 3194090**

54 Título: **Aparato de troquelado**

30 Prioridad:

29.07.2014 IT BO20140429

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

18.10.2018

73 Titular/es:

**SALVAGNINI ITALIA S.P.A. (100.0%)
Vía Guido Salvagnini, 51
36040 Sarego (VI), IT**

72 Inventor/es:

MENEGHETTI, NICOLA

74 Agente/Representante:

**INGENIAS CREACIONES, SIGNOS E
INVENCIONES, SLP**

ES 2 686 533 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 troquelado

- 5 La invención se refiere a máquinas herramienta para la mecanización de piezas de trabajo y/o láminas metálicas y en particular la invención se refiere a un aparato de troquelado asociable con una máquina de troquelado para llevar a cabo cortes y/o troquelados.
- 10 Las máquinas de troquelado conocidas se proporcionan con un aparato de troquelado, mencionado como cabezal de troquelado, que soporta y mueve a lo largo de un eje de trabajo una herramienta de troquelado, que actúa en la pieza de trabajo, normalmente un metal laminar, que coopera con un troquel de troquelado inferior o perforadora contraria. Normalmente el troquel se fija a una mesa de trabajo de la máquina de troquelado que soporta la pieza de trabajo a mecanizar.
- 15 En los cabezales de troquelado con una única herramienta esta última se monta en un elemento de soporte, llamado mandril, que se acciona linealmente a lo largo y en rotación alrededor del eje de trabajo mediante respectivos accionadores. El movimiento lineal a lo largo del eje de trabajo en las dos direcciones opuestas permite realizar la carrera de trabajo y la carrera de vuelta de la herramienta en el proceso de troquelado. El movimiento de rotación alrededor del eje de trabajo permite rotar la herramienta de troquelado y cambiar la orientación angular (indexación
- 20 de la misma) para llevar a cabo diferentes cortes o troquelados en la pieza de trabajo.
- Dos accionadores separados, de tipo hidráulico o eléctrico, se usan para el movimiento, respectivamente lineal y en rotación, del mandril que soporta la herramienta.
- 25 Los cabezales de troquelado de múltiple herramienta comprenden un elemento de golpeo, llamado pistón accionador, que se mueve linealmente a lo largo del eje de trabajo y actúa en la herramienta seleccionada transmitiendo a esta última la energía cinética y el movimiento lineal que son necesarios para realizar la mecanización de la pieza de trabajo.
- 30 Las herramientas de troquelado se alojan en un dispositivo portaherramientas que se fija al cabezal de troquelado y se dispone entre el pistón accionador y la pieza de trabajo. El dispositivo portaherramientas comprende generalmente un tambor rotativo en el que las herramientas se alojan de manera deslizante que se disponen circunferencialmente alrededor del eje de rotación del propio tambor.
- 35 En los cabezales de troquelado de múltiple herramienta, llamados cabezales fijos, el pistón accionador se mueve linealmente a lo largo del eje de trabajo para accionar la herramienta y puede rotar alrededor de dicho eje de trabajo para seleccionar y accionar una herramienta específica entre las diferentes herramientas que se alojan en el dispositivo portaherramientas.
- 40 La rotación de la herramienta de troquelado alrededor de un eje respectivo para la orientación angular (indexación) se lleva a cabo rotando de manera coordinada el dispositivo portaherramientas y el pistón accionador.
- 45 Dos accionadores separados se necesitan para accionar linealmente y rotativamente el pistón accionador y el tercer accionador se proporciona para rotar el dispositivo portaherramientas y realizar la orientación angular de la herramienta.
- En los cabezales de troquelado de múltiple herramienta, llamados cabezales de troquelado de rotación, el pistón accionador solo puede moverse linealmente y la selección de la herramienta y la orientación angular de la misma se llevan a cabo por rotación de manera coordinada de una porción de cabezal y del dispositivo portaherramientas. Más
- 50 precisamente, la selección de la herramienta a accionar se lleva a cabo por la rotación de una porción superior del cabezal (que contiene el medio de golpeo de las herramientas) con respecto a una porción inferior por debajo que aloja las herramientas. La orientación angular (indexación) se lleva a cabo por una rotación general de todo el cabezal de troquelado (porciones superior e inferior) alrededor del eje de trabajo.
- 55 Como alternativa, para seleccionar la herramienta, la porción inferior del cabezal de troquelado puede rotarse manteniendo bloqueada la porción superior por el medio de bloqueo (por ejemplo, un perno neumático).
- En ambos casos, además del accionador que es necesario para mover linealmente el pistón accionador, dos accionadores son necesarios para rotar las dos porciones del cabezal de troquelado o para rotar la porción inferior y
- 60 bloquear la porción superior.
- Unos llamados cabezales de troquelado múltiples se conocen y comprenden una pluralidad de dispositivos portaherramientas y pistones accionadores respectivos que se disponen a lo largo de una o más filas paralelas para realizar múltiples operaciones de mecanización en la misma pieza de trabajo o más operaciones de mecanización
- 65 secuenciales sin la necesidad de sustituir las herramientas, simplemente moviendo la pieza de trabajo y colocando esta última bajo el pistón accionador apropiado. Además en este caso, para cada pistón accionador y dispositivo

portaherramientas respectivo, tres accionadores son necesarios para mover linealmente el pistón accionador y para seleccionar y orientar angularmente la herramienta de troquelado.

5 Un inconveniente de los aparatos de troquelado de múltiple herramienta conocidos, con cabezal fijo o rotativo, con un dispositivo portaherramientas único o con múltiples dispositivos portaherramientas (múltiples cabezales de troquelado), descansa en el hecho de que necesitan tres accionadores separados para mover el pistón accionador y seleccionar y orientar angularmente la herramienta de troquelado. Los tres accionadores y los medios de transmisión de movimiento respectivos, que son generalmente complejos, implican dimensiones relevantes y altos costes. El documento EP 1 634 663 A1 describe un aparato de troquelado de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Un objeto de la presente invención es mejorar los aparatos de troquelado conocidos, en particular los aparatos de troquelado de múltiple herramienta, con una unidad portaherramientas única o múltiples unidades portaherramientas.

15 Otro objeto es proporcionar un aparato de troquelado con una estructura simple y compacta y pequeñas dimensiones.

Un objeto adicional es llevar a cabo un aparato de troquelado que permita realizar óptimamente el proceso de troquelado y al mismo tiempo permita seleccionar y orientar angularmente la herramienta de troquelado usando un número limitado de accionadores.

20

Estos y otros objetos se logran por un aparato de troquelado de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones divulgadas a continuación.

25 La invención puede entenderse mejor e implementarse en referencia a los dibujos adjuntos que ilustran algunas realizaciones de ejemplo y no limitantes de la invención, en las que:

- la figura 1 es una sección longitudinal del aparato de troquelado de la invención en el que un elemento de golpeo está en una posición de operación interna;
 - la figura 2 es una sección longitudinal del aparato de la figura 1 en el que el elemento de golpeo está en una posición de operación externa;
 - la figura 3 es un detalle ampliado del aparato de la figura 1;
 - la figura 4 es una sección parcial ampliada como en la figura 3 que ilustra el elemento de golpeo en una posición de operación intermedia;
 - la figura 5 es una vista en perspectiva interrumpida del aparato de troquelado de la figura 1 en el que algunos elementos se han retirado para ilustrar mejor los elementos inferiores;
 - la figura 6 es una vista en perspectiva inferior del elemento de golpeo de la figura 1;
 - la figura 7 es una vista en perspectiva superior de una unidad portaherramientas del aparato de la figura 1.
- 30
- 35

40 En referencia a las figuras 1 a 6, un aparato de troquelado 1 de acuerdo con la invención se ilustra que es asociable a una máquina herramienta de troquelado, de tipo conocido y no ilustrada, que se dispone para realizar cortes y/o troquelados en piezas de trabajo, en particular metal laminar.

45 El aparato de troquelado 1, también convencionalmente llamado cabezal de troquelado, comprende un portaherramientas 20, que está provisto de una pluralidad de herramientas de troquelado 10, un elemento de golpeo 2, llamado pistón accionador, que es adecuado para interactuar y accionar selectivamente una herramienta de troquelado establecida 10, llamada perforadora, primeros medios de accionamiento 3 para mover dicho elemento de golpeo 2 y segundos medios de accionamiento 4 para mover la unidad portaherramientas 20.

50 La unidad portaherramientas 20 comprende sustancialmente un tambor, que es rotativo alrededor de un eje de trabajo X, y está provisto de una pluralidad de asientos 21, que son adecuados para alojar de manera deslizante respectivas herramientas de troquelado 10. El elemento de golpeo 2 comprende un elemento cilíndrico, que es móvil a lo largo y alrededor del eje de trabajo X y está provisto de un extremo de operación 7 que tiene una porción de golpeo 8 que está dispuesta para interactuar selectivamente con una herramienta de troquelado establecida 10. Más precisamente, la porción de golpeo 8 está moldeada para contactar solo con una herramienta de troquelado establecida 10 y empujar esta última contra la pieza de trabajo.

55

60 El primer medio de accionamiento 3 está dispuesto para mover el elemento de golpeo 2 a lo largo del eje de trabajo X para mover y empujar la herramienta de troquelado establecida 10 contra la pieza de trabajo. Más precisamente, el primer medio de accionamiento 3 mueve el elemento de golpeo 2 entre una posición operativa interna A, en la que dicho elemento de golpeo 2 está más separado del portaherramientas 20 y la herramienta de troquelado 10, una posición de operación intermedia B, en la que dicho elemento de golpeo 2 está acoplado y conectado a la unidad portaherramientas 20, y una posición operativa externa C, en la que el elemento de golpeo 2 está acoplado a la unidad portaherramientas 20 y contacta y empuja la herramienta de troquelado 10 contra la pieza de trabajo.

65 El segundo medio de accionamiento 4 está dispuesto para rotar la unidad portaherramientas 20 alrededor del eje de trabajo X.

5 El extremo operativo 7 del elemento de golpeo 2 comprende un primer elemento de acoplamiento 9, mientras la unidad portaherramientas 20 comprende una pluralidad de segundos elementos de acoplamiento 22, cada uno de los cuales se asocia a un asiento 21 respectivo y se dispone para acoplarse con el primer elemento de acoplamiento 9 en una configuración de conexión F, en la que el elemento de golpeo 2 y la unidad portaherramientas 20 se acoplan para rotar integralmente.

10 Como se explica mejor en la siguiente descripción, el segundo medio de accionamiento 4 en una configuración de selección E (en la que el elemento de golpeo 2 y la unidad portaherramientas 20 están separados y sin acoplar) rota la unidad portaherramientas 20 para colocar una herramienta de troquelado establecida 10 por lo que esta última se enfrenta a la porción de golpeo 8 del extremo operativo 7 del elemento de golpeo 2 para permitir que el primer elemento de acoplamiento 9 se acople con el segundo elemento de acoplamiento 22 que se asocia con el asiento 21 de la herramienta de troquelado establecida 10, cuando posteriormente el elemento de golpeo 2 y la unidad portaherramientas 20 se disponen en la configuración de conexión F. En dicha configuración de conexión F, el segundo medio de accionamiento 4 rota la unidad portaherramientas 20 y el elemento de golpeo 2, que se conectan mutuamente, para orientar angularmente la herramienta de troquelado establecida 10.

20 El aparato de troquelado 1 comprende un elemento de soporte superior 11, que está dispuesto para alojar el primer medio de accionamiento 3 y el elemento de golpeo 2, y un elemento de soporte inferior 12, que está dispuesto para alojar de manera rotativa y deslizante la unidad portaherramientas 20.

25 En la realización que se ilustra en las figuras, la unidad portaherramientas 20 comprende seis asientos 21 que alojan respectivas herramientas de troquelado 10 y se disponen de manera angular equidistantes entre sí alrededor de un eje longitudinal de la unidad portaherramientas 20, que coincide sustancialmente con el eje de trabajo X.

30 El primer elemento de acoplamiento comprende un elemento de proyección 9, por ejemplo una orejeta, que se fija en una pared externa del elemento de golpeo 2, en particular del extremo operativo 7, y los segundos elementos de acoplamiento comprenden respectivas hendiduras o muescas 22 que se llevan a cabo en una pared cilíndrica interna de un alojamiento 24 de la unidad portaherramientas 20 que es adecuada para recibir al menos parcialmente el extremo operativo 7 del elemento de golpeo 2 en la configuración de conexión F.

35 En la realización ilustrada, la orejeta 9 se fija radialmente a una pared externa cilíndrica del elemento de golpeo 2 y es capaz de entrar y acoplarse selectivamente a una hendidura establecida 22. La orejeta 9 y las hendiduras 22 tienen una forma sustancialmente complementaria.

40 Como alternativa, el primer elemento de acoplamiento puede comprender una proyección radial que se lleva a cabo directamente en la pared externa del elemento de golpeo 2 en el extremo operativo 7.

45 El aparato 1 de la invención comprende además una unidad de múltiples troqueles 35 que está provista de una pluralidad de troqueles o perforadoras contrarias 36 que son adecuados para cooperar con las respectivas herramientas de troquelado 10 para realizar cortes y/o troquelados en las piezas de trabajo. La unidad de múltiples troqueles 35 se asocia con una mesa de trabajo 13 de la máquina de troquelado.

50 El primer medio de accionamiento 3 comprende un accionador lineal que incluye, en la realización que se muestra en las figuras, un cilindro hidráulico que está provisto de un pistón 31, al que el elemento de golpeo 2 se conecta de forma rotativa y que es móvil dentro de una cámara 32 del elemento de soporte superior 11 que se suministra con fluido presurizado. Un medio de antirrotación, que no se ilustra, se proporciona para evitar que el pistón 31 rote alrededor del eje de trabajo X durante la operación. El acoplamiento entre el pistón 31 y el elemento de golpeo 2 es tal que se permite la rotación libre de este último alrededor del eje de trabajo X.

55 Como alternativa, el primer medio de accionamiento 3 puede comprender un accionador de rotación eléctrica que se acopla, mediante elementos de transmisión, al elemento de golpeo 2 para mover linealmente este último a lo largo del eje de trabajo X. Los elementos de transmisión comprenden, por ejemplo, una unidad de tornillo-tuerca de tipo conocido.

60 El primer medio de accionamiento 3 mueve el elemento de golpeo 2 y la herramienta de troquelado 10 asociada a él a lo largo de una carrera de trabajo que tiene una longitud, que es una función del espesor de la pieza de trabajo.

65 Un medio de referencia 40 se interpone entre el elemento de golpeo 2 y el pistón 31 para bloquear elásticamente y de forma reversible el elemento de golpeo 2 en el pistón 31 en una posición angular inicial predefinida, llamada posición cero del elemento de golpeo 2, para evitar la libre rotación del mismo. En la realización mostrada, el medio de referencia 40 comprende un tope de resorte, que se fija al pistón 31 y actúa en una pared de contacto del elemento de golpeo 2. Más precisamente, el medio de referencia 40 comprende una bola 41 que se empuja por un resorte 42 contra una pared de contacto 43 del elemento de golpeo 2 en el que un asiento de referencia 44 se lleva a cabo. Cuando la bola 41 se acopla en el asiento de referencia 44, un acoplamiento de forma se lleva a cabo que bloquea el elemento de golpeo 2 en el pistón 31. Al ejercer en el elemento de golpeo 2 un par de rotación que es mayor que un par mínimo definido, es posible desacoplar la bola 41 del asiento de referencia 44 y rotar el elemento

de golpeo 2.

5 El segundo medio de accionamiento 4 incluye un cojinete o contera 15 que se aloja de manera rotativa en el elemento del soporte superior 11 del aparato 1, en particular mediante soportes 45, para rotar alrededor del eje de trabajo X accionado por el segundo accionador 33. El cojinete 15 comprende un elemento cilíndrico que está provisto de una cavidad pasante interna 16 de forma cilíndrica que permite la inserción y el paso del elemento de golpeo 2, que es libre de rotar alrededor del eje de trabajo X.

10 En la realización ilustrada, el cojinete 15 rota mediante el segundo accionador 33 mediante medios de transmisión que comprenden una porción dentada 27, que se lleva a cabo en una pared cilíndrica externa del cojinete 15 y una rueda dentada 28, que se acopla con dicha porción dentada 27 y rota por el segundo accionador 33.

15 Como alternativa, el medio de transmisión puede comprender una correa, que se enrolla en un bucle cerrado alrededor de una porción cilíndrica del cojinete 15 y alrededor de una polea de accionamiento que rota mediante el segundo accionador 33.

20 El cojinete 15 se acopla con la unidad portaherramientas 20 para rotar con esta última alrededor del eje de trabajo X. Para este fin, el cojinete 15 comprende un extremo de conexión 15a que está provisto de terceros medios de acoplamiento 17 y la unidad portaherramientas 20 comprende un extremo de acoplamiento 26, que se orienta al extremo de conexión 15a y está provisto de cuartos medios de acoplamiento 18 que se disponen para acoplarse, en particular de manera deslizante, con el tercer medio de acoplamiento 17.

25 En referencia particular a la figura 5, el tercer medio de acoplamiento comprende un par de elementos sobresalientes 17, que se extienden longitudinalmente y en paralelo al eje de trabajo X desde el extremo de conexión 15a y se disponen para acoplarse y empalmarse con caras de acoplamiento 18 respectivas de los cuartos medios de acoplamiento de la unidad portaherramientas 20. Dichas caras de acoplamiento 18, que son mutuamente paralelas y opuestas, se llevan a cabo en una pared cilíndrica externa 25 de la unidad portaherramientas 20 y en dos respectivas protuberancias 19, que se extienden longitudinalmente y en paralelo al eje de trabajo X desde el extremo de acoplamiento 26 de la unidad portaherramientas 20 en la dirección del elemento de golpeo 2. De esta manera, el tercer medio de acoplamiento 17 y el cuarto medio de acoplamiento 18 aseguran el acoplamiento y por tanto la transmisión de un par de rotación entre el cojinete 15 y la unidad portaherramientas 20 incluso cuando esta última se mueve a lo largo del eje de trabajo X hacia la pieza de trabajo como resultado del impacto del elemento de golpeo 2 en la herramienta de troquelado 10 (figura 2).

35 La unidad portaherramientas 20 se aloja de manera deslizante y rotativa en un alojamiento 29 respectivo del elemento de soporte inferior 12 del aparato de troquelado 1.

40 Como se ilustra en las figuras, el aparato de troquelado 1 comprende preferentemente una pluralidad de unidades portaherramientas 20 y una pluralidad de elementos de golpeo 2 respectivos que se disponen por ejemplo a lo largo de una o más filas paralelas para realizar varias operaciones en la misma pieza de trabajo y/o más operaciones de mecanización secuenciales sin la necesidad de sustituir las herramientas, simplemente moviendo la pieza de trabajo y colocando esta última bajo el elemento de golpeo 2 apropiado. El aparato de troquelado 1 constituye un llamado cabezal de troquelado múltiple. Cada elemento de golpeo 2 se acciona por un primer respectivo primer accionador 31, 32 del primer medio de accionamiento 3 para interactuar selectivamente con una herramienta de troquelado establecida 10 de la unidad portaherramientas 20 correspondiente.

50 El segundo medio de accionamiento 4 comprende una pluralidad de cojinetes 15, cada uno de los cuales se acopla con una respectiva unidad portaherramientas 20 para rotar con esta última alrededor de respectivos ejes de trabajo X.

Los cojinetes 15 se conectan ventajosamente entre sí para rotar juntos accionados por un único segundo accionador 33 a través de medios de transmisión adecuados.

55 En la realización ilustrada, cada cojinete 15 comprende una respectiva porción dentada 27, que se dispone para acoplarse con una porción dentada 27 de un cojinete 15 adyacente, el segundo accionador 33 haciendo rotar una rueda dentada 28 que se acopla con una de dichas porciones dentadas 27. Las porciones dentadas 27 de los cojinetes 15 y la rueda dentada 28 forman los medios de transmisión.

60 Como alternativa, el medio de transmisión puede comprender una correa, que se enrolla en un bucle cerrado alrededor de porciones cilíndricas de los cojinetes 15 y alrededor de una polea de accionamiento que se rota por el segundo accionador 33.

65 En una realización que no se ilustra en las figuras, se proporciona que el aparato de troquelado 1 de la invención incluye una única unidad portaherramientas 20 y un único elemento de golpeo 2 respectivo.

El aparato de troquelado 1 de la invención también comprende sensores, de tipo conocido y no ilustrados en las

5 figuras, que se disponen para detectar la posición lineal del elemento de golpeo 2 (es decir, la posición operativa del mismo) y la rotación del cojinete 15 y por tanto de la unidad portaherramientas 10 y el elemento de golpeo 2 en sí mismo para controlar el accionamiento del segundo medio de accionamiento 4 en una etapa de selección de la herramienta de troquelado y en una etapa posterior de orientación angular (indexación) de la herramienta de troquelado 10 seleccionada, como se explica mejor en la siguiente descripción.

10 La operación del aparato de troquelado 1 de la invención proporciona una primera etapa de selección en la que dicho aparato 1 está en la configuración de selección E, en la que el elemento de golpeo 2 y la unidad portaherramientas 20 están separadas y desacopladas y la unidad portaherramientas 20 rota alrededor del eje de trabajo X por el segundo medio de accionamiento 4 mediante el cojinete 15 para llevar una herramienta de troquelado establecida 10 en la porción de golpeo 8 del extremo operativo 7 del elemento de golpeo 2. Este último se dispone en la posición operativa interna A, en la que dicho elemento de golpeo 2 se separa de la unidad portaherramientas 20 (figura 1) y se limita angularmente al pistón 31 del primer medio de accionamiento 3, a través del medio de referencia 40, en la posición angular inicial o "posición cero", que se define y es conocida para una 15 unidad de control del aparato de troquelado 1 o de la máquina herramienta en la que el aparato 1 se monta. De esta manera, la unidad de control, en cooperación con los sensores, es capaz de controlar con precisión la rotación de la unidad portaherramientas 20 que es necesaria para seleccionar la herramienta de troquelado 10 deseada.

20 En una segunda etapa, el elemento de golpeo 2 se mueve por el primer medio de accionamiento 3 en la posición operativa intermedia B, en la que el primer elemento de acoplamiento 9 es capaz de acoplarse al segundo elemento de acoplamiento 22 que se asocia con el asiento 21, que aloja la herramienta de troquelado 10 seleccionada (figura 4). En tal configuración de conexión F, el elemento de golpeo 2 puede rotar ya que se arrastra por la unidad portaherramientas 20, para rotar la herramienta de troquelado 10 seleccionada alrededor del eje de trabajo X y cambiar la orientación angular (indexación) de la misma de acuerdo con la mecanización a realizar en la pieza de 25 trabajo. La rotación del elemento de golpeo 2, que se ejecuta por el segundo medio de accionamiento 4 a través del cojinete 15 y la unidad portaherramientas 20, provoca el desacoplamiento de la bola 41 del medio de referencia 40 desde el asiento de referencia 44 del elemento de golpeo 2. Una vez que la herramienta de troquelado 10 se orienta angularmente, el elemento de golpeo 2 se mueve por el pistón 31 del primer medio de accionamiento 3 en la posición operativa externa C (figura 2) realizando una carrera de trabajo en la que dicho elemento de golpeo 2 30 golpea y progresivamente empuja y mueve la herramienta de troquelado 10 contra la pieza de trabajo.

35 Cuando la mecanización de la pieza de trabajo se completa, el primer medio de accionamiento 3 mueve el elemento de golpeo 2 en la posición operativa intermedia B, en la que el elemento de golpeo 2 rota en la posición angular inicial por el segundo medio de accionamiento 4, a través del cojinete 15 y la unidad portaherramientas 20. El elemento de golpeo 2 se devuelve entonces por el primer medio de accionamiento 3 a la posición operativa interna A, en la que el medio de referencia 40 bloquea de manera elástica y angular el elemento de golpeo 2 en el pistón 31. En la posición operativa interna A, el elemento de golpeo 2 y la unidad portaherramientas 20 se desacoplan.

40 Gracias al aparato de troquelado 1 de la invención es por tanto posible usar el mismo medio de accionamiento (el segundo medio de accionamiento 4) tanto para seleccionar una herramienta de troquelado establecida 10 de la unidad portaherramientas 20 como para orientar angularmente la herramienta de troquelado establecida 10 para realizar la mecanización requerida. De hecho, el medio de acoplamiento 9, 22 permite que el extremo operativo 7 del elemento de golpeo 2 rote junto con la unidad portaherramientas 20, que se rota por el segundo accionador 33 del segundo medio de accionamiento 4 a través del cojinete 15. Un único accionador rotativo (el segundo accionador 45 33) se usa para realizar dos operaciones distintas que en los aparatos de troquelado conocidos requieren dos accionadores diferentes y separados. Tal solución técnica permite reducir el peso, las dimensiones y el coste general del aparato de troquelado, que de esta manera es particularmente compacto y con una estructura simplificada, más eficaz y fiable.

50 La presente solución también es particularmente ventajosa en el caso de múltiples cabezales de troquelado, es decir, en caso de que el aparato 1 incluya una pluralidad de unidades portaherramientas 20 y respectivos elementos de golpeo 2. De hecho, es posible usar el segundo accionador 33 para seleccionar todas las unidades portaherramientas 20 (sucesivamente y en diferentes momentos), las herramientas de troquelado 10 requeridas y para orientar angularmente estas últimas, permitiendo así simplificar de manera considerable la estructura del 55 aparato, reduciendo el peso, las dimensiones y el coste general del mismo.

REIVINDICACIONES

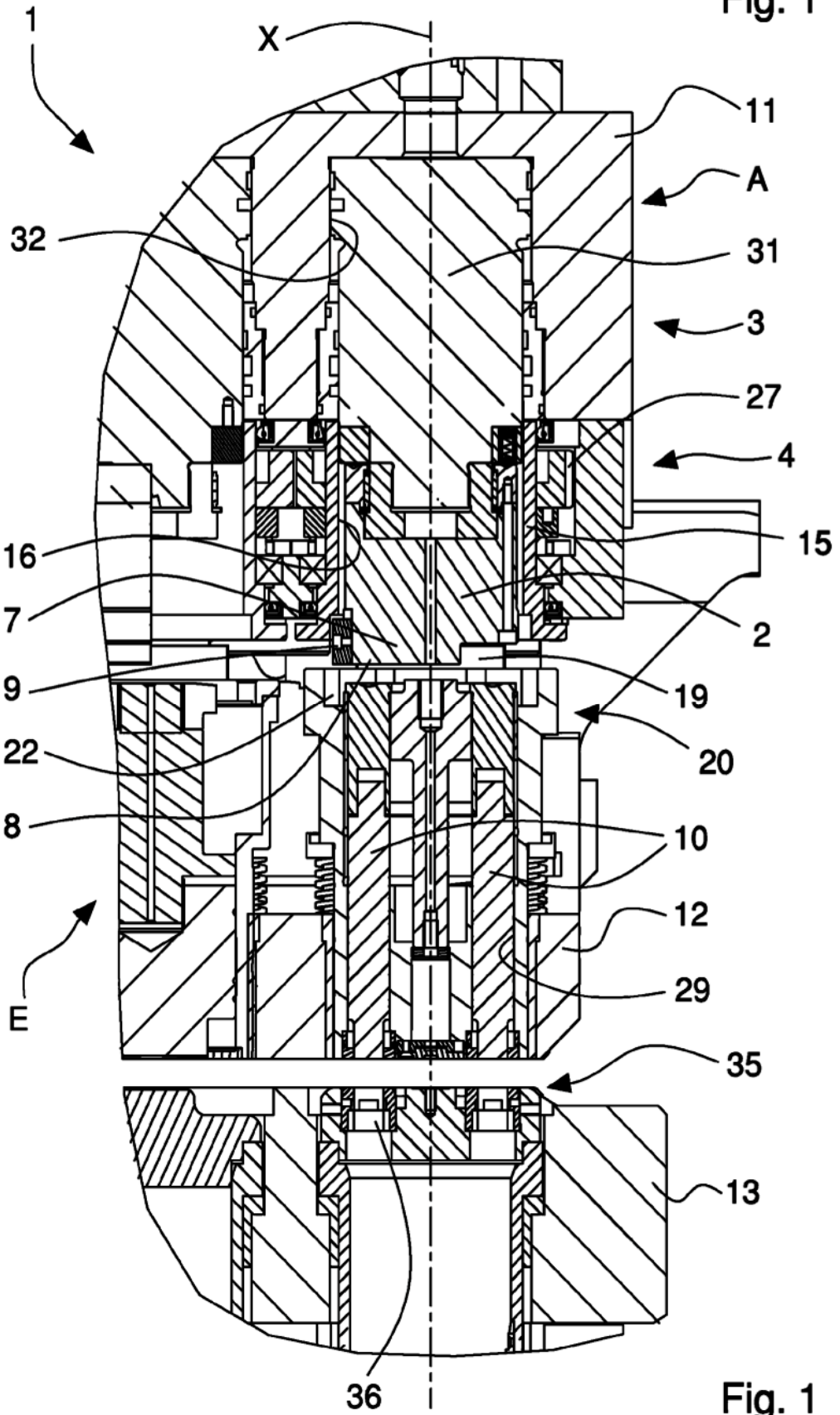
1. Aparato de troquelado que comprende:

- 5 - una unidad portaherramientas (20) rotativa alrededor de un eje de trabajo (X) y provista de una pluralidad de asientos (21) adecuados para alojar de manera deslizante respectivas herramientas de troquelado (10);
 - un elemento de golpeo (2) móvil a lo largo y alrededor de dicho eje de trabajo (X) y provisto de un extremo operativo (7) que tiene una porción de golpeo (8) para interactuar selectivamente con una herramienta de troquelado establecida (10);
- 10 - primeros medios de accionamiento (3) para mover dicho elemento de golpeo (2) a lo largo de dicho eje de trabajo (X) para contactar en y mover dicha herramienta de troquelado establecida (10);
 - segundos medios de accionamiento (4) para rotar dicha unidad portaherramientas (20) alrededor de dicho eje de trabajo (X);
- 15 dicho aparato (1) **caracterizándose por que** dicho extremo operativo (7) comprende un primer elemento de acoplamiento (9) y dicha unidad portaherramientas (20) comprende una pluralidad de segundos elementos de acoplamiento (22) cada uno de los cuales se asocia con un asiento (21) respectivo y una herramienta de troquelado (10) relacionada y dispuesta para acoplarse con dicho primer elemento de acoplamiento (9) en una configuración de conexión (F) en la que dicho elemento de golpeo (2) y dicha unidad portaherramientas (20) se acoplan y rotan
- 20 juntas, dicho segundo medio de accionamiento (4) en una configuración de selección (E), en la que dicho elemento de golpeo (2) y dicha unidad portaherramientas (20) están separadas y desacopladas, rotando dicha unidad portaherramientas (20) para colocar dicha herramienta de troquelado establecida (10) enfrente de dicha porción de golpeo (8) de dicho extremo operativo (7) y permitiendo que dicho primer elemento de acoplamiento (9) se acople con el segundo elemento de acoplamiento (22) que se asocia con el asiento (21) de la herramienta de troquelado
- 25 establecida (10) y en dicha configuración de conexión (F) rotando dicha unidad portaherramientas (20) y dicho elemento de golpeo (2) que se conectan mutuamente para orientar angularmente dicha herramienta de troquelado establecida (10).
- 30 2. Aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho primer elemento de acoplamiento comprende un elemento de proyección (9) fijo a una pared exterior de dicho elemento de golpeo (2) y dichos segundos elementos de acoplamiento comprenden respectivas hendiduras (22) llevadas a cabo en una pared interna de un alojamiento (24) de dicha unidad portaherramientas (20) que es adecuada para recibir dicho extremo operativo (7) de dicho elemento de golpeo (2) en dicha configuración de conexión (F), dicho elemento de proyección (9) estando dispuesto para insertarse en y acoplarse a una hendidura establecida (22), en particular dicho elemento de proyección (9) y dichas hendiduras (22) teniendo una forma complementaria.
- 35 3. Aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende un elemento de soporte superior (11) dispuesto para alojar dicho primer medio de accionamiento (3) y dicho elemento de golpeo (2).
- 40 4. Aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que dicho primer medio de accionamiento (3) comprende un primer accionador (31, 32).
- 45 5. Aparato de acuerdo con la reivindicación 4, como anexa a la reivindicación 3, en el que dicho primer accionador comprende un cilindro, en particular un cilindro hidráulico, provisto de un pistón (31), que se conecta rotativamente a dicho elemento de golpeo (2) y móvil de manera deslizante en una cámara (32), que se suministra con fluido presurizado, de dicho elemento de soporte superior (11).
- 50 6. Aparato de acuerdo con la reivindicación 5, que comprende medios de referencia (40) interpuestos entre dicho elemento de golpeo (2) y dicho pistón (31) para bloquear de forma elástica y reversible dicho elemento de golpeo (2) en dicho pistón (31) en una posición angular inicial predefinida.
- 55 7. Aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que dicho segundo medio de accionamiento (4) comprende un cojinete (15) provisto de una cavidad pasante interna (16) para dicho elemento de golpeo (2) y acoplado con dicha unidad portaherramientas (20) para rotar con esta última, y un segundo accionador (33) conectado mediante medios de transmisión (27, 28) a dicho cojinete (15) para rotar este último y dichas unidades portaherramientas (20) alrededor de dicho eje de trabajo (X).
- 60 8. Aparato de acuerdo con la reivindicación 7, como anexa a la reivindicación 3, en el que dicho cojinete (15) se aloja de manera rotativa en dicho elemento de soporte superior (11) de dicho aparato (1).
- 65 9. Aparato de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, en el que dicho cojinete (15) comprende un extremo de conexión (15a) provisto de terceros medios de acoplamiento (17) y dicha unidad portaherramientas (20) comprende un extremo de acoplamiento (26) enfrente de dicho extremo de conexión (15a) y provisto de cuartos medios de acoplamiento (18) dispuestos para acoplarse con dichos terceros medios de acoplamiento (17), en particular de manera deslizante.

ES 2 686 533 T3

10. Aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende un elemento de soporte inferior (12) para alojar de manera deslizante y rotativa dicha unidad portaherramientas (20).
- 5 11. Aparato de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, que comprende una pluralidad de unidades portaherramientas (20) y una pluralidad de respectivos elementos de golpeo (2) para interactuar con herramientas de troquelado establecidas (10) de dichas unidades portaherramientas (20), dichos elementos de golpeo (2) accionándose por respectivos primeros accionadores (31, 32) de dichos primeros medios de accionamiento (3).
- 10 12. Aparato de acuerdo con la reivindicación 11, en el que dicho segundo medio de accionamiento (4) comprende una pluralidad de cojinetes (15), cada uno de los cuales se acopla con una respectiva unidad portaherramientas (20) para rotar con esta última alrededor de ejes de trabajo (X) respectivos, dichos cojinetes (15) estando mutuamente conectados por medios de transmisión (27, 28) para rotar juntos accionados por un segundo accionador (33) de dichos segundos medios de accionamiento (4).
- 15 13. Aparato de acuerdo con la reivindicación 12, en el que dichos medios de transmisión (27, 28) comprenden una porción dentada (27) de cada cojinete (15) que se dispone para acoplarse con una porción dentada (27) respectiva de un cojinete (15) adyacente, y una rueda dentada (28) que se acopla con una de dichas porciones dentadas (27) y rota por dicho segundo accionador (33).
- 20 14. Máquina herramienta de troquelado que comprende un aparato de troquelado (1) de acuerdo con cualquier reivindicación anterior.

Fig. 1



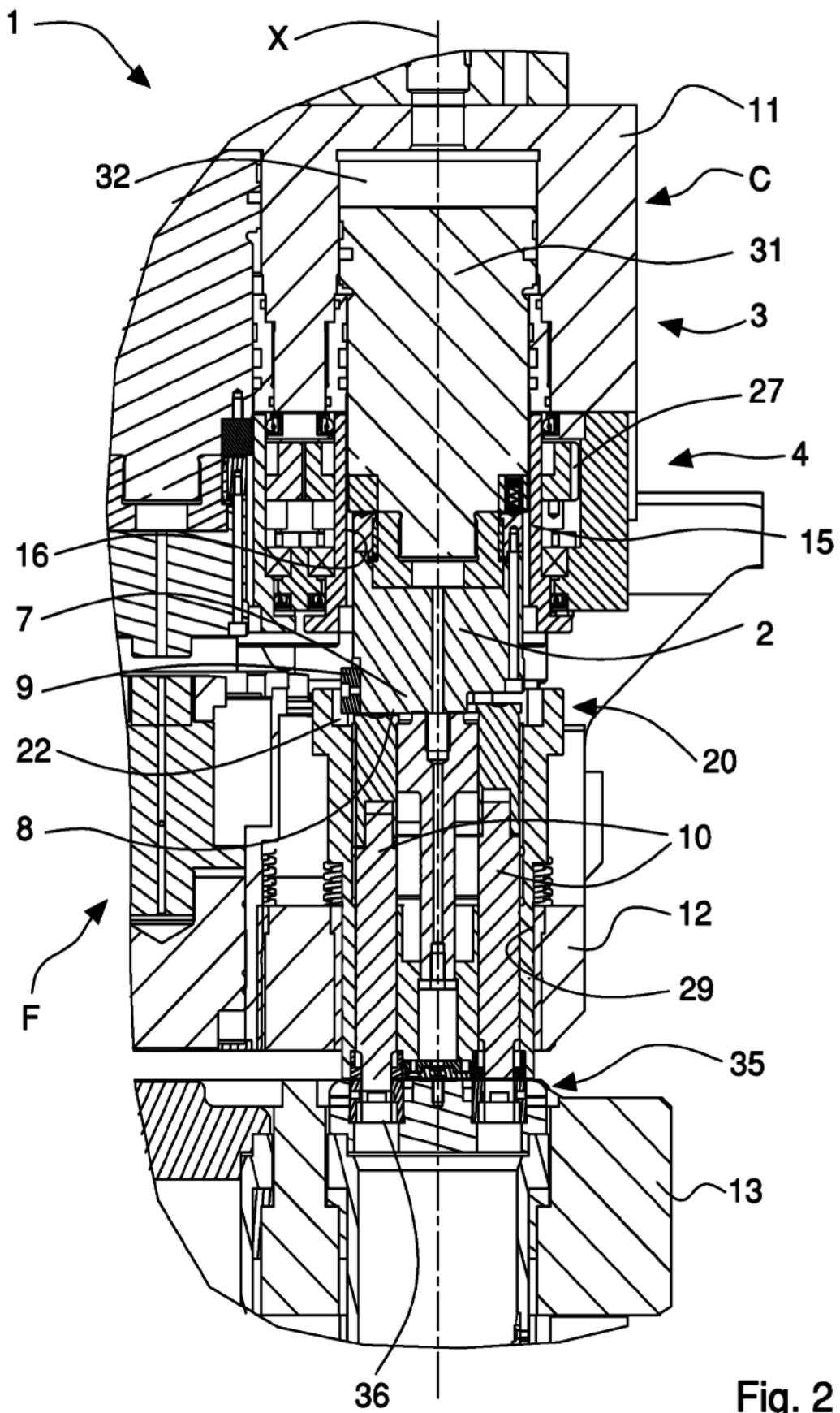
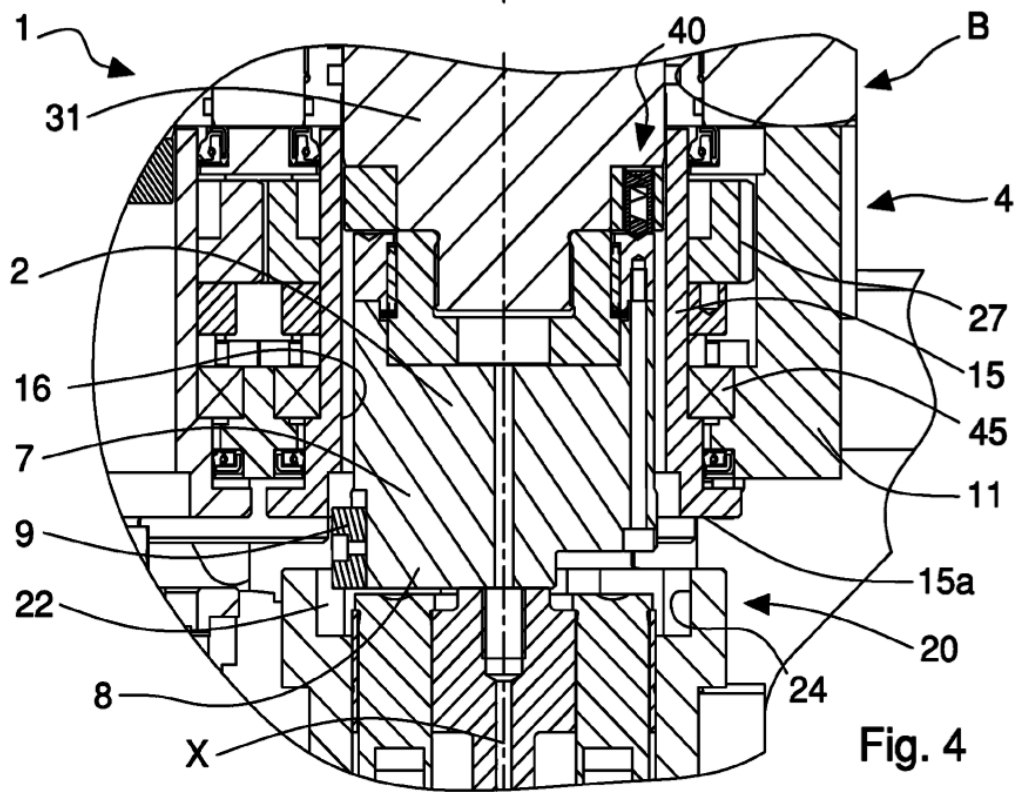
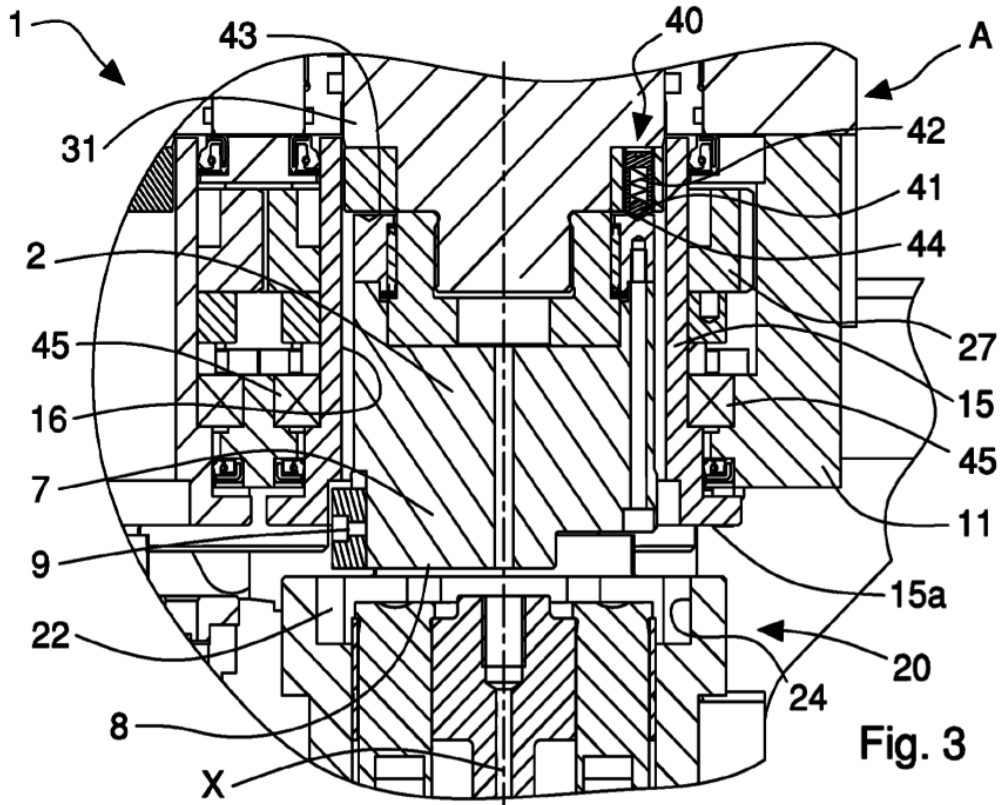


Fig. 2



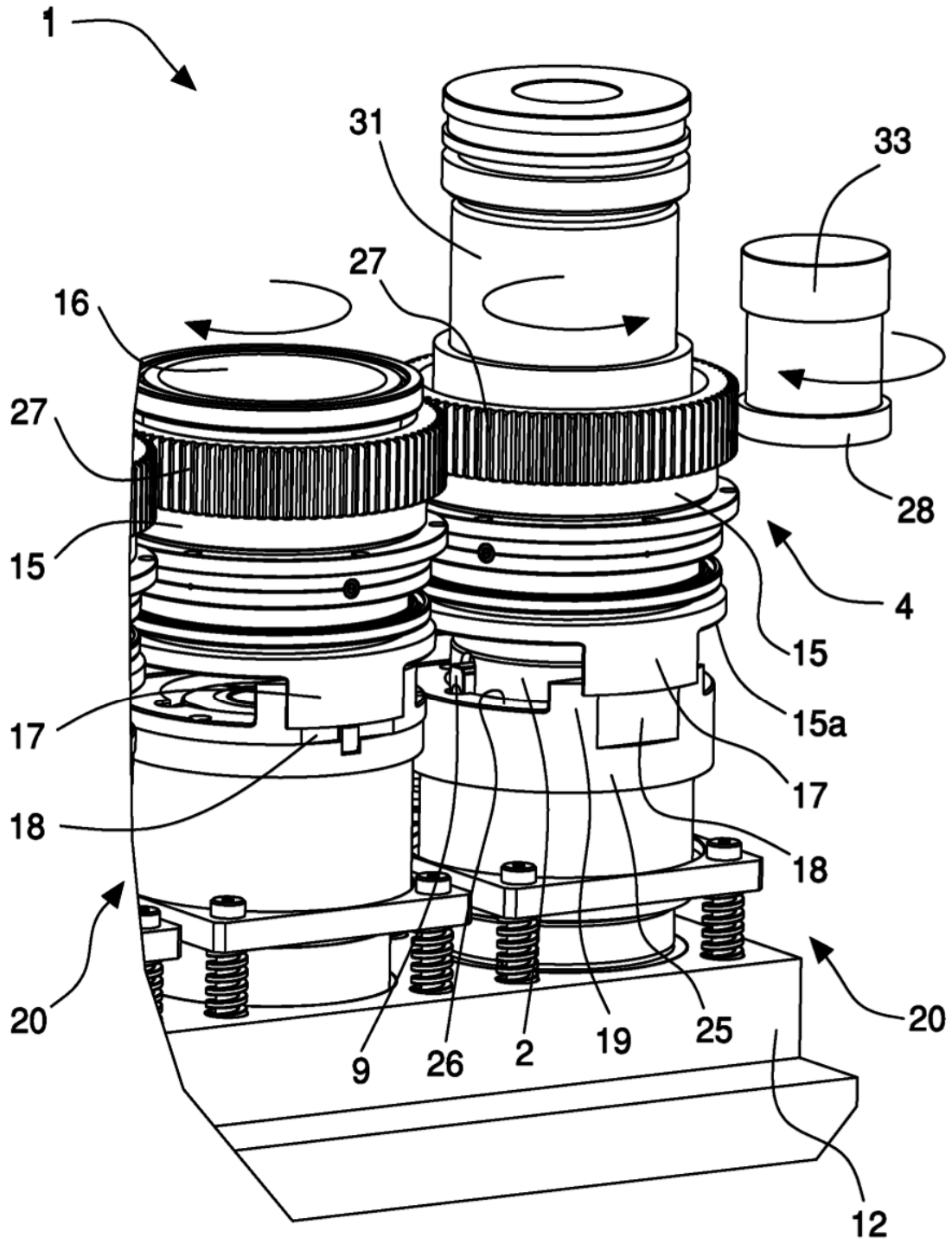


Fig. 5

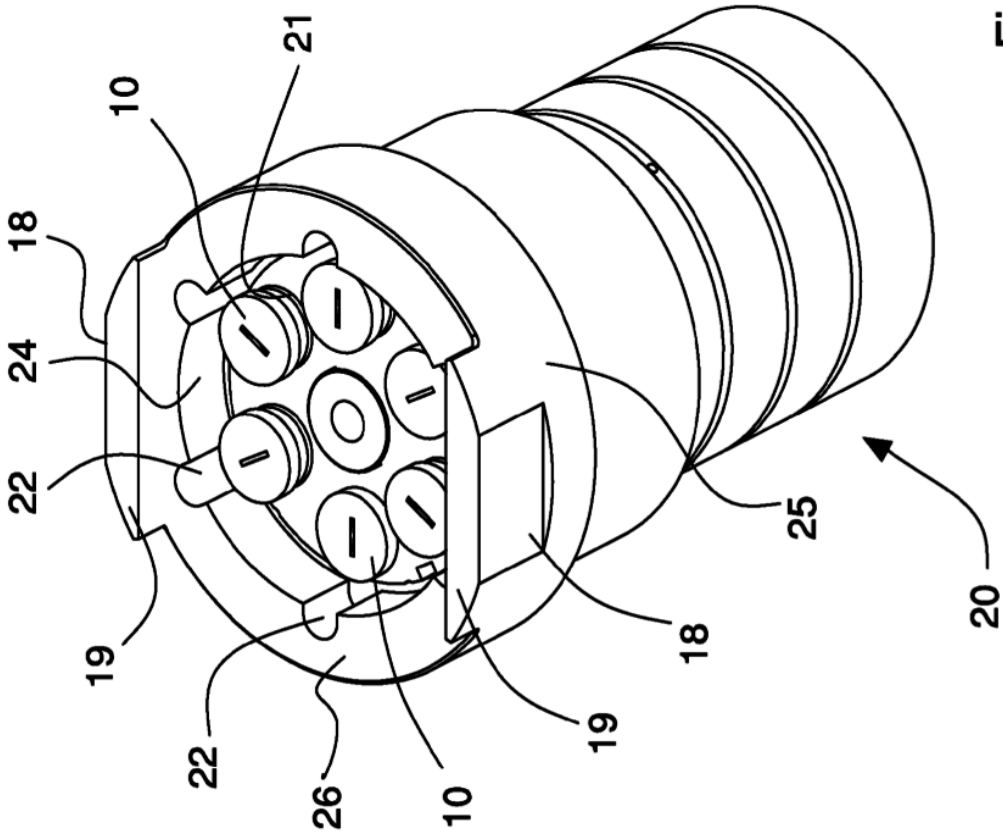


Fig. 7

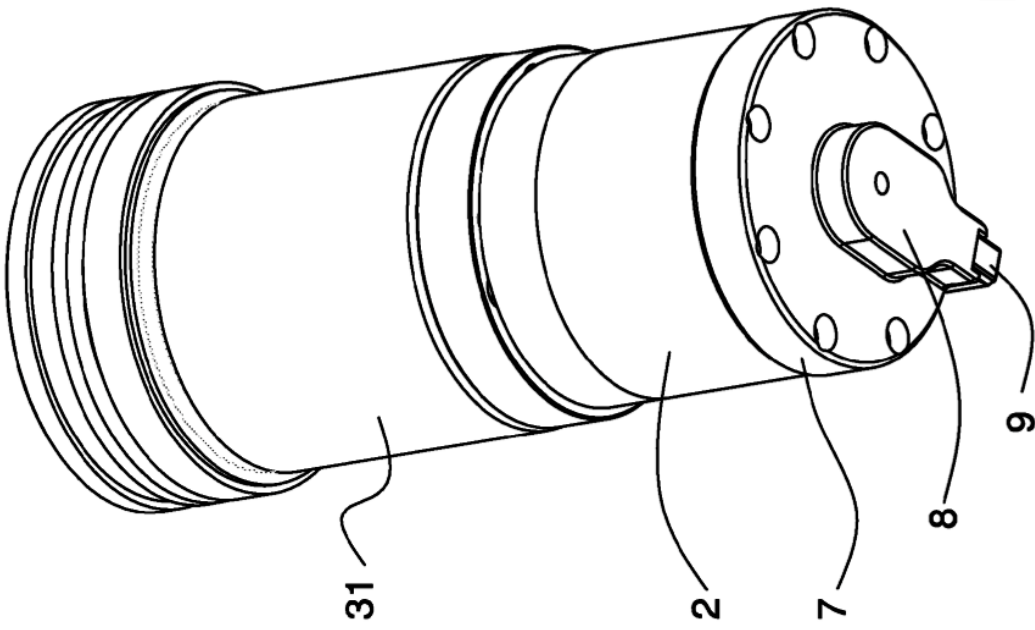


Fig. 6