

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 612 327**

51 Int. Cl.:

B23Q 3/155 (2006.01)

B23Q 3/157 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.07.2013** E 13178213 (8)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.11.2016** EP 2689888

54 Título: **Almacén de herramientas**

30 Prioridad:

26.07.2012 DE 102012213207

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

16.05.2017

73 Titular/es:

**DECKEL MAHO PFRONTEN GMBH (100.0%)
Deckel-Maho-Strasse 1
87459 Pfronten, DE**

72 Inventor/es:

**LECHLEITER, KARL;
MAYR, MATTHIAS y
TRENKLE, MICHAEL**

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 612 327 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

Almacén de herramientas

La presente invención se refiere a un almacén de herramientas con una instalación de desbloqueo para el desbloqueo de un cono de herramientas alojado y bloqueado en un portaherramientas.

5 En el estado general de la técnica se conocen almacenes de herramientas para el alojamiento de una pluralidad de herramientas en una máquina herramienta, en cuyo cono de herramientas que retiene herramientas, como por ejemplo cono de caña hueca o cono ascendente, están alojados portaherramientas respectivos dispuestos en el almacén de herramientas. En este caso, es necesario bloquear el cono de herramientas en el portaherramientas y desbloquearlo para descargar y cargar, respectivamente, el almacén de herramientas.

10 Los mecanismos de bloqueo conocidos están configurados en este caso de tal forma que una sección de agarre de bloqueo bloquea el cono de herramientas por delante en la muesca de agarre. En este caso, se plantea el problema de que en la muesca de agarre del cono de herramientas encajan también pinzas de sustitución de herramientas y pinzas de carga y descarga, respectivamente, para extraer la herramienta desbloqueada o bien el cono de herramientas desbloqueado fuera del portaherramientas. Tales mecanismos de bloqueo dificultan o retrasan la carga / descarga del almacén de herramientas o bien la realización de cambios de herramientas.

15 Un cometido de la presente invención es mejorar un mecanismo de bloqueo para el bloqueo y desbloqueo, respectivamente, de conos de herramientas en un portaherramientas de un almacén de herramientas con el propósito de que se posibilite de una manera sencilla, rápida y segura el bloqueo y desbloqueo respectivo del cono de herramientas y se posibilite con medios sencillos una carga y descarga eficiente del almacén de herramientas o bien un cambio eficiente de herramientas.

20 Las publicaciones KR 100 761192 B1 y JP 2005-028549 A se refieren a portaherramientas para el alojamiento y bloqueo de conos de herramientas en un almacén de herramientas de una máquina herramienta con un medio de alojamiento para el alojamiento del cono de herramientas, con un medio de bloqueo para el bloqueo del cono de herramientas alojado en el medio de alojamiento y con un medio de fijación para la fijación del portaherramientas en el almacén de herramientas. El medio de bloqueo comprende un elemento móvil en dirección axial, que está instalado para ser movido desde una primera posición en dirección axial hasta una segunda posición, de manera que un cono de herramienta recibido en el medio de alojamiento está bloqueado cuando el elemento se encuentra en la primera posición y el cono de herramienta recibido en el medio de alojamiento está desbloqueado cuando el elemento se encuentra en la segunda posición.

25 Con respecto al cometido mencionado anteriormente de la presente invención se propone, de acuerdo con la invención, un almacén de herramientas para una máquina herramienta de acuerdo con la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes se refieren a formas de realización preferidas de la presente invención.

30 Un portaherramientas ejemplar para el alojamiento y bloqueo de un cono de herramientas en un almacén de herramientas comprende un medio de alojamiento para el alojamiento del cono de herramienta en la dirección axial del portaherramientas sobre un primer lado del portaherramientas, un medio de bloqueo para el bloqueo del cono de herramienta recibido en el medio de alojamiento y un medio de fijación para la fijación del portaherramientas en el almacén de herramientas.

35 El medio de bloqueo comprende un primer elemento de apriete móvil en dirección axial, que está instalado para moverse desde una primera posición en dirección axial hasta una segunda posición, de manera que un cono de herramienta recibido en el medio de alojamiento está bloqueado cuando el primer elemento de apriete se encuentra en la primera posición y el cono de herramienta recibido en el medio de alojamiento está desbloqueado cuando el primer elemento de apriete se encuentra en la segunda posición.

40 El primer elemento de apriete presenta una primera sección de apriete, que sobresale sobre un segundo lado, opuesto al primer lado del portaherramientas (es decir, sobre el lado trasero del portaherramientas, cuando el lado del portaherramientas, que presenta el alojamiento del cono de la herramienta, se designa como lado delantero) en dirección axial desde el portaherramientas, en particular para ejercer una fuerza (o bien para atacar una fuerza ejercida externamente) sobre el primer elemento de apriete, para mover el elemento de apriete desde la primera hasta la segunda posición o desde la segunda hasta la primera posición.

45 En este caso, la idea consiste en prever un mecanismo de bloqueo y desbloqueo, respectivamente, no sobre el lado delantero del portaherramientas, que incide en la muesca de agarre del cono de la herramienta, sino prever un mecanismo de bloqueo y desbloqueo, respectivamente, trasero, que se puede activar de manera sencilla por medio de una instalación de desbloqueo externa, proyectando una sección de apriete del elemento de apriete móvil en el lado trasero en dirección axial desde el cambiador de herramientas y de esta manera preparando de forma sencilla un punto de ataque para una instalación de desbloqueo, en el que se puede realizar una fuerza de tracción fuera del

portaherramientas y/o una fuerza de presión hacia el interior del portaherramientas.

5 La primera sección de apriete está configurada de tal forma que se puede llevar a un estado de encaje con una segunda sección de apriete de una instalación de desbloqueo separada para el desbloqueo del cono de la herramienta recibido y bloqueado en el portaherramientas, para ejercer una fuerza (o bien para atacar una fuerza recibida externa) sobre el primer elemento de apriete por medio del segundo elemento de apriete en el estado de encaje de las dos secciones de apriete, para mover el primer elemento de apriete desde la primera hasta la segunda posición o desde la segunda posición hasta la primera posición.

10 En el estado de encaje, la segunda sección de apriete se encuentra con la primera sección de apriete en un engrane imperdible en unión positiva en dirección axial. "Engrane imperdible en unión positiva en dirección axial" significa en este caso en el sentido de la invención que la segunda sección de apriete y la primera sección de apriete se bloquean mecánicamente en dirección axial por ambos lados por medio de unión positiva mutua respectiva (es decir, por medio de contacto de secciones de bloqueo opuestas), no existiendo, sin embargo, con preferencia una unión
15 positiva bilateral simultánea, de manera que la primera sección de apriete y la segunda sección de apriete son móviles axialmente relativamente entre sí al menos en los límites de una zona de juego axial limitada y un movimiento relativo axial, que se extiende más allá de la zona de juego axial, entre las secciones de apriete está bloqueo en unión positiva en las dos direcciones axiales.

20 La primera sección de apriete está configurada, además, de tal forma que se puede llevar al estado de engrane con la segunda sección de apriete a través de un movimiento relativo con respecto a la segunda sección de apriete. De esta manera, las secciones de apriete se pueden llevar de una de una manera especialmente sencilla, eficiente y rápida al estado de engrane, por ejemplo desplazando el portaherramientas de una manera sencilla en la primera dirección perpendicularmente a la dirección axial hacia la posición de desbloqueo, que retiene la instalación de desbloqueo, del almacén de herramientas (y/o desplazando la instalación de desbloqueo en la primera dirección
25 perpendicularmente a la dirección axial o bien en contra de la primera dirección hacia el portaherramientas.

30 La primera sección de apriete presenta con preferencia una cabeza de apriete en un extremo, que está configurada para recibir con la segunda sección de apriete el engrane imperdible en unión positiva en dirección axial cuando la primera y la segunda secciones de apriete se encuentran en el estado de engrane.

La primera sección de apriete presenta en dirección axial con preferencia un perfil en forma de T o también un perfil en forma de L.

35 El primer medio de fijación está instalado con preferencia para fijar el portaherramientas en el almacén de herramientas de forma pivotable alrededor de un eje dispuesto perpendicularmente a la dirección axial del portaherramientas.

40 Con preferencia, el portaherramientas comprende, además, una primera sección de tope, que está dispuesta sobre el segundo lado del portaherramientas. La sección de tope presenta con preferencia un elemento de tope, que se proyecta sobre el segundo lado del portaherramientas en dirección axial fuera del portaherramientas.

45 El elemento de tope sobresale en dirección axial desde el portaherramientas con preferencia más que la primera sección de apriete.

50 El medio de bloqueo comprende con preferencia, además, un elemento de retención, que retiene un elemento de bloqueo móvil radialmente, de manera que el primer elemento de apriete fuerza al elemento de bloqueo con preferencia en dirección radial a una posición de fijación, en la que el elemento de bloqueo presiona, para el bloqueo del cono de la herramienta contra una superficie de fijación del cono de la herramienta recibido en el medio de alojamiento, cuando el primer elemento de apriete se encuentra en la primera posición.

55 El elemento de bloqueo es móvil con preferencia en dirección radial entre la posición de fijación y una posición de liberación, cuando el primer elemento de apriete se encuentra en la segunda posición, de manera que el elemento de bloqueo en la posición de liberación no está en contacto con la superficie de fijación del cono de la herramienta. Con preferencia el elemento de bloqueo está configurado como elemento cónico.

60 El medio de alojamiento está instalado en una forma de realización preferida para recibir un cono de herramienta configurado como cono empujado (SK), que presenta un pistón de apriete en el lado extremo. El primer elemento de apriete fuerza al elemento de bloqueo entonces con preferencia en dirección radial hacia dentro a la posición de fijación, en la que el elemento de bloqueo presiona para el bloqueo de cono empujado recibido en el medio de alojamiento en dirección radial hacia dentro contra la superficie de fijación del pistón de apriete del cono empujado, cuando el primer elemento de apriete se encuentra en la primera posición.

El medio de alojamiento está instalado, en una forma de realización preferida alternativa, para recibir un cono de

5 herramienta configurado como cono de caña hueca (HSK), que presenta una superficie de fijación en el lado interior en el interior de la caña hueca del cono de caña hueca. El primer elemento de apriete fuerza al elemento de bloqueo entonces con preferencia en dirección radial hacia fuera a la posición de fijación, en la que el elemento de bloqueo presiona para el bloqueo del cono de caña hueca recibido en el medio de alojamiento en dirección radial hacia fuera contra la superficie de fijación del lado interior del cuerpo de caña hueca del cono de caña hueca, cuando el primer elemento de apriete se encuentra en la primera posición.

10 En este caso, la presente invención posibilita una aplicación flexible y un portaherramientas puede estar configurado tanto para el bloqueo o bien el desbloqueo de conos empinados como también para el bloqueo o bien el desbloqueo de conos de caña hueca. En ambas formas de realización, es posible de manera especialmente ventajosa utilizar la misma instalación de desbloqueo (en diferentes almacenes de herramientas) o bien incluso la misma instalación de desbloqueo (en el mismo almacén de herramientas) para el desbloqueo/bloqueo de portaherramientas que reciben conos SK como también para el desbloqueo/bloqueo de portaherramientas que reciben conos HSK.

15 Con preferencia, el medio de bloqueo comprende, además, un elemento de resorte, que está instalado para ejercer una fuerza de recuperación desde la segunda posición hasta la primera posición sobre el primer elemento de apriete.

20 La instalación de desbloqueo para el desbloqueo de un cono de herramienta recibido y bloqueado en el portaherramientas comprende un segundo medio de fijación para la fijación de la instalación de desbloqueo en el almacén de herramientas en una posición de desbloqueo del almacén de herramientas y un medio de desbloqueo para el desbloqueo del cono de la herramienta recibido y bloqueado en el portaherramientas cuando el portaherramientas se encuentra en la posición de desbloqueo.

25 El medio de desbloqueo comprende un segundo elemento de apriete móvil en la dirección axial de la instalación de desbloqueo, que presenta una segunda sección de apriete, que se puede llevar a un estado de engrane con la primera sección de apriete del primer elemento de apriete, en el que la segunda sección de apriete se encuentra en un engrane imperdible en unión positiva en dirección axial con la primera sección de apriete del primer elemento de apriete, cuando el portaherramientas se encuentra en la posición de desbloqueo.

30 El medio de desbloqueo está instalado para desbloquear un cono de herramienta recibido en el medio de alojamiento, cuando la primera sección de apriete y la segunda sección de apriete se encuentran en el estado de engrane, de manera que el segundo elemento de apriete es controlado axialmente y a través de la conexión de unión positiva axial del estado de engrane mueve el primer elemento de apriete desde la primera posición axial hasta la segunda posición axial.

35 La segunda sección de apriete está configurada de tal forma que a través de un movimiento relativo con respecto a la primera sección de apriete se puede llevar en una primera dirección perpendicular a la dirección axial al estado de engrane con la primera sección de apriete.

40 Otros aspectos y ventajas de la presente invención se deducen a partir de la siguiente descripción de las figuras anexas. De forma ejemplar:

45 La figura 1A muestra una vista en perspectiva de una máquina herramienta de acuerdo con un ejemplo de realización de la presente invención.

La figura 1B muestra una representación de detalle del fragmento A de la figura 1A.

50 La figura 2A muestra una vista delantera en perspectiva de un almacén de herramientas de la figura 2A.

La figura 2B muestra una vista trasera en perspectiva del almacén de herramientas de la figura 2A.

La figura 2C muestra una representación de detalle del fragmento B de la figura 2B.

55 La figura 3A muestra una vista en sección a lo largo de la dirección axial de un portaherramientas con cono de herramienta bloqueado y con una instalación de desbloqueo de acuerdo con un primer ejemplo de realización de la presente invención.

60 La figura 3B muestra una vista en sección a lo largo de la dirección axial de un portaherramientas con cono de herramienta desbloqueado y con una instalación de desbloqueo de acuerdo con un primer ejemplo de realización de la presente invención.

La figura 4A muestra una vista de detalle de la figura 3A.

La figura 4B muestra una vista de detalle de la figura 3B.

La figura 5 muestra una representación despiezada ordenada de un portaherramientas y de una instalación de desbloqueo de acuerdo con el primer ejemplo de realización de la presente invención.

La figura 6 muestra una vista de detalle de la representación despiezada ordenada del portaherramientas de la figura 5.

La figura 7 muestra una vista de detalle de la representación despiezada ordenada de la instalación de desbloqueo de la figura 5.

La figura 8 muestra una vista en perspectiva del segundo elemento de apriete de la figura 7.

La figura 9 muestra una vista en perspectiva del primer elemento de apriete de la figura 6.

La figura 10 muestra una vista en sección a lo largo de la dirección axial de un portaherramientas con cono de herramienta bloqueado y de una instalación de desbloqueo de acuerdo con un segundo ejemplo de realización de la presente invención.

La figura 10A muestra una vista en sección a lo largo de la dirección axial de un portaherramientas con cono de herramienta bloqueado y con una instalación de desbloqueo de acuerdo con un segundo ejemplo de realización de la presente invención.

La figura 10B muestra una vista en sección a lo largo de la dirección axial de un portaherramientas con cono de herramienta desbloqueado y con una instalación de desbloqueo de acuerdo con el segundo ejemplo de realización de la presente invención.

La figura 11A muestra una vista de detalle de la figura 10A.

La figura 11B muestra una vista de detalle de la figura 10B.

La figura 12 muestra una representación despiezada ordenada de un portaherramientas y de una instalación de desbloqueo de acuerdo con el segundo ejemplo de realización de la presente invención, y

La figura 13 muestra una vista de detalle de la representación despiezada ordenada del portaherramientas de la figura 12.

A continuación se describen en detalle ejemplos de realización preferidos de la presente invención con referencia a las figuras adjuntas. No obstante, la presente invención no está limitada a los ejemplos de realización descritos. La presente invención se define por el alcance de las reivindicaciones de la patente. Las características iguales o bien similares se identifican en las figuras con los mismos signos de referencia.

La figura 1A muestra una máquina herramienta 1 para la mecanización de una pieza de trabajo por medio de una herramienta. La máquina herramienta 1 comprende un soporte de husillo 3 desplazable de forma ejemplar verticalmente con un husillo 4 que lleva una herramienta, en el que se pueden alojar y accionar, por ejemplo, fresadoras y taladradoras para la mecanización de fresado o de taladrado de la pieza de trabajo.

De forma ejemplar, en un lado de la máquina herramienta está preparado un almacén de herramientas 2, en el que se pueden mantener preparadas una pluralidad de herramientas para la mecanización de una pieza de trabajo en la máquina herramienta.

De forma ejemplar, el almacén de herramientas en la figura 1A está configurado como almacén de cadenas, en el que los portaherramientas 6 que reciben la herramienta están retenidos en una cadena desplazable. En otros ejemplos de realización de la invención, sin embargo, es posible de la misma manera preparar otros tipos de almacenes de herramientas, como por ejemplo un almacén de estantes, un almacén de ruedas, un almacén de revólver, un almacén de discos y otros.

El almacén de herramientas 2 comprende una pluralidad de portaherramientas 6 para el alojamiento de las herramientas, siendo recibidas las herramientas (como por ejemplo fresadoras, taladradoras, etc.) con un alojamiento de herramientas en los portaherramientas 6, que sirven como interfaz entre las herramientas y el husillo 4. Como interfaces o bien alojamientos de herramientas de este tipo se conocen en el estado de la técnica, por ejemplo, conos Morse, conos de caña hueca (HSK) y conos empinados (SK) o similares, que se designan, en general, como conos de herramienta o también como alojamientos de herramienta o alojamientos básicos.

Además, la máquina herramienta 1 comprende de forma ejemplar un cambiador de herramientas 5 para el cambio de una herramienta alojada en el husillo 4. En este caso es posible, en general, conducir por medio del cambiador de herramientas 5 una herramienta desde una posición de cambio de la herramienta del almacén de herramientas 2 hacia el husillo 4 y conducir una herramienta desde el husillo 4 a la posición de cambio de la herramienta del almacén de herramientas 2 y/o sustituir una herramienta recibida en el husillo 4 con una herramienta que se encuentra en la posición de cambio de la herramienta del almacén de herramientas 2.

La figura 1B muestra una representación de detalle del fragmento A de la figura 1A. De forma ejemplar, el cambiador de herramientas 5 comprende un brazo de pinzas dobles giratorio 5a con un eje redondo 5d controlable dispuesto en el centro y con secciones de pinzas 5b y 5c extremas respectivas para agarrar una herramienta o bien un cono de herramienta (en particular para agarrar un cono de herramienta en su muesca de agarre).

El brazo de pinzas dobles 5a está instalado en esta forma de realización ejemplar de manera ventajosa para realizar un cambio de herramientas simultáneo, en el que una de las secciones de las pinzas 5c agarra una herramienta alojada en el husillo 5 y la otra sección de las pinzas 5b agarra una herramienta alojada en el portaherramientas 6a en la posición de cambio de herramientas del almacén de herramientas 2 y las cambia por medio de una rotación de 180 grados controlada por medio del eje redondo 5d.

Además, el cambiador de herramientas 5 está instalado de forma ejemplar para desplazar el brazo de pinzas dobles 5a a lo largo del eje de rotación del eje redondo 5d (es decir, en la dirección vertical en el ejemplo de realización según la figura 1A), para extraer las herramientas agarradas por medio de las secciones de pinzas 5b y 5c fuera del portaherramientas 6a o bien fuera del husillo o bien para insertarlas. Por lo tanto, en esta forma de realización ejemplar del cambiador de herramientas de brazo de pinzas dobles 5 es necesario, en el caso de un cambio de herramientas, alinear las direcciones axiales del portaherramientas 6a paralelas entre sí en la posición de cambio de la herramienta y el husillo 4.

En la figura 1B se muestra un portaherramientas 6a, que se encuentra en la posición de cambio de herramientas del almacén de herramientas 2. En este caso, el almacén de herramientas 2 está configurado de forma ejemplar de tal manera que el portaherramientas 6a, que se encuentra en la posición de cambio de herramientas, está pivotado, en oposición a los restantes portaherramientas 6 del almacén de herramientas 2 alrededor de 90 grados hacia abajo, de manera que la dirección axial del portaherramientas 6a (que corresponde a la dirección de alojamiento del cono de la herramienta o bien que corresponde a la dirección axial del cono de la herramienta, cuando éste está alojado en el portaherramientas) apunta vertical hacia abajo y está alineado en paralelo con la dirección axial del husillo 4. Las direcciones axiales de los restantes portaherramientas 6 están alineadas, como se deduce a partir de la figura 1A, de forma ejemplar horizontalmente y paralelas entre sí, respectivamente.

La figura 2A muestra una vista delantera en perspectiva del almacén de herramientas 2 de la figura 1A, configurado de forma ejemplar como almacén de cadenas. La figura 2B muestra una vista trasera en perspectiva del almacén de herramientas 2 de la figura 1A y de la figura 2A, respectivamente.

El almacén de herramientas 2 comprende una pluralidad de portaherramientas 6, que están retenidos adyacentes entre sí a lo largo de una cadena circunferencial cerrada (no mostrada) del almacén de herramientas 2. Sobre lados opuestos del almacén de herramientas 2 están dispuestas dos ruedas de cadenas 2a, que están alojados en cada caso de forma giratoria, que guían la cadena que retiene los portaherramientas 6. Para la circulación circunferencial de los portaherramientas 6 se acciona la cadena, siendo accionada la rueda de cadenas 2a que se encuentra sobre el lado del cambiador de herramientas 5 por medio de un eje redondo 2b controlable.

En la figura 2A, el portaherramientas 6a se encuentra, de manera similar a la figura 1A, en la posición de cambio de herramientas del almacén de herramientas 2. Un portaherramientas 6b vecino se encuentra en una posición de desbloqueo del almacén de herramientas 2. En virtud de las altas velocidades de desplazamiento de los portaherramientas 6 durante el accionamiento de la cadena y por razones de seguridad, está previsto bloquear las herramientas o bien los conos de las herramientas, que están alojados en los portaherramientas 6, por medio de un mecanismo de bloqueo integrado en los portaherramientas 6.

En este caso, es necesario desbloquear las herramientas o bien los conos de las herramientas, cuando la herramienta respectiva debe ser extraída desde el almacén de herramientas en la posición de desbloqueo, dado el caso para cargar el portaherramientas 6 con una herramienta y/o para descargar una herramienta recibida en el portaherramientas 6. El almacén de herramientas 2 está instalado para desbloquear la herramienta o bien el cono de la herramienta, que está recibido y bloqueado en el portaherramientas 6b que se encuentra en la posición de desbloqueo del almacén de herramientas 2.

La herramienta recibida y desbloqueada en el portaherramientas 6b o bien el cono de la herramienta recibido y desbloqueado en el portaherramientas 6b se puede retirar entonces fuera del portaherramientas 6b en la posición de desbloqueo para la descarga y la carga del almacén de herramientas 2 (es decir, que la posición de desbloqueo

corresponde a la posición de entrada o bien a la posición de entrada de la herramienta del almacén de herramientas 2). Además, se puede insertar un cono de la herramienta en un portaherramientas 6b vacío, por ejemplo después de que se ha extraído el cono de la herramienta alojado hasta ahora.

5 Además, se puede desplazar y pivotar el portaherramientas 6b también hacia la posición vecina de cambio de herramientas, para realizar un cambio de herramientas, en el que la herramienta alojada en el portaherramientas 6b o bien el cono de herramienta alojado en el portaherramientas 6b son cambiados desde el portaherramientas 6b hasta el husillo 4.

10 En este caso, de acuerdo con este ejemplo de realización está previsto de forma ejemplar no prever otra instalación de desbloqueo en la posición de cambio de la herramienta. El mecanismo de bloqueo está instalado de forma ejemplar para actuar, en el caso de actuación de fuerzas más elevadas a través del cambiador automático de herramientas 5 en la muesca de agarre, en contra de la fuerza de resorte del muelle 12 (descrito más adelante) y liberar el cono de la herramienta bloqueado para posibilitar al cambiador de herramientas 5 extraer por medio de la actuación de fuerzas más elevadas en la muesca de agarre del cono de la herramienta el cono de la herramienta bloqueado sin desbloqueo por medio de la instalación de desbloqueo. No obstante, de manera alternativa, también es concebible prever una instalación de desbloqueo en la posición de cambio de herramientas, para desbloquear el cono de la herramienta también para el cambio de herramientas activamente en la posición de cambio de herramientas.

20 La figura 2C muestra una representación de detalle del fragmento B de la figura 2B. En el lado trasero del almacén de herramientas 2 está dispuesta en la posición de desbloqueo una instalación de desbloqueo 7, que está instalada para desbloquear un cono de herramienta alojado y bloqueado en el portaherramientas 6b, cuando el portaherramientas 6b se encuentra en la posición de desbloqueo o bien ha sido desplazado a ésta (y, dado el caso, en otros ejemplos de realización también para bloquear un cono de la herramienta alojado y desbloqueado en el portaherramientas 6b, cuando el portaherramientas 6b se encuentra en la posición de desbloqueo).

30 La figura 3A muestra una vista en sección a lo largo de la dirección axial de un portaherramientas 6 de acuerdo con un primer ejemplo de realización de la presente invención con cono de herramienta 8 bloqueado, configurado en este ejemplo de realización de forma ejemplar como cono empinado, y con una instalación de desbloqueo 7 de acuerdo con el primer ejemplo de realización de la presente invención. La figura 3A muestra la misma vista en sección a lo largo de la dirección axial de la instalación de desbloqueo 7 y del portaherramientas 6 de acuerdo con el primer ejemplo de realización de la presente invención, pero con el cono de la herramienta 8 desbloqueado y con una instalación de desbloqueo 7 de acuerdo con el primer ejemplo de realización de la presente invención. La figura 35 4A muestra una vista de detalle de la figura 3A y la figura 4B muestra una vista de detalle de la figura 3B.

Una herramienta 9 se inserta en un cono empinado 8 con una muesca de agarre 8a (llamada también ranura de agarre), con una caña de cono empinado 8b y un bulón de apriete 8c. Como se puede reconocer mejor en las figuras 4A y 4B, el bulón de apriete 8c presenta una caña de bulón de apriete 8d y una cabeza de bulón de apriete 8f en el lado extremo, cuyo diámetro es mayor que el de la caña del bulón de apriete 8d. Entre la caña del bulón de apriete 8d y la cabeza del bulón de apriete 8f, el bulón de apriete 8 presenta la superficie de fijación 8e.

45 La caña del cono empinado 8b está alojada en un orificio de alojamiento 13a del cuerpo de portaherramientas 13 del portaherramientas 6 y se encuentra en una unión positiva circunferencial de la caña de cono empinado 8b con la pared circunferencial del orificio de alojamiento 13a del cuerpo de portaherramientas 13 y en virtud de la forma que se estrecha de la caña de cono empinado 8b y de la pared del orificio de alojamiento 13a del cuerpo de portaherramientas 13, además, en una unión positiva unilateral en dirección axial. De esta manera, la conexión de unión positiva entre la caña del cono empinado 8b y la pared circunferencial del orificio de alojamiento 13a del cuerpo de portaherramientas 13 en la posición alojada según las figura 3B y 4B solamente permite una extracción del cono empinado 8 en dirección axial hacia fuera (es decir, hacia la izquierda en las figuras 3B y 4B). La dirección axial en las figuras 3B y 4B se identifica por medio de la línea horizontal de trazos.

55 El cuerpo del portaherramientas 13 presenta una sección de fijación 13b, en la que está dispuesto un pasador de fijación 14 (elemento de fijación), en el que se puede fijar el cuerpo del portaherramientas 13 en un eslabón de la cadena del almacén de herramientas 2. En particular, el pasador de fijación 14 posibilita una fijación pivotable del cuerpo del portaherramientas 13 en un eslabón de la cadena del almacén de herramientas 2, que posibilita una articulación del cuerpo del portaherramientas 13 o bien de la dirección axial del portaherramientas 6 alrededor de 90 grados hacia abajo, para pivotar el portaherramientas 6 en la posición de cambio de herramientas en el soporte de cambio de herramientas según las figuras 1A a 2C. Para poder controlar o bien guiar estos movimientos, una sección de guía 13c del cuerpo del portaherramientas 13 presenta un elemento de guía 15.

60 Si se conduce el elemento de guía 15 en la posición de cambio de herramientas hacia abajo, el portaherramientas 6 pivota guiado hacia abajo a la posición de cambio de herramientas según las figuras 1A a 2C. La figura 1B muestra a este respecto de manera correspondiente un elemento de agarre 2c del almacén de herramientas, que está

instalado de forma ejemplar para desplazar, en la posición de cambio de la herramienta, el elemento de guía 15 del portaherramientas 6a que se encuentra en la posición de cambio de herramientas hacia abajo para pivotar el portaherramientas 6a alrededor de 90 grados hacia abajo.

5 A tal fin, el elemento de agarre 2c posibilita un juego horizontal durante la conducción del elemento de guía 15 verticalmente hacia abajo, para permitir un movimiento lateral del elemento de guía 15. De esta manera, se puede pivotar el portaherramientas 6a con un movimiento lineal vertical sencillo del elemento de agarre 2c, aunque el propio elemento de guía 15 realice un movimiento giratorio alrededor del punto de suspensión del pasador de fijación 14 y en este caso no realice un movimiento lineal sencillo, sino que sigue una trayectoria de arco circular.

10 El portaherramientas 6 comprende, además, un mecanismo de bloqueo para el bloqueo de la herramienta alojada en el portaherramientas 6. El mecanismo de bloqueo comprende un elemento de retención 11, un elemento de apriete 10, un elemento de bola 16 y un elemento de muelle 12. Las figuras 3A y 4B muestran el mecanismo de bloqueo en el estado bloqueado y las figuras 3B y 4 muestran el mecanismo de bloqueo en el estado desbloqueado.

15 El elemento de retención 11 rodea el bulón de apriete 8c del cono empinado 8 en la circunferencia y está dispuesto, fijado tanto en dirección axial como también en dirección radial, en el cuerpo del portaherramientas 13. El elemento de retención 11 comprende un taladro de retención 11a, que se extiende en dirección radial, en el que está retenido móvil radialmente el elemento de bola 16. El diámetro del elemento de bola 16 es mayor que la profundidad del taladro de retención 11a. Además, el diámetro del taladro de retención 11a que recibe el elemento de bola 16 se puede estrechar cónicamente hacia dentro, cuando no está alojado ningún cono empinado 8 en el portaherramientas 6.

20 De forma ejemplar, una sección extrema 11b del elemento de retención 11 está adaptado a la forma del bulón de apriete 8c del cono empinado 8, de tal manera que la sección extrema 11b del elemento de retención 11 con la cabeza del bulón de apriete 10c se encuentran en una unión positiva circunferencial, de manera que la cabeza del bulón de apriete 10c rodeada por la sección extrema 11b está fijada en dirección radial.

25 El elemento de apriete 10 rodea el elemento de retención 11 en la periferia y está dispuesto fijado en dirección radial en el cuerpo del portaherramientas 13. No obstante, el elemento de apriete 10 está dispuesto con relación al elemento de retención 11 móvil en dirección axial en el cuerpo del portaherramientas 13.

30 En particular, el elemento de apriete 10 se puede mover en dirección axial entre una primera posición según las figuras 3A y 4B y una segunda posición según las figuras 3B y 4B. El elemento de muelle 12 pretensa el elemento de apriete 10 desde la segunda posición hacia la primera posición, es decir, que el elemento de resorte 12 genera una fuerza de recuperación que actúa sobre el elemento de apriete 10 hacia la primera posición, cuando el elemento de apriete 10 se encuentra en la segunda posición. Esto significa que la fuerza de recuperación del elemento de resorte en las figuras 3B y 4B actúa hacia la izquierda, de manera que el elemento de apriete 10 adopta la primera posición en las figuras 3A y 4A y adopta la segunda posición en las figuras 3B y 4B. Sin actuación exterior en el elemento de apriete 10 (por ejemplo, por medio de una instalación de desbloqueo), el elemento de muelle 12 pretensa el elemento de apriete 10 en la primera posición, es decir, en un estado bloqueado del mecanismo de bloqueo.

35 El elemento de apriete 10 está configurado de tal forma que el diámetro interior del elemento de apriete 10 se estrecha cónicamente (se reduce hacia dentro) en la zona de la sección del elemento de apriete 10, que está vecina o adyacente al taladro de retención 11a en la primera y en la segunda posición, en la dirección desde la segunda posición hacia la primera posición, (es decir, en las figuras 3A a 4B desde la izquierda hacia la derecha). De forma ejemplar, la pared interior del elemento de retención 10 presenta a tal fin en la zona de la sección del elemento de apriete 10, que está vecina o bien adyacente al taladro de retención 11a en la primera y en la segunda posición, una sección cónica hueca parcial 10d.

40 La pared interior del elemento de retención 10 con la sección cónica hueca parcial 10d está configurada en este caso especialmente de tal forma que el elemento de bola 16 se mueve desde la sección cónica hueca parcial 10d radialmente hacia dentro en el taladro de retención 11a, cuando el elemento de apriete se mueve desde la segunda posición hacia la primera posición (es decir, cuando el elemento de apriete en la figura 3B se mueve hacia la izquierda).

45 Cuando el cono empinado 8 está alojado en el orificio de alojamiento 13a del cuerpo de portaherramientas 13, la sección cónica hueca parcial 10d del elemento de apriete 10 presiona el elemento de bola 16 a través del taladro de retención 11a contra la superficie de fijación 8e del bulón de apriete 8c del cono empinado 8, cuando el elemento de apriete 10 se encuentra en la primera posición (ver las figuras 3A y 4A). En esta primera posición, el cono empinado 8 está bloqueado en el portaherramientas 6, puesto que el elemento de bola 16 presionado hacia dentro sujeta y fija o bien bloquea axialmente el bulón de apriete 8a del cono empinado 8.

En cambio, si el elemento de apriete 10 se mueve desde la primera posición hasta la segunda posición (es decir, en las figuras 3A a 4C hacia la derecha), la configuración de la pared interior del elemento de apriete 10 posibilita al elemento de bola 16 desviarse radialmente hacia fuera hasta que el bulón de apriete 8c o bien especialmente la cabeza del bulón de apriete 8f está liberada o bien no está bloqueada ya por el elemento de bola 16, como se representa en las figuras 3B y 4B. En esta segunda posición, el cono empinado 8 está desbloqueado en el portaherramientas 6, puesto que el elemento de bola 16 que se desvía hacia fuera no sujeta ya el bulón de apriete 8a del cono empinado y no está fijado ya axialmente.

Además, el elemento de apriete 10 comprende en el extremo una sección de apriete 10a, que sobresale desde el portaherramientas sobre el lado opuesto al orificio de alojamiento 13a del cuerpo del portaherramientas 13. Esto posibilita de manera ventajosa que la sección de apriete 10a del elemento de apriete 10 sea accesible fácilmente desde el exterior y se pueda mover a través de actuación de fuerza axial, en particular para controlar el elemento de apriete 10 desde la primera posición hasta la segunda posición o bien desde la segunda posición hasta la primera posición para poder desbloquear el cono empinado 8 de manera sencilla por medio de una instalación de desbloqueo separada.

En la posición de desbloqueo del almacén de herramientas 2 está fijada, además, una instalación de desbloqueo 7. La instalación de desbloqueo 7 comprende un elemento de fijación 21, que está fijado por medio de un tornillo 22 en una sección de fijación 20 del almacén de herramientas 2 y retiene una instalación de apriete 129 y un elemento de apriete 18 móvil axialmente. Por ejemplo, la instalación de apriete 19 está configurada como cilindro neumático con conexiones neumáticas 19a y 19b.

El elemento de apriete 18 de la instalación de desbloqueo 7 presenta una sección de apriete 18a en el lado extremo, que está dirigida hacia el portaherramientas 6, que se puede llevar a un estado de engrane según las figuras 3A y 3B con la sección de apriete 10a del elemento de apriete 10 del mecanismo de bloqueo del portaherramientas 6 a través del movimiento relativo entre el primer elemento de apriete 10 y el segundo elemento de apriete 18 en una dirección que está perpendicular a la dirección axial (perpendicularmente al plano de representación de las figuras 3A y 3B). En el estado de engrane del primer elemento de apriete 10 y del segundo elemento de apriete 18, los elementos de apriete 10 y 18 o bien el portaherramientas 6 están alineados coaxialmente con la instalación de desbloqueo 7, como se representa en las figuras 3A y 3B.

En particular, la primera sección de apriete 10a y la segunda sección de apriete 18a están configuradas de tal forma que la primera sección de apriete 10a y la segunda sección de apriete 18a no se bloquean mutuamente perpendicularmente a la dirección axial (en particular, perpendicularmente al plano de la representación de las figuras 3A y 3B o bien paralelamente al eje de articulación del elemento de fijación 14) o bien están configuradas de manera que son mutuamente móviles libremente entre sí en esta dirección.

Por lo demás, la segunda sección de apriete 18a y la primera sección de apriete 10a se encuentran en el estado de engrane según las figuras 3A y 3B en un engrane imperdible en unión positiva en dirección axial. "Engrane imperdible en unión positiva en dirección axial" significa en este caso en el sentido de la invención que la segunda sección de apriete 18a y la primera sección de apriete 10a se bloquean en dirección axial mutuamente por los dos lados por medio de unión positiva mutua respectiva, sin que esté presente, sin embargo, de forma ejemplar ninguna unión positiva bilateral simultánea, de manera que la primera sección de apriete 18a y la segunda sección de apriete 10a son móviles axialmente relativamente entre sí en los límites de una zona de juego axial y está bloqueado en unión positiva de manera imperdible un movimiento relativo axial, que se extiende más allá de la zona de juego axial, en las dos direcciones axiales.

En el ejemplo de realización según las figuras 3A y 3B, esto se consigue de manera ejemplar porque la sección de apriete 10a del elemento de apriete 10 del portaherramientas 6 presenta una sección de la caña de apriete 19b que sobresale axialmente desde el portaherramientas 6 y una sección de cabeza de apriete 10c dispuesta sobre el lado de la sección de la caña de apriete 10b, que está alejado del portaherramientas 6. Esto se realiza de forma ejemplar en las figuras 3A y 3B por medio de un perfil en forma de T de la sección de apriete 10a.

La sección de apriete 18a del elemento de apriete 18 de la instalación de desbloqueo 7 está configurada con un perfil de pinzas (o bien perfil de mordazas), que rodea la sección de la cabeza de apriete 10c de la sección de apriete 10a del elemento de apriete 10 del portaherramientas 6 en el estado de engrane y de esta manera lo bloquea por ambos lados en dirección axial. Otros detalles de una configuración ejemplar de la sección de apriete 18a del elemento de apriete 18 de la instalación de desbloqueo 7 se describen más adelante con referencia a la figura 8.

La instalación de desbloqueo 7 es adecuada para controlar el elemento de apriete 18 en dirección axial. De esta manera, es posible en el estado de engrane mover el elemento de apriete 10 del portaherramientas 6 en dirección axial desde la segunda posición según las figuras 3A y 4A hasta la primera posición según las figuras 3B y 4B y desbloquear el cono empinado 8 recibido en el portaherramientas 6 (o bien en otros ejemplos de realización, dado el caso, además, mover el elemento de apriete 10 del portaherramientas 6 en dirección axial desde la primera posición

según las figuras 3A y 4V hasta la segunda posición según las figuras 3B y 4B y bloquear el cono empinado 8 rechinido en el portaherramientas 6). En este caso, el desbloqueo se realiza de forma ejemplar por medio de un movimiento del elemento de apriete 18 en dirección axial hacia la instalación de desbloqueo 7 o bien fuera del portaherramientas 6. En cambio, se puede realizar un bloqueo de forma ejemplar a través de un movimiento del elemento de apriete 18 en dirección axial fuera de la instalación de desbloqueo 7 o bien hacia el portaherramientas 6, para posibilitar al elemento de apriete 10 pretensado por el elemento de resorte 12 retroceder a la primera posición bloqueada.

Como ya se ha mencionado anteriormente, la instalación de apriete 19 está configurada de forma ejemplar como cilindro neumático. En este caso, de forma ejemplar, está prevista una conexión neumática 19a para la realización de un movimiento de desbloqueo del elemento de apriete 18 fuera del portaherramientas y una conexión neumática 19b para la realización de un movimiento de bloqueo del elemento de apriete 18 hacia el portaherramientas. No obstante, la presente invención no está limitada a ejemplos de realización, en la que la instalación de apriete 19 está configurada como un cilindro neumático u otra instalación que está accionada neumáticamente, sino que además de una activación neumática, también es posible adicionalmente prever mecanismos de activación accionados hidráulica, eléctrica y/o mecánicamente.

Como se muestra con la ayuda de las figura 3A y 3B, este ejemplo de realización de la invención está configurado de forma ejemplar, de tal manera que el primer elemento de apriete 10 es sometido a tracción por medio del segundo elemento de apriete 18, que se encuentra en el estado de engrane con el primer elemento de apriete 10 para el desbloqueo del cono de la herramienta 8 recibido y bloqueado en el portaherramientas 6 fuera del portaherramientas 6 y es sometido a tracción hacia la instalación de desbloqueo 7. No obstante, puesto que la fijación del portaherramientas 6 se realiza a través del elemento de fijación 14 por ejemplo de forma pivotable, el cuerpo del portaherramientas 13 presenta, además, una sección de tope 17a, que retiene un elemento de tope 17b. Como se muestra de forma ejemplar en las figuras 4A y 4B, el elemento de tope 17b está retenido en la sección de tope 17a de forma giratoria para el ajuste alrededor de un eje de articulación 17c fijable.

La sección de tope 17a y el elemento de tope 17b sobresalen en dirección axial sobre el lado del portaherramientas 6, sobre el que sobresale también la sección de apriete 10a en dirección axial. En particular, la sección de tope 17a con el elemento de tope 17b sobresale en dirección axial más que la sección de apriete 10a del elemento de apriete 10 del portaherramientas 6.

En el estado de engrane, el elemento de tope 17b descansa sobre una superficie de tope 20a del elemento de fijación 20 del almacén de herramientas 2 (o en ejemplos de realización alternativos, también de la instalación de desbloqueo propiamente dicha), de manera que un movimiento de articulación del portaherramientas 6 alrededor del eje de articulación del elemento de fijación 14 está bloqueado en unión positiva, cuando el elemento de apriete 10a se mueve por medio del elemento de apriete 18 desde la primera posición hasta la segunda posición.

La figura 5 muestra una representación despiezada ordenada del portaherramientas 6 y de la instalación de desbloqueo 7 de las figuras 3A y 3B. La figura 6 muestra a tal fin 7 una vista de detalle de la representación despiezada ordenada del portaherramientas 6 de la figura 5 y la figura 7 muestra a este respecto una vista de detalle de la representación despiezada ordenada de la instalación de desbloqueo 7 de la figura 5.

Como se muestra de forma ejemplar en las figuras 5 y 6, el elemento de retención 11 puede presentar en la periferia también varios taladros de retención 11a, que retienen entonces en cada caso un elemento de bola 16 móvil radialmente. Además, en las figuras 5 y 6 se muestra también de forma ejemplar que el mecanismo de bloqueo (que comprende el elemento de retención 11, uno o varios elementos de bola 16, el elemento de apriete y el elemento de muelle 12) es / está insertado en un orificio del cuerpo del portaherramientas 13 y se fija con un elemento de cierre 23 del cuerpo del portaherramientas, que es / está fijado por medio de tornillos 24 en el cuerpo del portaherramientas 13, en el cuerpo del portaherramientas 13. De forma ejemplar, el elemento de cierre 23 del cuerpo del portaherramientas comprende la sección de tope 17a que retiene el elemento de tope 17b.

Como se representa de forma ejemplar en las figuras 5 y 7, el elemento de fijación 21 de la instalación de desbloqueo 7 se puede fijar por medio de tornillos 25 en el almacén de herramientas 2, en cambio la instalación de apriete 19 se fija de manera ejemplar por medio de tornillos 27 en el medio de fijación 21. El elemento de apriete 18 se fija por medio de un elemento de fijación 19c en la instalación de apriete 19. Además, el elemento de apriete 18 presenta de manera ejemplar un taladro alargado 18b que se extiende en dirección axial, en el que se extiende un tornillo 26 que debe atornillarse en el elemento de fijación y que limita en ambos lados la libertad de movimiento axial del elemento de apriete 18 en función de la longitud del taladro alargado 18b.

La figura 8 muestra una vista en perspectiva del segundo elemento de apriete 18 de la figura 7. La sección de apriete 18a del elemento de apriete 18 comprende sobre el lado alejado del elemento de apriete 10 o bien sobre el lado dirigido hacia la instalación de apriete 19 una sección de pared 18c, que se extiende en un plano perpendicular a la dirección axial.

Esta sección de pared 18c bloquea el movimiento axial de la sección de apriete 10z del elemento de apriete 10 del portaherramientas 6 en la dirección axial hacia la instalación de apriete 19 o bien fuera del portaherramientas 6 y posibilita de esta manera mover por medio de un contacto entre la sección de pared 18c y la sección de apriete 10a del elemento de apriete 10 del portaherramientas 6, la sección de apriete 10a del elemento de apriete 10 hacia el portaherramientas 6 o bien fuera de la instalación de apriete 19, presionando el elemento de apriete 18 desde la instalación de apriete 19 hacia el portaherramientas 6.

Además, la sección de apriete 18a del elemento de apriete 18 comprende dos secciones de pared 18d y 18e, que se oponen en una segunda dirección que está perpendicular a la dirección axial y que se extienden en dirección axial, que se extiende, por ejemplo, en planos paralelos entre sí y a la dirección axial.

Si la cabeza de la sección de apriete 10c de la sección de apriete 10a del elemento de apriete se encuentra en el estado de engrane entre las secciones de pared 18d y 18e de la sección de apriete 18d del elemento de apriete 18, entonces se bloquea un movimiento de la sección de apriete 10a en la segunda dirección (vertical en las figuras 3A a 4C) a través de las secciones de pared 18d y 18e. Las secciones de pared 18d y 18e pasan a la sección de pared 18c sobre el lado que está dirigido hacia la instalación de apriete 19.

En cambio, sobre dos lados opuestos en una primera dirección, que está perpendicular a la dirección axial y perpendicularmente a la segunda dirección, está configurada sin pared de bloqueo.

Expresado de otra manera, un movimiento de la sección de apriete 10a en la primera dirección no está bloqueado por la sección de apriete 18a, aunque la cabeza de la sección de apriete 10c de la sección de apriete 10a se encuentre entre las secciones de pared 18d y 18e. La sección de apriete 10a y la sección de apriete 18a se pueden mover de esta manera en la primera dirección de manera relativamente libre entre sí (la primera dirección corresponde en este caso a la dirección, que está perpendicular al plano del dibujo de las figuras 3A a 4B).

Además, la sección de apriete 18a del elemento de apriete 18 comprende sobre el lado dirigido hacia el elemento de apriete 10 o bien sobre el lado alejado de la instalación de apriete 19 una primera sección de bloqueo 18f y una segunda sección de bloqueo 18g, de manera que la primera sección de bloqueo 18f pasa a la sección de pared 18d y la segunda sección de bloqueo 18g pasa a la sección de pared 18e.

Cuando la cabeza de la sección de apriete 10c de la sección de apriete 10a se encuentra en el estado de engrane entre las secciones de pared 18d y 18e, la primera sección de bloqueo 18f y la segunda sección de bloqueo 18g bloquean el movimiento axial de la sección de apriete 10a del elemento de apriete 10 del portaherramientas 6 en la dirección axial fuera de la instalación de apriete 19 o bien hacia el portaherramientas 6 y posibilitan de esta manera, por medio de un contacto entre las secciones de bloqueo 18g y 18f y la sección de apriete 10a del elemento de apriete 10 del portaherramientas 6 mover la sección de apriete 10a del elemento de apriete 10 fuera del portaherramientas 6 o hacia la instalación de apriete 19, tirando del elemento de apriete 18 desde la instalación de apriete 19 fuera del portaherramientas 6.

Las secciones de bloqueo 18g y 18f presentan una distancia entre sí que es mayor que el diámetro de la caña de la sección de apriete 10b y menor que la cabeza de la sección de apriete 10c, de manera que la caña de la sección de apriete 10b entre las secciones de bloqueo 18g y 18f se extiende en dirección axial, sin embargo las secciones de bloqueo 18g y 18f bloquean el movimiento axial de la cabeza de la sección de apriete 10c.

La figura 9 muestra una vista en perspectiva del primer elemento de apriete 10 de la figura 6. La sección de apriete 10a del elemento de apriete 10 presenta en el extremo sobre el lado alejado del portaherramientas 6 la caña de la sección de apriete 10b y la cabeza de la sección de apriete 10c que se conecta allí en el extremo.

Como ya se ha descrito anteriormente, el diámetro de la caña de la sección de apriete 10b es menor que la distancia de las secciones de bloqueo 18g y 18f, de manera que la caña de la sección de apriete 10b entre las secciones de bloqueo 18g y 18f puede proyectarse en dirección axial, y el diámetro de la cabeza de la sección de apriete 10c es mayor que la distancia de las secciones de bloqueo 18g y 18f, de manera que las secciones de bloqueo 18g y 18f bloquean el movimiento de la cabeza de la sección de apriete 10c. Además, la anchura axial de la cabeza de la sección de apriete 10c es menor que la distancia de las secciones de bloqueo 18g y 18f con respecto a la sección de la pared 18c en dirección axial. La longitud axial de la caña de la sección de apriete 10b es menor que la anchura axial de las secciones de bloqueo 18g y 18f. De este modo, se puede garantizar de manera sencilla que se posibilite un estado de engrane de la primera sección de apriete 10a con la segunda sección de apriete 18a según las figuras 3A a 4B.

En ejemplos de realización alternativos, es posible preparar sólo una de las secciones de bloqueo 18g y 18f en el elemento de apriete 18. Además, sería posible prever, en lugar de la sección de apriete 10a con un perfil en forma de T, una sección de apriete 10a con un perfil en forma de L. En otros ejemplos de realización es posible configurar

el elemento de apriete del portaherramientas 6 según el elemento de apriete de acuerdo con la figura 8 y configurar el elemento de apriete de la instalación de desbloqueo 7 de acuerdo con el elemento de apriete según la figura 9.

La figura 10A muestra una vista en sección a lo largo de la dirección axial de un portaherramientas 6 con cono de herramienta 8 bloqueado y con una instalación de desbloqueo 7 de acuerdo con un segundo ejemplo de realización de la presente invención y la figura 10B muestra una vista en sección a lo largo de la dirección axial del portaherramientas 6 con cono de herramienta 8 desbloqueado y con la instalación de desbloqueo 7 de acuerdo con el segundo ejemplo de realización de la presente invención. La figura 11A muestra una vista de detalle de la figura 10A y la figura 11B muestra una vista de detalle de la figura 10B.

En la descripción siguiente del segundo ejemplo de realización se describen en particular las diferencias de los ejemplos de realización. Las características iguales o similares no se describen de nuevo y se puede utilizar la descripción del primer ejemplo de realización. En particular, la instalación de desbloqueo 7 del segundo ejemplo de realización está configurada igual que la instalación de desbloqueo 7 descrita anteriormente del primer ejemplo de realización. En oposición al orificio de alojamiento de la herramienta 13a del primer ejemplo de realización, el orificio de alojamiento de la herramienta 13a del portaherramientas 6 según el segundo ejemplo de realización está instalado para recibir un cono de la herramienta 8, que está configurado como cono de caña hueca (HSK).

Una herramienta 9 está insertada en un cono de caña hueca 8 con una muesca de agarre 8a (también llamada ranura de agarre) y un cuerpo de cono de caña hueca 8b. Como se puede reconocer mejor en las figuras 11A y 11B, el cuerpo de cono de caña hueca 8b presenta sobre una pared interior en la circunferencia una superficie de fijación 8e.

El cuerpo de cono de caña hueca 8b está alojado en el orificio de alojamiento 13a del cuerpo de portaherramientas 13 del portaherramientas 6 y se encuentra en una unión positiva circunferencial del cuerpo de cono de caña hueca 8b con la pared circunferencial del orificio de alojamiento 13a del cuerpo de portaherramientas 13 y en virtud de la forma exterior que se estrecha cónicamente del cuerpo de cono de caña hueca 8b y de la pared del orificio de alojamiento 13a del cuerpo de portaherramientas 13 se encuentra, además, en una unión positiva unilateral en dirección axial, que se prepara, además, a través del contacto del apoyo plano del cono de caña hueca 8 con el portaherramientas 6. De esta manera, la conexión de unión positiva entre el cuerpo de cono de caña hueca 8b y la pared circunferencial del orificio de alojamiento 13a del cuerpo de portaherramientas 13 en una posición alojada de acuerdo con las figuras 10B y 11B, sólo permite una extracción del cono de caña hueca 8 en dirección axial hacia fuera (es decir, hacia la derecha en las figuras 10B y 11B). La dirección axial se representa en las figuras 10A y 10B por medio de la línea horizontal de trazos.

El portaherramientas 6 comprende, además, un mecanismo de bloqueo para el bloqueo de la herramienta alojada en el portaherramientas 6. El mecanismo de bloqueo comprende un elemento de retención 11, un elemento de apriete 10, un elemento de bola 16 y un elemento de resorte 12. Las figuras 10A y 11A muestran el mecanismo de bloqueo en el estado bloqueado y las figuras 10B y 11B muestran el mecanismo de bloqueo en el estado desbloqueado.

El elemento de retención 11 está insertado en el espacio interior del cuerpo de caña hueca 8b, cuya sección extrema rodea en la periferia el elemento de retención. De esta manera, el cono de caña hueca 8 está dispuesto fijo tanto en dirección axial como también en dirección radial en el cuerpo del portaherramientas 13. El elemento de retención 11 comprende un taladro de retención 11a que se extiende en dirección radial, en el que está retenido el elemento de bola 16 radialmente móvil. El diámetro del elemento de bola 16 es mayor que la profundidad del taladro de retención 11a. Además, el diámetro del taladro de retención 11a, que recibe el elemento de bola 16 se estrecha cónicamente hacia fuera para impedir un resbalamiento del elemento de bola 16 hacia fuera, cuando no está alojado ningún cono de caña hueca 8 en el portaherramientas 6.

El elemento de apriete 10 es rodeado en la periferia por el elemento de retención 11 y está dispuesto fijado en dirección radial en el cuerpo de portaherramientas 13 o bien en el elemento de retención 11. No obstante, el elemento de apriete 10 está dispuesto móvil en dirección axial con relación al elemento de retención 11 en el cuerpo del portaherramientas 13. En particular, el elemento de apriete 10 se puede mover en dirección axial entre una primera posición según las figuras 10A y 11A y una segunda posición según las figuras 10B y 11B.

El elemento de muelle 12 pretensa el elemento de apriete 10 desde la segunda posición hacia la primera posición, es decir, que el elemento de resorte 12 genera una fuerza de recuperación que actúa sobre el elemento de apriete 10, cuando el elemento de apriete 10 se encuentra en la segunda posición. Esto significa que la fuerza de recuperación del elemento de muelle actúa en las figuras 10B y 11B hacia la izquierda, de manera que el elemento de apriete 10 adopta la primera posición en las figuras 10A y 11A y adopta la segunda posición en las figuras 10B y 11B.

El elemento de apriete 10 está configurado de tal forma que el diámetro exterior del elemento de apriete 10 se incrementa en la zona de la sección del elemento de apriete 10, que está vecina o bien adyacente al taladro de

retención 11a en la primera y en la segunda posición, en una dirección desde la primera posición hacia la segunda posición (es decir, en las figuras 10A a 11B de izquierda a derecha). De forma ejemplar, la pared exterior del elemento de retención 10 presenta a tal fin en la zona de la sección del elemento de apriete 10, que está vecina o bien adyacente al taladro de de retención 11a en la primera y en la segunda posición, una sección cónica parcial 10d.

La pared exterior del elemento de retención 10 con la sección cónica parcial 10d está configurada en este caso especialmente de tal forma que el elemento de bola 16 se mueve desde la sección cónica parcial 10d radialmente hacia fuera en el taladro de retención 11a, cuando el elemento de apriete se mueve desde la segunda posición hacia la primera posición (es decir, cuando el elemento de apriete en la figura 10B se mueve hacia la izquierda).

Cuando el cono empinado 8 está alojado en el orificio de alojamiento 13a del cuerpo de portaherramientas 13, la sección cónica parcial 10d del elemento de apriete 10 presiona el elemento de bola 16 a través del taladro de retención 11a contra la superficie de fijación 8e del cuerpo de caña hueca 8b del cono de caña hueca 8, cuando el elemento de apriete 10 se encuentra en la primera posición (ver las figuras 10A y 11A). En esta primera posición, el cono de caña hueca 8 está bloqueado en el portaherramientas 6, puesto que el elemento de bola 16 presionado hacia fuera sujeta y fija o bien bloquea axialmente el cuerpo de caña hueca 8b del cono de cana hueca 8.

En cambio, si el elemento de apriete 10 se mueve desde la primera posición hasta la segunda posición, la configuración de la pared exterior del elemento de apriete 10 posibilita al elemento de bola 16 desviarse radialmente hacia dentro hasta que cuerpo de caña hueca 8b o bien la superficie de fijación están liberados o bien no están bloqueados ya por el elemento de bola 16, como se representa en las figuras 10B y 11B. En esta segunda posición, el cono de caña hueca 8 está desbloqueado en el portaherramientas 6, puesto que el elemento de bola 16 que se desvía hacia dentro no sujeta ya el cuerpo de caña hueca 8b y no está fijado ya axialmente.

Además, el elemento de apriete 10 comprende en el extremo una sección de apriete 10a, que sobresale desde el portaherramientas sobre el lado opuesto al orificio de alojamiento 13a del cuerpo del portaherramientas 13, de manera similar al primer ejemplo de realización. Esto posibilita de manera ventajosa que la sección de apriete 10a del elemento de apriete 10 sea accesible fácilmente desde el exterior y se pueda mover de forma controlada, especialmente para controlar el elemento de apriete 10 desde la primera posición hasta la segunda posición o bien desde la segunda posición hasta la primera posición, para poder desbloquear o bien bloquear el cono de caña hueca 8 de manera sencilla por medio de una instalación de desbloqueo separada.

También en el segundo ejemplo de realización de acuerdo con las figuras 10A y 10B, la sección de apriete 10a del elemento de apriete 10 del portaherramientas 6 presenta una sección de caña de apriete 10b que se proyecta axialmente desde al portaherramientas 6 y presenta una sección de cabeza de apriete 10c dispuesta sobre el lado de la sección de la caña de apriete 10b que está alejado del portaherramientas. No obstante, la sección de apriete 10a está realizada, condicionada por el ensamblaje, de dos piezas, de manera que la sección de la cabeza de apriete 10c está fijada por medio de un tornillo 10e en la sección de la caña de apriete 10b.

La figura 12 muestra una representación despiezada ordenada del portaherramientas 6 y de la instalación de desbloqueo 7 de acuerdo con el segundo ejemplo de realización de la presente invención y la figura 13 muestra una vista de detalle de la representación despiezada ordenada del portaherramientas 6 de la figura 12.

En este caso, se muestra claramente que el mecanismo de bloqueo presenta un elemento de tope 28 adicional, que limita al movimiento axial del elemento de apriete 10 en una dirección desde la segunda posición hasta la primera posición, de manera que el elemento de apriete 10 está en contacto en la primera posición con el elemento de tope 28 (ver también, por ejemplo, las figuras 11A y 11B).

Además, se muestra un elemento de alojamiento 29, que presenta un orificio de alojamiento 13a y que se inserta en un orificio del cuerpo del portaherramientas 13 (ver también las figuras 10A a 11B). El elemento de alojamiento 29 se puede cambiar, por ejemplo, para poder alojar diferentes cuerpos de caña hueca 8b con diferentes diámetros en el mismo cuerpo de portaherramientas 13.

Lista de signos de referencia

- 1 Máquina herramienta
- 2 Almacén de herramientas
- 2a Rueda de cadena
- 2b Eje redondo controlable
- 2c Elemento de pinzas desplazable vertical
- 3 Soporte de husillo

4	Husillo
5	Cambiador de herramientas
5a	Brazo de pinzas doble
5b	Sección de las pinzas del brazo de pinzas doble
5	5c Sección de las pinzas del brazo de pinzas doble
	5d Eje redondo controlable
6	Portaherramientas
6a	Portaherramientas (en la posición de cambio de la herramienta)
6b	Portaherramientas (en la posición de desbloqueo y en la posición de bloqueo, respectivamente)
10	7 Instalación de desbloqueo
	8 Cono de la herramienta (SK o bien HSK)
	8a Muesca de las pinzas
	8b Caña de cono empinado en cono SK o bien cuerpo de caña hueca en cono HSK
15	8c Bulón de apriete en SK
	8d Caña del bulón de apriete en cono SK
	8e Superficie de fijación en cono SK y HSK
	8f Cabeza del bulón de apriete en cono SK
	8g Sección extrema en cono HSK
20	9 Herramienta
	10 (Primer) elemento de apriete
	10a (Primera) sección de apriete
	10b Caña de la sección de apriete
	10c Cabeza de la sección de apriete
25	10d Sección cónica hueca parcial en cono SK o bien en cono HSK
	10e Tornillo
	11 Elemento de retención
	11a Taladro de retención (Taladros de retención)
	11b Sección extrema
30	12 Elemento de resorte
	13 Cuerpo de portaherramientas
	13a Orificio de alojamiento
	13b Sección de fijación
	13c Sección de guía
35	14 Pasador de fijación / elemento de fijación
	15 Elemento de guía
	16 Elemento(s) cónico(s)
	17a Sección de tope
	17b Elemento de tope
40	17c Eje de articulación fijable
	18 (Segundo) elemento de apriete
	18a (Segunda) sección de apriete
	18b Taladro alargado
	18c Sección de pared de bloqueo axial
45	18d Sección de pared de bloqueo radial
	18e Sección de pared de bloqueo radial
	18f Sección de pared de bloqueo axial
	18g Sección de pared de bloqueo axial
	19 Instalación de apriete
50	19a Conexión neumática
	19b Conexión neumática
	19c Elemento de fijación
	20 Sección de fijación
	20a Superficie de tope
55	21 Elemento de fijación
	22 Tornillo
	23 Elemento de cierre
	24 Tornillos
	25 Tornillos
60	26 Tornillo
	27 Tornillos
	28 Elemento de tope
	29 Elemento de alojamiento

REIVINDICACIONES

- 1.- Almacén de herramientas para una máquina herramienta, con un medio de fijación del portaherramientas, con una pluralidad de portaherramientas (6) fijados en el medio de fijación del portaherramientas para el alojamiento y bloqueo de un cono de herramienta (8) respectivo en el almacén de herramientas (2), con una instalación de desbloqueo (7) para el desbloqueo de un cono de herramienta (8) alojado y bloqueado en uno de los portaherramientas (6) en una posición de desbloqueo del almacén de herramientas (2), y con una instalación de desplazamiento para el desplazamiento de los portaherramientas (6) fijados en el medio de fijación del portaherramientas, en el que la instalación de desplazamiento está instalada para desplazar un primer portaherramientas (6), que está fijado en el medio de fijación del portaherramientas, en una primera dirección perpendicular a la dirección axial del primer portaherramientas (6) hasta la posición de desbloqueo; en el que el primer portaherramientas (6) comprende:
- un medio de alojamiento (13) para el alojamiento de un cono de herramienta (8) en la dirección axial del primer portaherramientas (6) sobre un primer lado del primer portaherramientas (6);
 - un medio de bloqueo (10, 11, 12, 16) para el bloqueo del cono de la herramienta (8) recibido en el medio de alojamiento (13) y
 - un primer medio de fijación (14) para la fijación del primer portaherramientas (6) en el almacén de herramientas (2);
- en el que el medio de bloqueo (10, 11, 12, 16) comprende un primer elemento de apriete (10) móvil en dirección axial, que está instalado para ser movido desde una primera posición en dirección axial hasta una segunda posición, en el que el cono de la herramienta (8) recibido en el medio de alojamiento (13) está bloqueado cuando el primer elemento de apriete (10) se encuentra en la primera posición, y el cono de la herramienta (8) recibido en el medio de alojamiento (13) está desbloqueado cuando el primer elemento de apriete (10) se encuentra en la segunda posición, y en el que el primer elemento de apriete (10) presenta una primera sección de apriete (10a), que se proyecta sobre un segundo lado opuesto al primer lado del primer portaherramientas (6) en dirección axial fuera del primer portaherramientas; y en el que la instalación de desbloqueo (7) comprende:
- un segundo medio de fijación (21, 22) para la fijación de la instalación de desbloqueo (7) en el almacén de herramientas (2) en la posición de desbloqueo del almacén de herramientas (2) y
 - un medio de desbloqueo (18, 19) para el desbloqueo del cono de la herramienta (8) recibido y bloqueado en el primer portaherramientas (6), cuando el primer portaherramientas (6) se encuentra en la posición de desbloqueo; en el que el medio de desbloqueo (18, 19) presenta un segundo elemento de apriete (18) móvil en la dirección axial de la instalación de desbloqueo (7), que presenta una segunda sección de apriete (18a), que se puede llevar con la primera sección de apriete (10a) del primer elemento de apriete (10) a un estado de engrane, en el que la segunda sección de apriete (18a) se encuentra en un engrane imperdible de unión positiva con la primera sección de apriete (10a) del primer elemento de apriete (10), cuando el portaherramientas (6) se encuentra en la posición de desbloqueo, y el primer medio de desbloqueo (18, 19) está instalado para desbloquear el cono de la herramienta (8) recibido en el medio de alojamiento (13), cuando la primera sección de apriete (10a) y la segunda sección de apriete (18a) se encuentran en el estado de engrane, en el que el segundo elemento de apriete (18) se controla axialmente y mueve a través de la conexión de unión positiva axial el primer elemento de apriete (10) desde la primera posición axial hasta la segunda posición axial; y en el que la segunda sección de apriete (18a) está configurada de tal forma que se puede llevar a través de un movimiento relativo con respecto a la primera sección de apriete (10a) en una primera dirección perpendicularmente a la dirección axial al estado de engrane con la primera sección de apriete (10a), cuando la instalación de desplazamiento desplaza el primer portaherramientas (6) en la primera dirección perpendicularmente a la dirección axial del primer portaherramientas (6) hasta la posición de desbloqueo.

2.- Almacén de herramientas de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque la primera sección de apriete (10a) del primer portaherramientas (6) presenta una cabeza de apriete (10) en el lado extremo, que está configurada para adoptar con la segunda sección de apriete (18a) en engrane imperdible en unión positiva en dirección axial, cuando la primera y la segunda secciones de apriete (10a, 18a) se encuentran en el estado de engrane.

3.- Almacén de herramientas de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado** porque la primera sección de apriete (10a) del primer portaherramientas (6) presente en dirección axial un perfil en forma de T o un perfil en forma de L.

4.- Almacén de herramientas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el primer portaherramientas (6) comprende, además, una primera sección de tope (17a, 17b), que está dispuesta sobre el segundo lado del primer portaherramientas (6), en el que la sección de tope presenta un elemento de tope (17b), que se proyecta sobre el segundo lado del primer portaherramientas (6) en dirección axial fuera del primer portaherramientas.

5.- Almacén de herramientas de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado** porque el elemento de tope (17b) sobresale desde el primer portaherramientas (6) más que la segunda sección de apriete (10a).

6.- Almacén de herramientas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el primer

medio de fijación (14) del primer portaherramientas (6) está instalado para fijar el primer portaherramientas (6) de forma pivotable en el almacén de herramientas (2) alrededor de un eje dispuesto perpendicularmente a la dirección axial del primer portaherramientas (6).

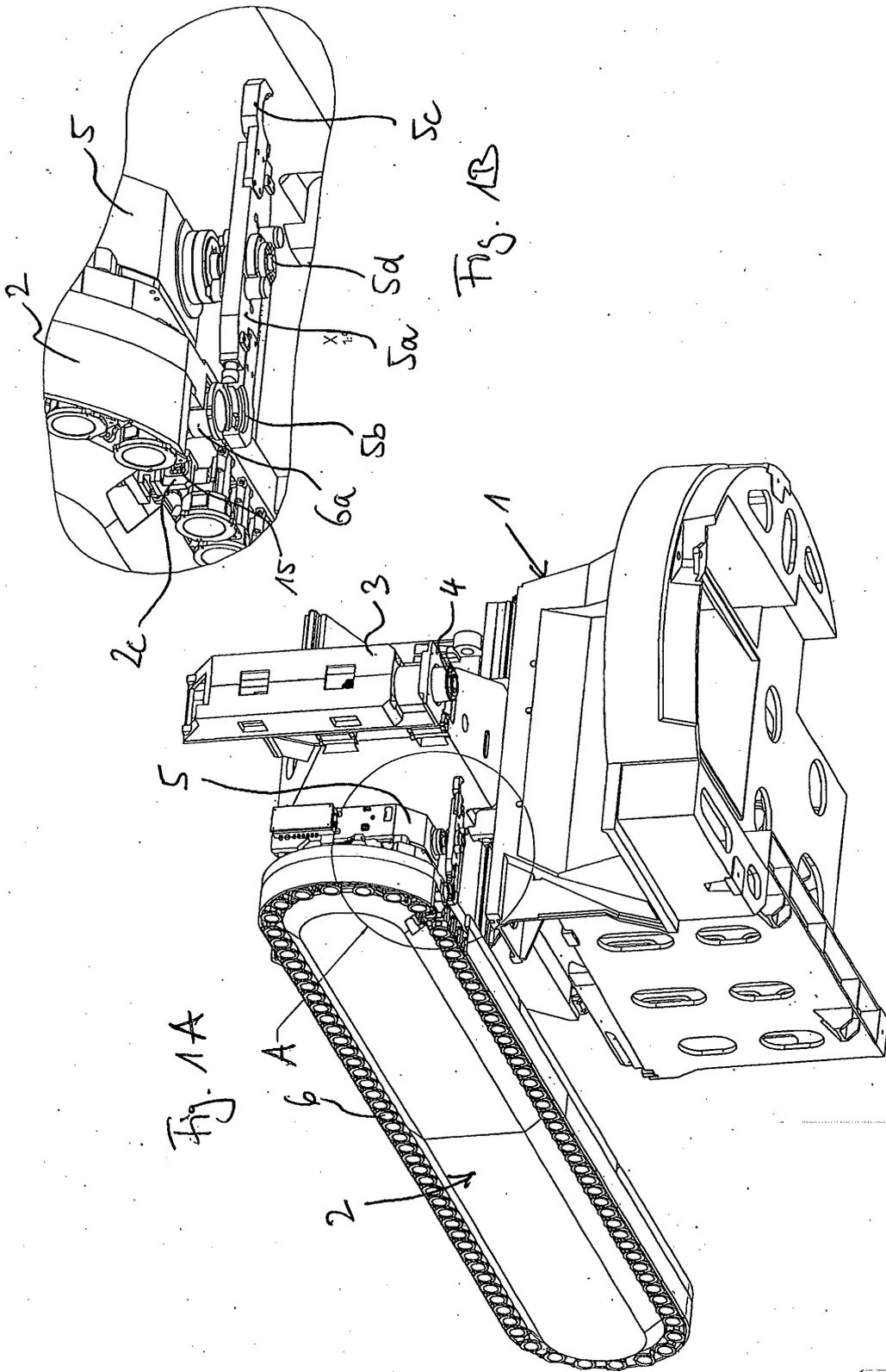
5 7.- Almacén de herramientas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el medio de bloqueo (10, 11, 12, 16) del primer portaherramientas (6) comprende, además, un elemento de retención (11), que retiene un elemento de bloqueo (16) radialmente móvil, en el que el primer elemento de apriete (10) del primer portaherramientas (6) fuerza al elemento de bloqueo (16) en dirección radial a una posición de fijación, en la que el elemento de bloqueo (16) presiona, para el bloqueo del cono de la herramienta (8) contra una superficie de fijación (8e) del cono de la herramienta (8) alojado en el medio de alojamiento (13), cuando el primer elemento de apriete (10) se encuentra en la primera posición.

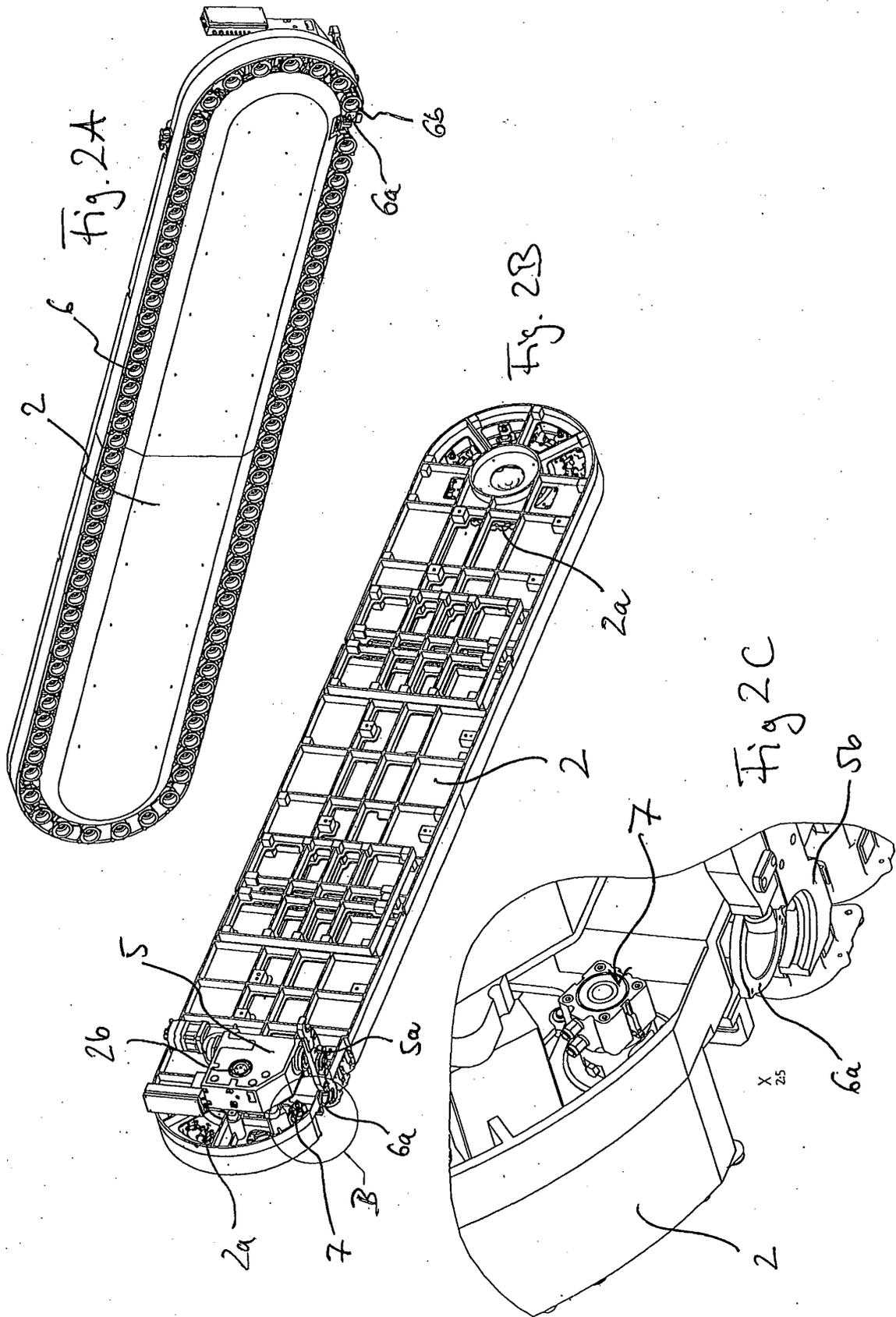
15 8.- Almacén de herramientas de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado** porque el elemento de bloqueo (16) del primer portaherramientas (6) es móvil en dirección radial entre la posición de fijación y una posición de liberación, cuando el primer elemento de apriete se encuentra en la segunda posición, de manera que el elemento de bloqueo (16) en la posición de liberación no está en contacto con la superficie de fijación (8e) del cono de la herramienta (8) del primer portaherramientas (6).

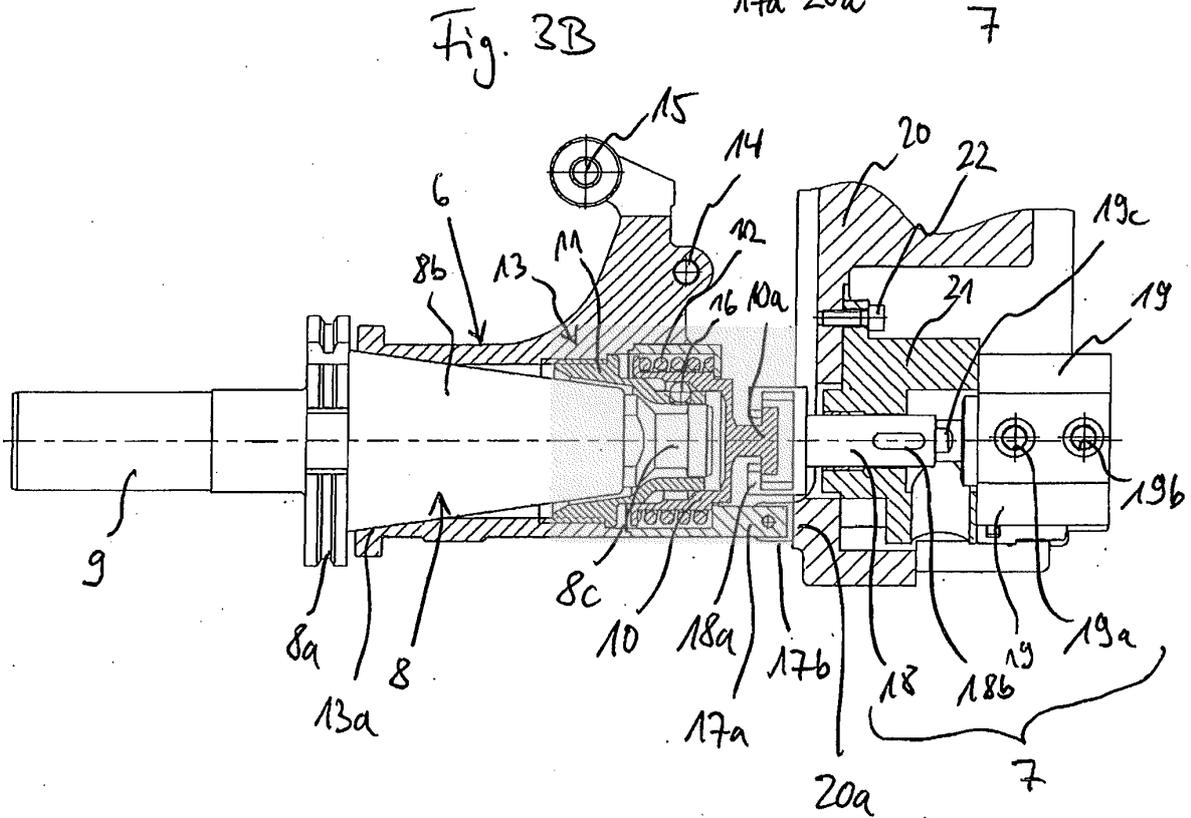
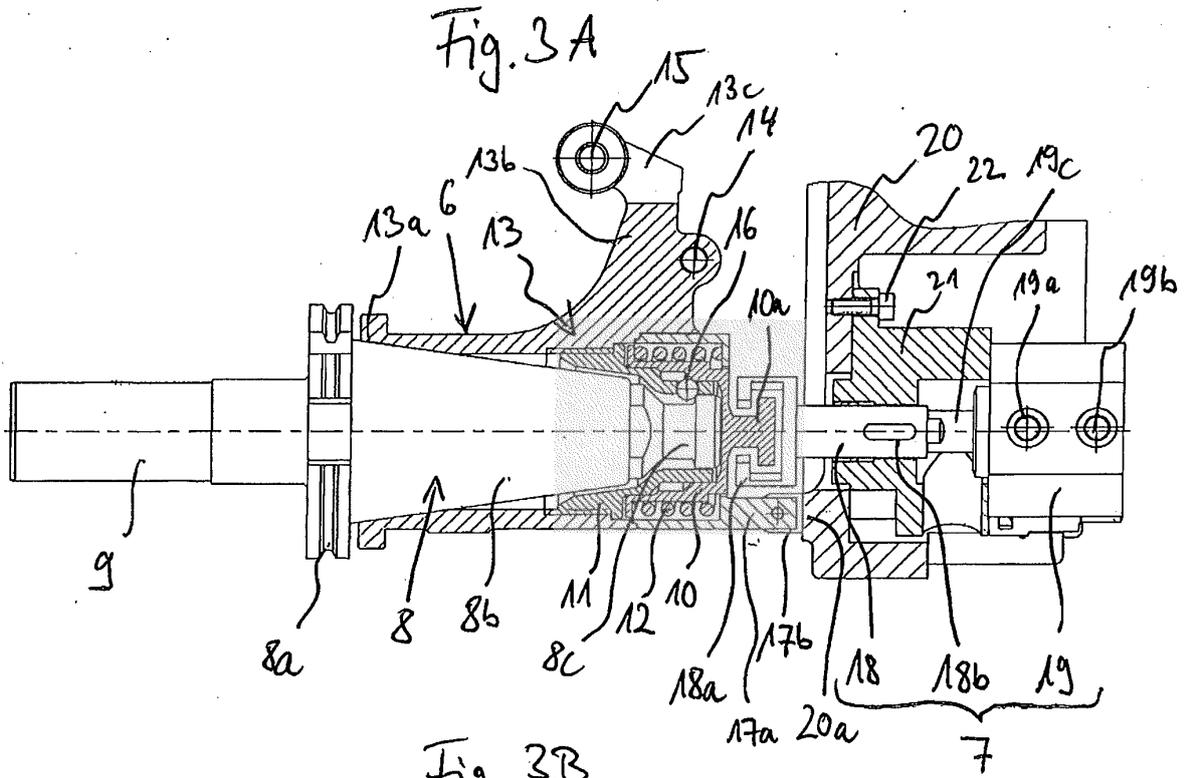
20 9.- Almacén de herramientas de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, **caracterizado** porque el medio de alojamiento (13) del primer portaherramientas (6) está instalado para recibir un cono de herramienta (8) configurado como cono empinado, que presenta un pistón de apriete unilateral (8c), en el que el primer elemento de apriete (10) fuerza al elemento de bloqueo (16) en dirección radial hacia dentro a la posición de fijación, en la que el elemento de bloqueo (16) presiona para el bloqueo del cono empinado (8) alojado en el medio de alojamiento (13) en dirección radial hacia dentro contra la superficie de fijación (8e) del pistón de apriete (8c) del cono empinado (8d), cuando el primer elemento de apriete (10) se encuentra en la primera posición; o el medio de alojamiento (13) del primer portaherramientas (6) está instalado para recibir un cono de la herramienta (8) configurado como cono de caña hueca, que presenta una superficie de fijación interior (8e) en el interior de la caña hueca (8b) del cono de caña hueca (8), en el que el primer elemento de apriete (10) fuerza al elemento de bloqueo (16) en dirección radial hacia fuera a la posición de fijación, en la que el elemento de bloqueo (16) presiona para el bloqueo del cono de caña hueca (8) alojado en el medio de alojamiento (13) en dirección radial hacia fuera contra la superficie de fijación interior (8e) del cuerpo de caña hueca (8b) del cono de caña hueca (8) cuando el primer elemento de apriete (10) se encuentra en la primera posición.

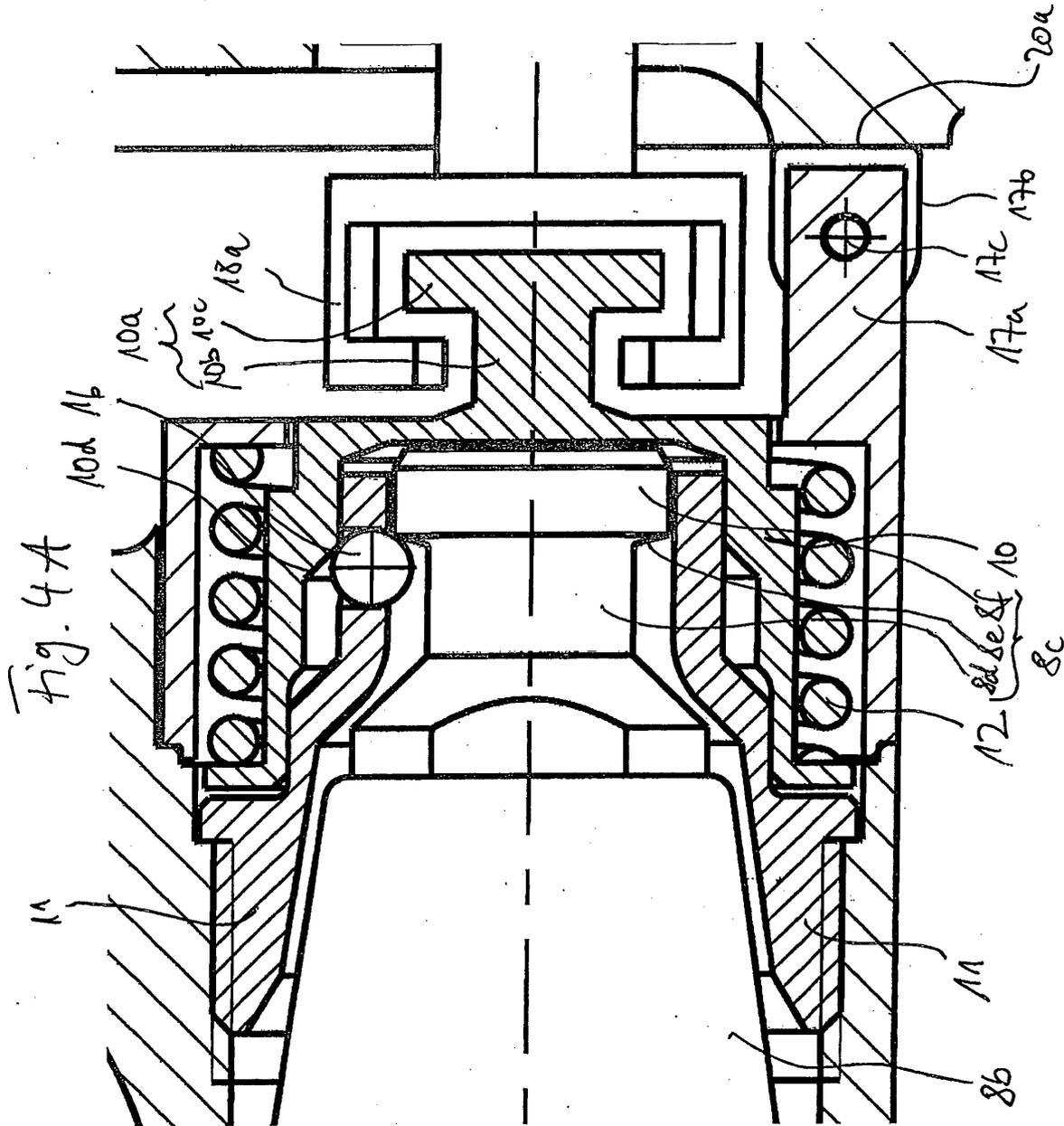
35 10.- Almacén de herramientas de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el medio de bloqueo (10, 11, 12, 16) del primer portaherramientas (6) comprende, además, un elemento de resorte (12), que está instalado para ejercer una fuerza de recuperación desde la segunda posición hacia la primera posición sobre el primer elemento de apriete (10).

40









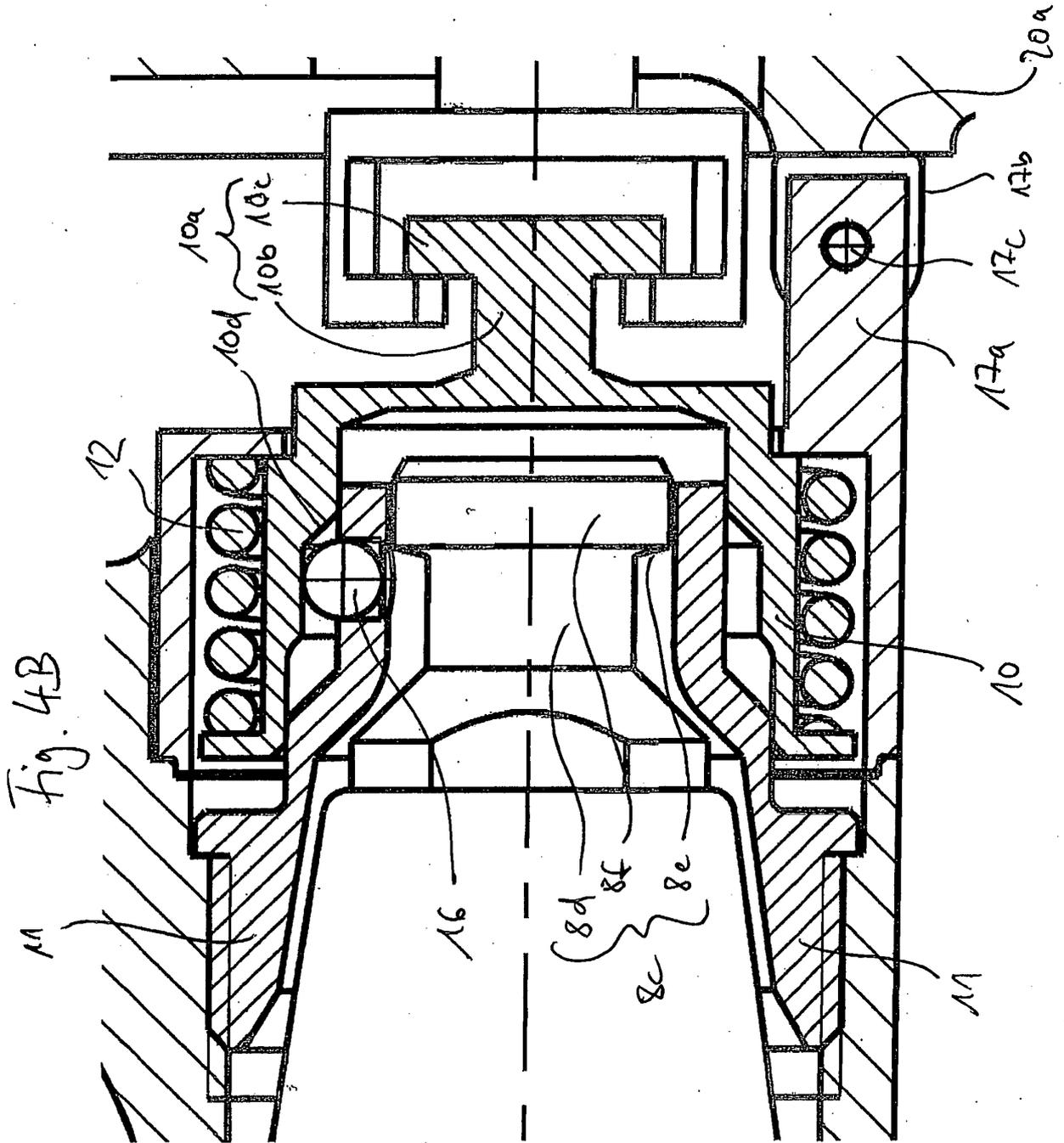


Fig. 5

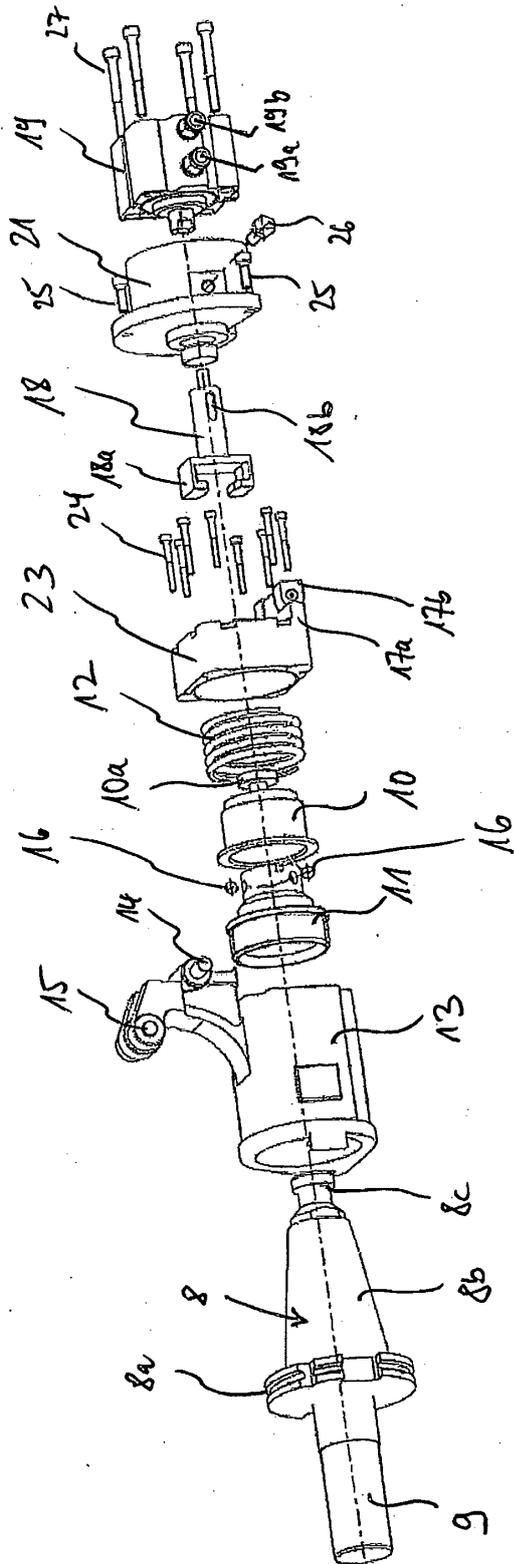
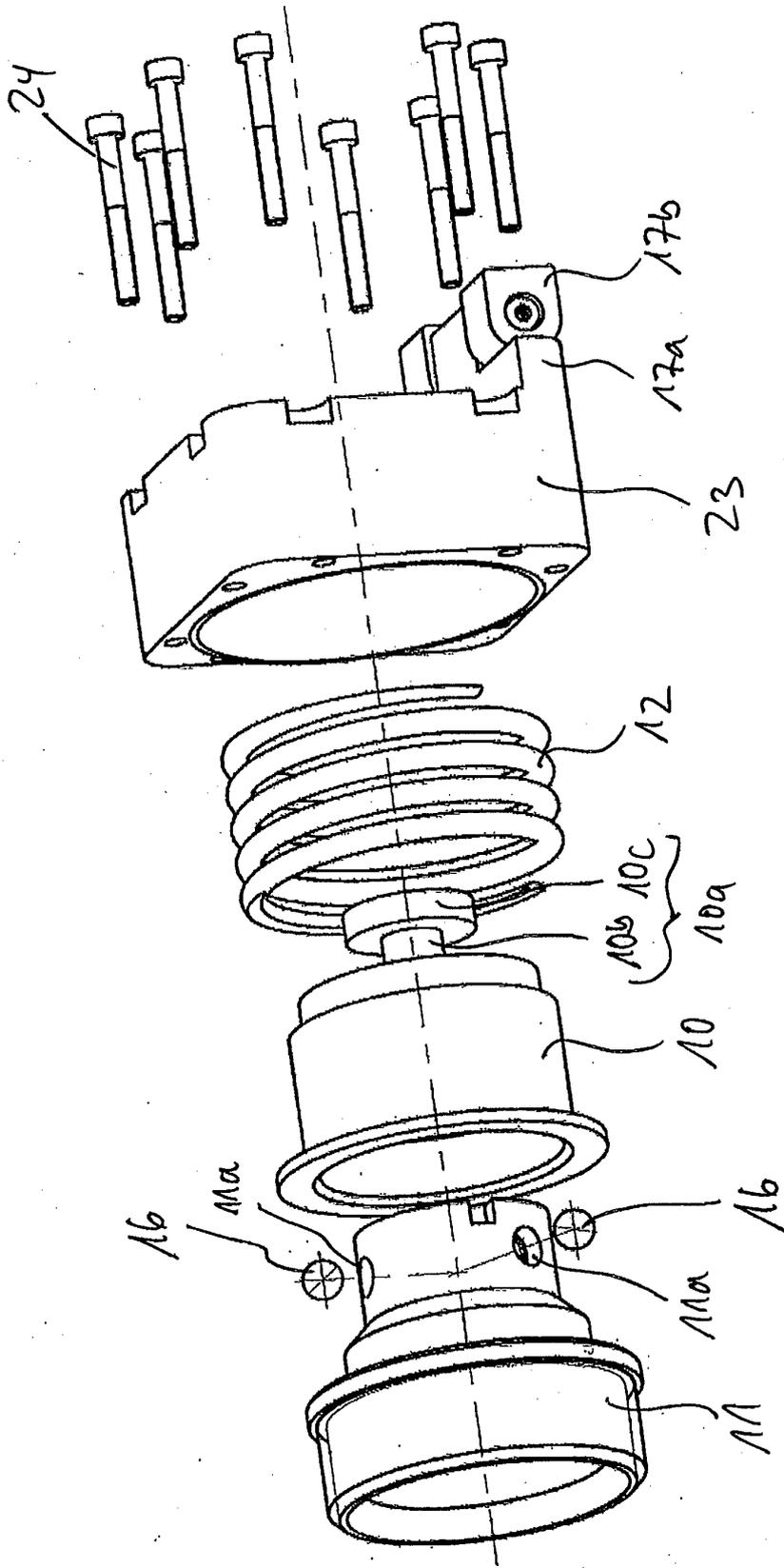
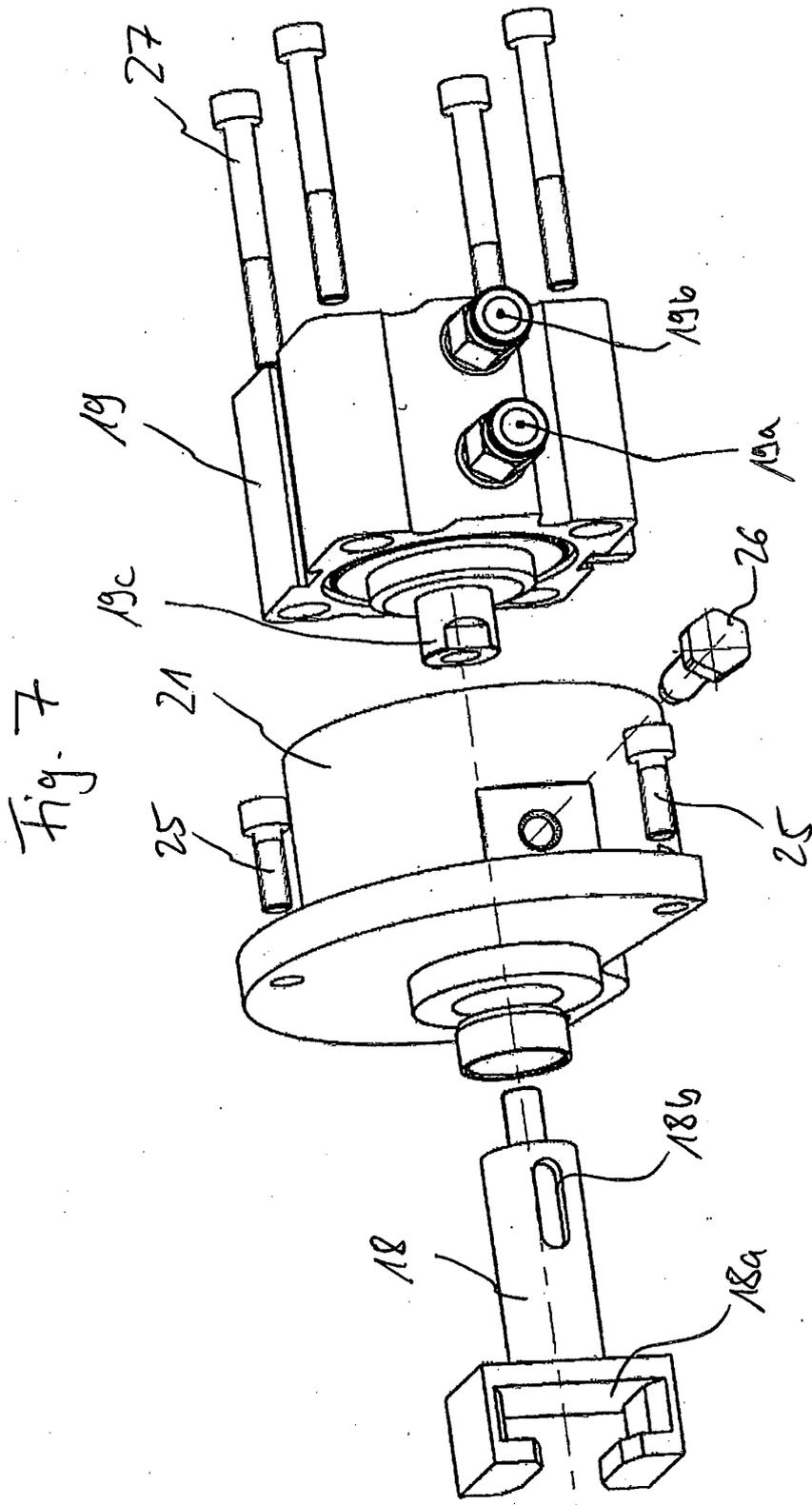


Fig. 6





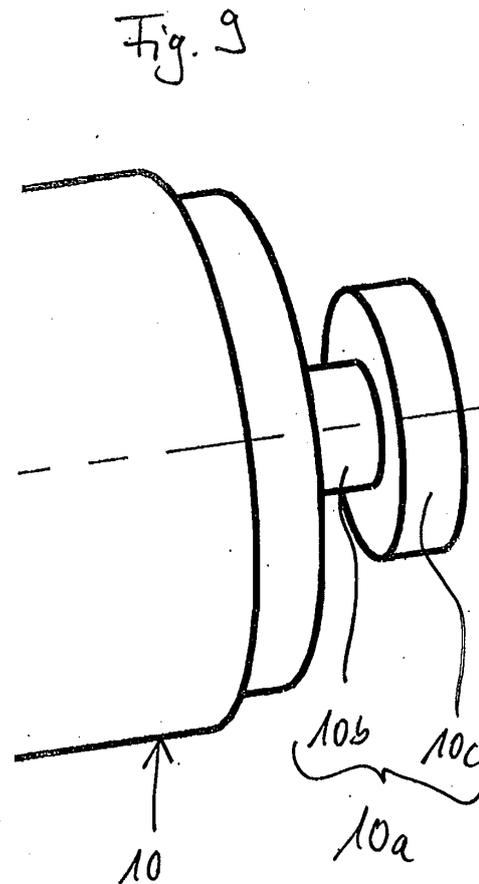
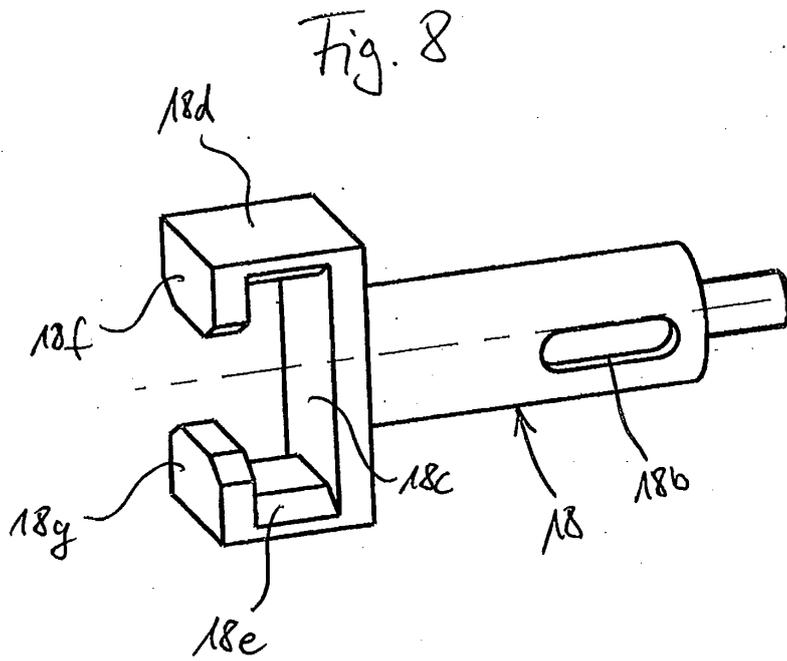


Fig. 10A

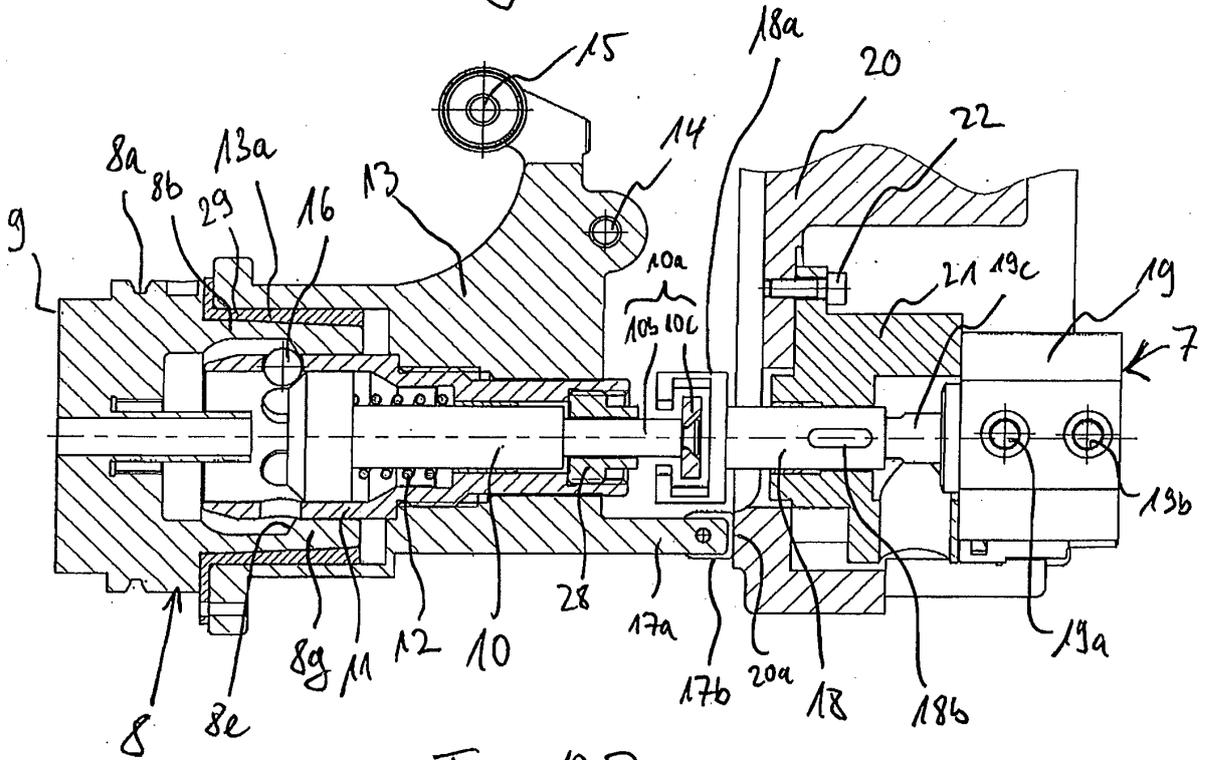
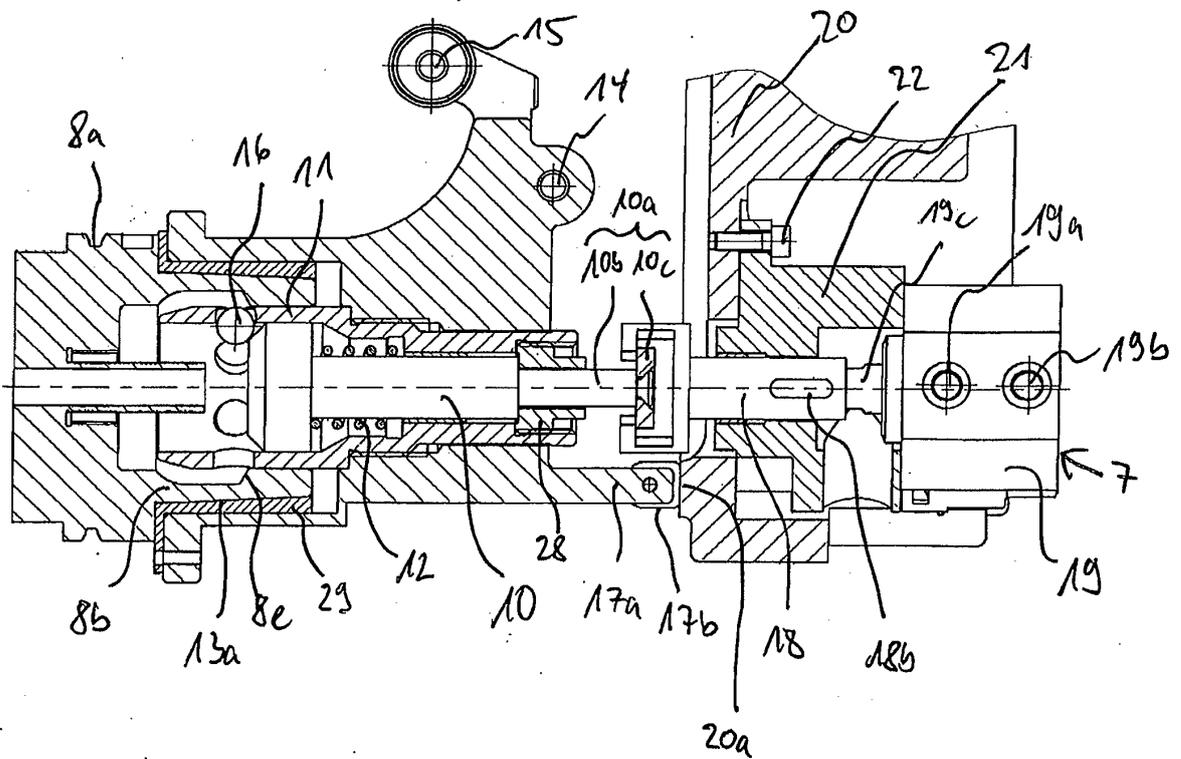


Fig. 10B



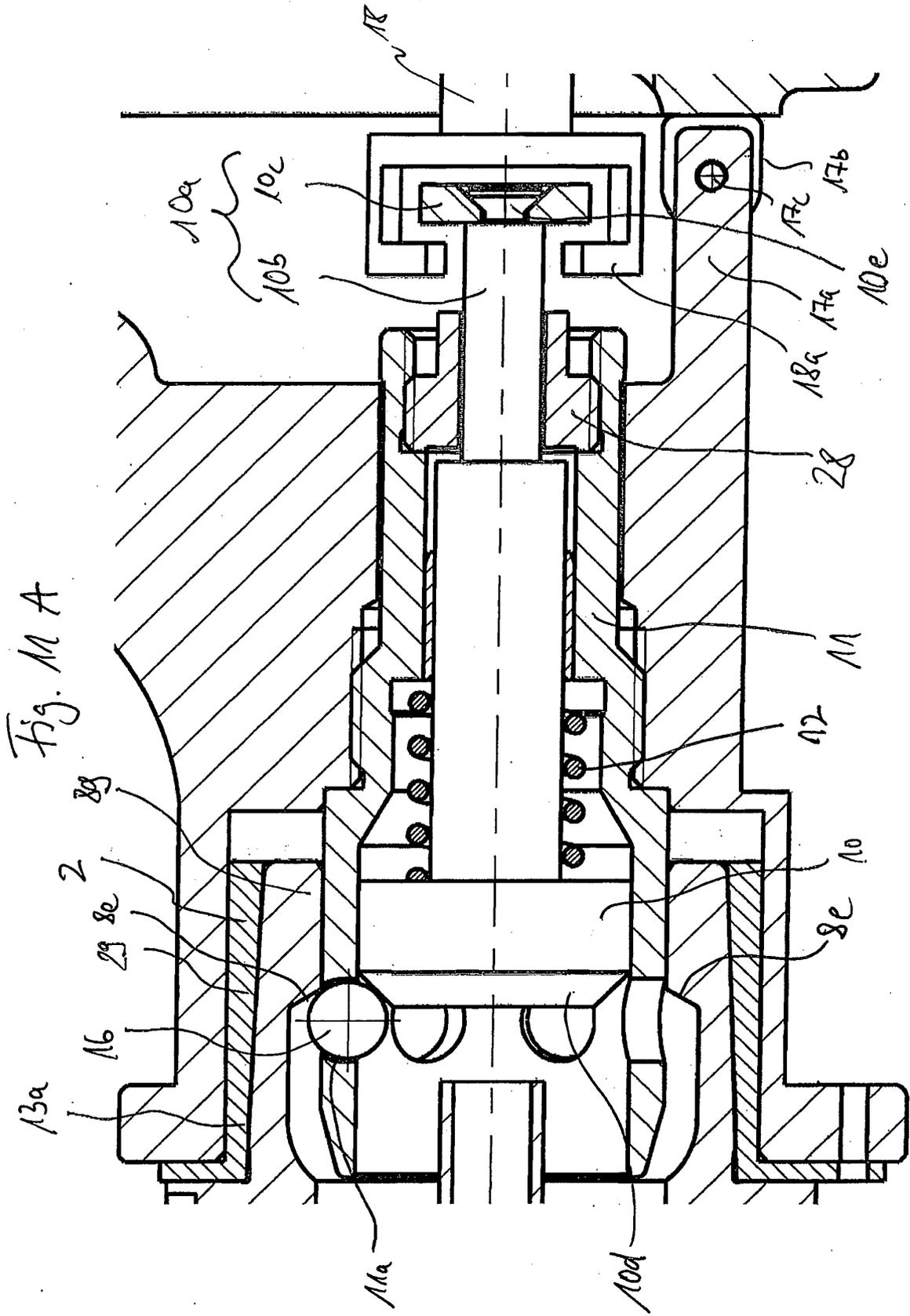


Fig. 11B

