

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 911 126**

51 Int. Cl.:

**B25B 33/00** (2006.01)

**B23B 45/00** (2006.01)

**B23B 31/26** (2006.01)

**B23B 29/04** (2006.01)

**B23B 29/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.05.2020 PCT/EP2020/064711**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.12.2020 WO20245000**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.05.2020 E 20729052 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.02.2022 EP 3870402**

54 Título: **Llave de mando para portaherramientas estacionarios y accionados**

30 Prioridad:

**06.06.2019 DE 102019115386**

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

**17.05.2022**

73 Titular/es:

**WTO VERMÖGENSVERWALTUNG GMBH  
(100.0%)**

**Auf der oberen Au 45  
77797 Ohlsbach, DE**

72 Inventor/es:

**VOGT, MATTHIAS y  
JANSEN, KARLHEINZ**

74 Agente/Representante:

**URÍZAR VILLATE, Ignacio**

ES 2 911 126 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

Llave de mando para portaherramientas estacionarios y accionados

5 La invención se refiere a un dispositivo de accionamiento y enclavamiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Un dispositivo de accionamiento y enclavamiento de este tipo se conoce por el documento EP 3 263 252 A2. La invención también se refiere a una llave de mando de acuerdo con la reivindicación 17 así como a un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 18. Los portaherramientas accionados y estacionarios se encuentran en el mercado desde hace muchos años. En la figura 1 se muestra a modo de ejemplo una vista isométrica de un portaherramientas de este tipo, en este caso accionado. Este portaherramientas 1 comprende una carcasa 3 con un vástago 5 y un husillo 7.

15 La carcasa 3 del portaherramientas 1 se sujeta con tornillos a una torreta (no representada) de una máquina herramienta. El husillo 7 es accionado por un árbol de accionamiento de la torreta a través de un diedro o de alguna otra manera.

20 Una herramienta, por ejemplo, una broca o una fresa de punta, se aloja y se sujeta en el husillo 7. La herramienta se puede sujetar directamente o a través de un adaptador de herramienta. Para sujetar una herramienta o un adaptador de herramienta (ninguno de ellos representado) en el husillo 7, en el portaherramientas 1 está previsto, entre otras cosas, un dispositivo de activación 9, que se explica con más detalle en relación con la figura 2.

25 En el ejemplo de realización representado, el dispositivo de activación 9 comprende un hexágono interior 11 que coopera con una llave de mando 13. Generalmente se usa una llave de hexágono exterior (coloquialmente también conocida como llave Allen o INBUS) como llave de mando. Por supuesto, el diseño no se limita a un hexágono interior 11. En cualquier momento son concebibles otras formas de realización adecuadas para la transmisión de los pares de torsión (por ejemplo, hexágono exterior, perfiles hexalobulares, perfiles cuadrados, perfiles de diedro, perfiles poligonales, topes de arrastre en la cara frontal, etc.).

30 La figura 1 muestra un ejemplo de realización de una llave de mando 13 de acuerdo con la invención. La llave de mando 13 de acuerdo con la invención comprende un dispositivo de salida de par de torsión. En este ejemplo de realización, la llave de mando 13 comprende una llave dinamométrica 15 (= dispositivo de salida de par de torsión) y una unidad de accionamiento y enclavamiento 17 de acuerdo con la invención. El dispositivo de salida de par de torsión puede ser, por ejemplo, un brazo de palanca (rígido), un destornillador, una llave dinamométrica, una atornilladora de accionamiento electromecánico, neumático o hidráulico o también un robot industrial. La unidad de accionamiento y enclavamiento 17 es accionada por la llave dinamométrica 15 o el dispositivo de salida de par de torsión. La unidad de accionamiento y enclavamiento 17 de acuerdo con la invención es compatible con la más amplia variedad de accionamientos y también puede integrarse en un entorno de producción totalmente automatizado.

40 La unidad de accionamiento y enclavamiento 17 de acuerdo con la invención se muestra y explica en detalle a continuación con referencia a las figuras 3 a 10. En el ejemplo de realización mostrado en la figura 1, presenta una entalladura de sección cuadrada en su parte superior, que coopera con un cuadradillo de la llave dinamométrica 15 de manera conocida en sí misma. En el extremo inferior de la unidad de accionamiento y enclavamiento 17 (en lo sucesivo, unidad de accionamiento 17) está formado un hexágono exterior que coopera con el hexágono interior 11 del portaherramientas accionado. El extremo inferior de la unidad de accionamiento 17 debe cooperar con la pieza complementaria (en este caso, el hexágono interior 11) del portaherramientas 1 accionado de tal modo que el par de torsión necesario para liberar y sujetar la herramienta en el husillo 7 del portaherramientas 1 pueda transmitirse con seguridad.

50 En la parte superior de la figura 2 se muestra una sección longitudinal a través del portaherramientas 1 accionado.

55 El husillo 7 está montado de manera giratoria en la carcasa 3. En el portaherramientas 1 que se muestra a modo de ejemplo, el husillo 7 tiene un asiento de herramienta para herramientas y un sistema de sujeción para herramientas (brocas, fresas de punta, etc.), que se ofrece y se vende con la marca "Coromant Capto" desde hace varias décadas. El asiento de herramienta "Coromant Capto" en el husillo 7 del portaherramientas 1 es un polígono. Este sistema de sujeción comprende un tensor excéntrico 19 que está dispuesto en el husillo 7. El tensor excéntrico 19 se activa a través del dispositivo de activación 9. Como puede verse en la figura 2, el dispositivo de activación 9 comprende un bulón 21. Este bulón 21 está montado de manera giratoria en la carcasa 3. Además, el bulón 21 se puede mover en dirección al husillo 7 con respecto a la carcasa con la ayuda de la llave de mando 13. También hay sistemas de sujeción similares en relación con otros portaherramientas como, por ejemplo, HSK, KM y muchos otros.

65 En su extremo inferior en la figura 2, el bulón 21 tiene un hexágono exterior compatible con un hexágono interior 23 del tensor excéntrico 19. El movimiento del bulón 21 en dirección al tensor excéntrico 19 crea una unión en arrastre de forma entre el bulón 21 y el tensor excéntrico 19 a través del hexágono exterior y del hexágono interior 23. A través de esto se transmiten los pares de torsión necesarios para liberar y sujetar la herramienta en el husillo 7. En lugar del hexágono exterior y del hexágono interior 23, pueden estar previstos también un perfil hexalobular exterior

y un perfil hexalobular interior o un diedro y una ranura transversal para la transmisión del par de torsión entre el bulón 21 y el tensor excéntrico 19. Además, son posibles otras interfaces para la transmisión del par de torsión entre el bulón 21 y el tensor excéntrico 19.

5 En el extremo superior del bulón 21 en la figura 2 está presente el hexágono interior 11 ya explicado en relación con la figura 1. Si es necesario, se inserta un dispositivo de accionamiento 17 en este hexágono interior 11. El dispositivo de accionamiento 17 puede complementarse con una palanca o una llave dinamoétrica 15 para formar una llave de mando 13 o puede ser accionado por una atornilladora o un robot industrial.

10 Dado que el tensor excéntrico 19 gira con el husillo 7 durante el mecanizado de una pieza de trabajo, pero el bulón 21 está alojado en la carcasa 3 y, por lo tanto, no puede girar conjuntamente, está previsto un resorte de compresión 43, que se encarga de que el bulón 21 no se acople, en el caso normal, con el hexágono interior 23 del tensor excéntrico 19. El "caso normal" es cuando el tensor excéntrico 19 no debe abrirse ni cerrarse y no hay insertado ningún dispositivo de accionamiento 17 ni ninguna llave de mando 13 en el dispositivo de activación 9. El "caso normal" se muestra en la figura 2.

15 Si el tensor excéntrico 19 debe abrirse o cerrarse, entonces el dispositivo de accionamiento 17 debe introducirse en el hexágono interior 11 del bulón 21. El bulón 21 debe moverse en dirección al tensor excéntrico 19 en contra de la fuerza del resorte 43 hasta que el hexágono interior del bulón 21 esté completamente metido en el hexágono interior 23 del tensor excéntrico 19. Los pares de torsión necesarios para sujetar o liberar el asiento de herramienta pueden transmitirse de manera fiable desde la llave de mando 13 al tensor excéntrico 19.

20 La parte inferior de la figura 2 muestra una sección longitudinal a través de un portaherramientas 1 con herramienta estacionaria. En relación con la invención, la principal diferencia con el portaherramientas representado en la parte superior de la figura 2 es que el tensor excéntrico 19 está alojado y montado en la carcasa 3 y no en el husillo 7. La carcasa 3 está conectada en este caso a una torreta 120 (por ejemplo, mediante tornillos no representados) y también puede ser de una sola pieza en otras formas de realización (no representadas).

25 La herramienta estacionaria se sujeta y se libera exactamente de la misma manera que se ha descrito anteriormente en relación con el portaherramientas 1 accionado.

30 La invención no se limita a portaherramientas 1 accionados de este tipo. Hay un gran número de otros portaherramientas 1 estacionarios y accionados en el mercado que están contruidos básicamente de la misma manera. Sus dispositivos de activación también presentan un bulón que puede girar y moverse en dirección longitudinal, el cual, si es necesario, se puede meter con un saliente en un rebaje de un elemento de sujeción del husillo u otro asiento de herramienta estacionario y, en este estado, el par de torsión requerido para sujetar y liberar se transmite desde la llave de mando al elemento de sujeción. A modo de ejemplo cabe mencionar en este contexto los documentos EP 3 263 252 A2, DE 10 2010 052 884 A1 de Benz GmbH Werkzeugsysteme y EP 2 529 865 A1 de Su-Matic Corp.

35 Si, por ejemplo, un operador de máquina no introduce el bulón 21 con la llave de mando 13 lo suficientemente profundo en el hexágono interior 23 del tensor excéntrico 19 antes de que el tensor excéntrico 19 se abra o se cierre, es posible que se supere la presión superficial permitida entre el hexágono exterior del bulón 21, que está metido solamente a medias, y el hexágono interior 23 del tensor excéntrico. Como resultado de ello, el portaherramientas 1 resulta dañado. Por el documento EP 3 263 252 A2 (Alpstool) se conoce un enfoque para superar las desventajas del estado de la técnica, en el que se integran medios de enclavamiento en el dispositivo de activación del portaherramientas.

40 Por los documentos US 2014/0260826 A1, US 6 092 441 y US 5 485 769 se conocen adaptadores que acoplan entre sí un denominado trinquete y una nuez.

45 La invención se basa en el objetivo de proporcionar una llave de mando que haga que liberar y sujetar una herramienta de un portaherramientas sea más fácil, más fiable y más seguro (en comparación con una llave de hexágono exterior convencional). Pretenden evitarse eficazmente errores de funcionamiento y los consiguientes daños. Esto es especialmente importante porque en los espacios de trabajo de los centros de torneado y de mecanizado a menudo hay relativamente poco espacio disponible y la visibilidad del dispositivo de activación 9 del portaherramientas 1 no siempre es óptima. A veces, el operador de la máquina no puede ver en absoluto el dispositivo de activación del portaherramientas 1.

50 Este objetivo se logra de acuerdo con la invención mediante un dispositivo de accionamiento y enclavamiento según la reivindicación 1. Este dispositivo de accionamiento y enclavamiento comprende un muñón, en donde una primera sección del muñón que transmite par de torsión presenta primeros medios de enclavamiento y una segunda sección del muñón presenta segundos medios de enclavamiento.

55 Los primeros y segundos medios de enclavamiento se activan sucesivamente cuando el dispositivo de accionamiento y enclavamiento de acuerdo con la invención se introduce en el dispositivo de activación del

portaherramientas.

De esta manera no solo es posible enclavar la unidad de accionamiento y enclavamiento en la zona de la sección del muñón de transmisión de par de torsión con la pieza complementaria (es decir, un bulón) de un portaherramientas en arrastre de forma o en arrastre de fuerza, sino que también es posible, con la ayuda del segundo medio de enclavamiento, enclavar la llave de mando con la carcasa de un portaherramientas o de una torreta conectada al mismo, y sujetarla a esta temporalmente. En algunas formas de realización de la invención, el operador de la máquina puede soltar la llave de mando en el estado desenclavado sin que esta se caiga del portaherramientas. Esto es especialmente ventajoso cuando la herramienta sujeta en el portaherramientas debe extraerse o debe insertarse una herramienta distinta. Entonces el operador de la máquina puede hacer un buen uso de ambas manos. Tan pronto como la herramienta ha sido insertada en el portaherramientas, el operador de la máquina activa la llave de mando de acuerdo con la invención y sujeta la herramienta previamente insertada en el portaherramientas. Esta ventaja también entra en juego cuando el dispositivo de accionamiento se activa de manera automatizada (por ejemplo, por medio de un robot industrial u otro dispositivo de manipulación) y no manualmente y/o el cambio de herramienta se realiza a través de un robot industrial u otro dispositivo de manipulación.

El dispositivo de accionamiento de acuerdo con la invención conduce a un funcionamiento más seguro y menos propenso a errores del dispositivo de activación del portaherramientas, porque mediante el enclavamiento del dispositivo de accionamiento con la carcasa del portaherramientas o torreta se garantiza que el dispositivo de accionamiento haya sido correctamente introducido en el portaherramientas y, como consecuencia de ello, también el bulón del portaherramientas encaja completamente en el tensor excéntrico del portaherramientas.

Debido a que los primeros y segundos medios de enclavamiento dan en cada caso una respuesta táctil cuando se engatillan sucesivamente, el operador de la máquina recibe dos respuestas sucesivas cuando introduce el dispositivo de accionamiento y enclavamiento de acuerdo con la invención en el dispositivo de activación del portaherramientas. De este modo, se evitan de forma segura errores de funcionamiento y los consiguientes daños resultantes (daños en el portaherramientas, en la herramienta si esta no se sujeta correctamente y/o en la pieza de trabajo).

El operador de la máquina recibe una respuesta táctil y una visual debido al doble engatillado o enclavamiento tan pronto como la llave de mando y, con ella, el bulón del dispositivo de activación se han metido completamente en el tensor excéntrico del husillo. En el caso de una automatización, las dos funciones de engatillado pueden ser monitorizadas mediante sensores. Si se desea retirar la llave de mando del portaherramientas, también se garantiza que el bulón del portaherramientas se saque del tensor excéntrico a través del elemento de enclavamiento del dispositivo de accionamiento de acuerdo con la invención antes de que se libere el primer enclavamiento. En el estado de la técnica, solo el resorte 43 se encarga de que el bulón 21 se saque del tensor excéntrico 19. Esto evita que el bulón quede enganchado en el tensor excéntrico. Esto evita la sobrecarga o el funcionamiento incorrecto del portaherramientas o de la llave de mando.

También se descartan daños en el portaherramientas debido a una manipulación incorrecta de la llave de mando o a que el bulón quede enganchado en el tensor excéntrico, por lo que aumenta la vida útil del portaherramientas. Debido al funcionamiento simplificado, operadores de máquinas menos cualificados también pueden trabajar sin fallos y el sistema se puede automatizar más fácilmente.

Un diseño adecuado de los primeros medios de enclavamiento puede lograr, como se representa a modo de ejemplo en todos los ejemplos de realización, una compatibilidad al 100 % del hexágono interior 11 del bulón 21 con herramientas de mando convencionales (por ejemplo, una llave hexagonal). Esto permite al operador de la máquina utilizar también herramientas de mando convencionales en cualquier momento en lugar del dispositivo de accionamiento de acuerdo con la invención y evita daños que resulte dañado el bulón 21 del dispositivo de activación 9 en el portaherramientas debido a herramientas de mando mal elegidas.

En una configuración ventajosa de la invención, los primeros medios de enclavamiento y/o los segundos medios de enclavamiento están configurados como anillos de resorte o elementos mecánicos cargados por resorte (por ejemplo, bolas, espigas). Los primeros medios de enclavamiento del dispositivo de accionamiento y el bulón del portaherramientas forman una unión a presión liberable, siendo especialmente ventajosas las uniones de brazo a presión por flexión o las uniones a presión de anillo. Estas formas de realización son muy fáciles de controlar en términos de tecnología de producción y son económicas. No obstante, ofrecen las ventajas mencionadas anteriormente.

En otra configuración ventajosa de la invención, el muñón está guiado de manera axialmente desplazable en una carcasa, estando dispuestos los primeros medios de enclavamiento en una primera perforación radial y en una segunda perforación radial y cooperando en al menos una perforación de conexión mediante elementos de máquina transmisores. Los elementos de máquina transmisores pueden ser, por ejemplo, bolas, espigas, pero también un fluido (por ejemplo, grasa), que cooperan con los medios de enclavamiento y acoplan las posiciones de los primeros medios de enclavamiento (por ejemplo, bolas) en ambas perforaciones radiales. Las posiciones de los medios de enclavamiento en las perforaciones radiales están acopladas entre sí por el o los elementos de máquina

transmisores de tal manera que o bien al menos un medio de enclavamiento en la primera perforación radial o bien al menos un medio de enclavamiento en la segunda perforación radial sobresale en la dirección radial algo más allá del muñón. En una perforación de guiado de la carcasa está presente un rebaje que, en una posición abierta de los primeros medios de enclavamiento, aloja al menos un medio de enclavamiento de la segunda perforación radial.

5 Si ahora el muñón se desplaza con respecto a la carcasa, entonces el rebaje se aleja de la segunda perforación radial y los medios de enclavamiento son empujados desde la perforación de guiado de la carcasa hacia el interior de la segunda perforación radial. Como resultado de ello, al menos uno, pero normalmente dos, medios de enclavamiento son presionados radialmente hacia fuera de la primera perforación radial a través de los elementos de máquina transmisores en la perforación que conecta las perforaciones radiales. Estos medios de enclavamiento penetran en las depresiones en el bulón del dispositivo de activación del portaherramientas y enclavan así la primera pieza del muñón que transmite par de torsión con el bulón del dispositivo de activación del portaherramientas. De esta manera, se garantiza un enclavamiento en arrastre de forma entre muñón y bulón.

15 Este principio también se puede aplicar al segundo dispositivo de enclavamiento (entre el muñón y la carcasa del portaherramientas).

El segundo dispositivo de enclavamiento también se puede implementar con la ayuda de mordazas expansibles. Tal forma de realización es particularmente compacta y muy robusta.

20 En otra configuración ventajosa de la invención, el muñón está configurado en dos piezas. El lado de toma de fuerza del muñón, es decir, donde se puede insertar una llave dinamométrica, una atornilladora u otro dispositivo de salida de par de torsión, por ejemplo, está configurado en una segunda pieza del muñón y el lado de salida está configurado en una primera pieza del muñón. La primera pieza y la segunda pieza del muñón están dispuestas coaxialmente entre sí en la carcasa y están montadas de manera giratoria y guiadas de manera axialmente desplazable. Entre la primera pieza y la segunda pieza del muñón está previsto un embrague conmutable. Este embrague se engrana cuando el muñón se ha alejado suficientemente en dirección axial con respecto a la carcasa. Esto asegura que los pares de torsión de la llave de mando solo puedan introducirse en el dispositivo de activación del portaherramientas 1 cuando la sección de transmisión de par de torsión del muñón se haya metido lo suficiente en una entalladura complementaria del bulón. Esto también garantiza que el bulón con su hexágono exterior o su perfil hexalobular exterior se meta lo suficientemente profundo en el hexágono interior o perfil hexalobular interior complementario del tensor excéntrico. Los pares de torsión necesarios para sujetar o liberar el tensor excéntrico se pueden transmitir así de forma segura y sin dañar componentes individuales.

35 Una realización especialmente ventajosa desde el punto de vista constructivo de un embrague conmutable entre las dos piezas del muñón prevé que el embrague conmutable comprenda al menos una depresión en la primera pieza y al menos una perforación transversal en la segunda pieza del muñón, que la(s) depresión(es) esté(n) dispuesta(s) en una prolongación de la o de las perforaciones transversales, que en la perforación transversal esté prevista en cada caso una bola y que en la carcasa esté prevista una zona con un diámetro aumentado. Esto permite que la bola se desvíe hacia fuera de modo que no sobresalga entrando en el diámetro interior de la segunda pieza. Las bolas de bloqueo se presionan al interior las depresiones de la primera pieza mediante un bisel de avance en el extremo de la zona con el diámetro aumentado, tan pronto como el muñón ha penetrado lo suficiente en el dispositivo de activación del portaherramientas 1. Cuando las bolas de bloqueo han penetrado en las depresiones, el embrague se cierra. En este ejemplo de realización, una sección de la segunda pieza del muñón rodea la primera pieza del muñón de modo que la(s) depresión(es) en la primera pieza y la(s) perforación(es) transversal(es) pueden disponerse alienadas entre sí.

Otra configuración ventajosa de la invención prevé que el dispositivo de accionamiento presente un mecanismo tensor de bloqueo. Los mecanismos de tensión de bloqueo están disponibles en la más amplia variedad de formas de realización. Probablemente la aplicación más conocida de un mecanismo tensor de bloqueo es un bolígrafo. En el mismo, el mecanismo tensor de bloqueo se usa para dejar que la mina desaparezca en la carcasa del bolígrafo o, cuando se va a usar el bolígrafo, para retener la mina con respecto a la carcasa de tal modo que la punta de la mina sobresalga de la carcasa. Una forma particularmente ventajosa de un mecanismo tensor de bloqueo se muestra en las figuras 9 y 10.

55 El objetivo mencionado al inicio se resuelve también mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 18. Este es muy ventajoso en el caso de un cambio de herramienta totalmente automatizado, porque la liberación de la herramienta, el cambio de la herramienta y la posterior sujeción de la herramienta pueden llevarse a cabo sucesivamente por un robot industrial.

60 Otras ventajas y configuraciones ventajosas de la invención se pueden derivar del siguiente dibujo, de su descripción y de las reivindicaciones dependientes. Dibujo

Muestran:

65 la Figura 1 un portaherramientas accionado con un ejemplo de realización de una llave de mando de

la Figura 2	acuerdo con la invención, arriba, una sección longitudinal a través del portaherramientas accionado de acuerdo con la figura 1 y, abajo, una sección longitudinal a través de un portaherramientas estacionario instalado en una torreta,
5 las Figuras 3 y 4	diferentes representaciones de un primer ejemplo de realización de un dispositivo de accionamiento de acuerdo con la invención, (solución A)
las Figuras 5 y 6	diferentes representaciones de un segundo ejemplo de realización (solución B)
las Figuras 7 y 8	diferentes representaciones de un tercer ejemplo de realización, así como (solución C)
10 las Figuras 9 y 10	diferentes representaciones de un cuarto ejemplo de realización (solución D)

### Descripción de los ejemplos de realización

15 Por motivos de claridad, en las figuras no se han introducido todas las referencias en todas las figuras y vistas. Se usan en todas ellas las mismas referencias para componentes iguales.

Para ilustrar el modo de funcionamiento del dispositivo de accionamiento 17 de acuerdo con la invención, en algunas figuras se muestran el bulón 21 y una pieza del tensor excéntrico 19. Estas piezas no forman parte de la llave de mando 13 ni del dispositivo de accionamiento 17 de acuerdo con la invención. La cooperación del dispositivo de accionamiento 17 de acuerdo con la invención con el dispositivo de activación 9 de un portaherramientas 1 puede ilustrarse mediante la representación del bulón 21 y el tensor excéntrico 19. Esto pone de manifiesto, entre otras cosas, que los medios de enclavamiento del dispositivo de accionamiento 17 de acuerdo con la invención solo se activan cuando el dispositivo de accionamiento 17 ha penetrado lo suficiente en el bulón 21 del portaherramientas y este a su vez ha penetrado lo suficiente en el tensor excéntrico 19. Como resultado, un dispositivo de enclavamiento activado proporciona al operador de la máquina o a un robot industrial la respuesta de que los arrastres de forma que transmiten par de torsión

- entre el dispositivo de accionamiento 17 y el bulón 21, así como
- entre el bulón 21 y el tensor excéntrico 19

30 se han establecido correctamente. Entonces pueden transmitir el par de torsión completo sin resultar dañados.

En todos los ejemplos de realización, en el extremo inferior del bulón 21 está dispuesto un hexágono exterior o un perfil hexalobular exterior. El bulón excéntrico 19 presenta en su cara frontal superior en las figuras 2 a 10, orientada hacia el bulón 21, una depresión complementaria (hexágono interior o perfil hexalobular interior). Esto hace posible una transmisión de pares de torsión entre el bulón 21 y el tensor excéntrico 19 tan pronto como el bulón 21 haya penetrado en el hexágono interior del tensor excéntrico 19 con su lado de salida.

40 La representación de un hexágono interior 11 en el bulón 21 en asociación con la llave de mando 13 de acuerdo con la invención es solo ilustrativa. La invención no se limita a un portaherramientas 1 con un hexágono interior 11 en el bulón 21 o un hexágono exterior complementario en la llave de mando 13.

En todos los ejemplos de realización representados, la unidad de accionamiento y enclavamiento 17 de acuerdo con la invención está representada por una llave dinamométrica 15 (= dispositivo de salida de par de torsión). En lugar de la llave dinamométrica 15, también es posible prever una simple palanca o una atornilladora generadora de par de torsión que se accione de otra manera (mecánica, eléctrica, neumática, hidráulica, etc.). La unidad de accionamiento y enclavamiento 17 de acuerdo con la invención y el dispositivo de salida de par de torsión en el lado de toma de fuerza también se pueden combinar en un módulo.

50 En la parte superior de la figura 3 se muestra una llave de mando 13 que, al igual que en la figura 1, se compone de dos módulos. La parte superior está configurada como llave dinamométrica 15 que se inserta en un dispositivo de accionamiento 17 de acuerdo con la invención. Esto se puede hacer a través de un cuadradillo 25 de manera conocida en sí misma. Naturalmente, la llave dinamométrica 15 y el dispositivo de accionamiento 17 de acuerdo con la invención también pueden estar configurados de una sola pieza. En una forma de realización especialmente sencilla, en lugar de la llave dinamométrica 15 está prevista una palanca que está conectada con el dispositivo de accionamiento 17 de manera resistente al giro.

El primer ejemplo de realización de un dispositivo de accionamiento 17 de acuerdo con la invención, que se muestra en la figura 3, se compone de un muñón 27 con una primera sección 29 y una segunda sección 31. En este ejemplo de realización, la zona de la primera sección 29 de transmisión de par de torsión está configurada como un hexágono exterior o un perfil hexalobular exterior, que es compatible con el hexágono interior 11 o un perfil hexalobular interior del bulón 21 del portaherramientas 1. La zona de la segunda sección 31 puede estar configurada como un cilindro.

65 Las vistas isométricas de la figura 3 muestran claramente que la primera sección 29 está configurada como un hexágono exterior y que en el extremo opuesto del muñón 27 está configurado un cuadradillo interior 25. La llave

dinamométrica 15, una simple palanca u otro dispositivo de salida de par de torsión se inserta en este cuadradillo interior 25.

5 En la zona de la primera sección 29 están previstos unos primeros medios de enclavamiento, en concreto, un primer anillo de resorte 33. El anillo de resorte 33 está alojado en una ranura de tal manera que, en el estado relajado, sobresale más allá de las superficies del hexágono exterior de la primera sección 29. La ranura también está dimensionada de tal manera que el anillo de resorte 33 pueda desviarse radialmente hacia dentro cuando el hexágono interior se introduce en el hexágono interior 11 del bulón 21.

10 En el hexágono interior 11 del bulón 21 están configuradas unas depresiones 35. Estas están posicionadas de tal manera que el anillo de resorte 33 salta entrando en las escotaduras 35 del bulón 21 cuando la primera sección 29 del dispositivo de accionamiento 17 se ha insertado completamente en el hexágono interior 11 del bulón 21.

15 Esto le da al operador de la máquina una primera respuesta táctil y crea una conexión con elasticidad de resorte, pero firme, entre el hexágono exterior del muñón 29 y el hexágono interior 11 del bulón 21. En otras palabras: El dispositivo de accionamiento 17 de acuerdo con la invención se engatilla con elasticidad de resorte en el hexágono interior 11 del bulón 21 tan pronto como la primera sección 29 del muñón 27 penetra por completo en el hexágono interior 11. Esto permite transmitir fuerzas axiales entre el dispositivo de accionamiento 17 de acuerdo con la invención y el bulón 21 cuando el dispositivo de accionamiento 17 es extraído del dispositivo de activación 9 del portaherramientas 1.

20 Como resultado, sobre el bulón 21 actúan dos fuerzas, a saber, la del resorte de compresión 43 y la fuerza axial aplicada a través de la llave de mando 3, cuando se saca la llave de mando 13 del dispositivo de activación 9 del portaherramientas 1. Estas fuerzas provocan de manera muy fiable que el bulón 21 salga del tensor excéntrico 19 y que el husillo 7 pueda volver a girar libremente. El riesgo de que el bulón 21 quede involuntariamente dentro del tensor excéntrico 19 se reduce significativamente. En este ejemplo de realización, el primer anillo de resorte 33 es el primer dispositivo de enclavamiento.

25 En la segunda sección 31 del muñón 27 está configurado un segundo anillo de resorte 37; en este ejemplo de realización este es el segundo dispositivo de enclavamiento.

30 Este segundo anillo de resorte 37 sirve para encastrar el dispositivo de activación 9 a una placa guía 39 del portaherramientas 1 accionado. Esto le da al operador de la máquina una segunda respuesta táctil. En lugar de los anillos de resorte 33, 37, también se pueden utilizar otras conexiones a presión entre el dispositivo de accionamiento 17 y el portaherramientas 1.

35 En los detalles de la figura 4 representados ampliados, la placa guía 39 (del dispositivo de activación 9) se muestra en sección parcial y ampliada. La placa guía 39 tiene una abertura pasante 41 en el centro. La segunda sección 31 del muñón 27 está dimensionada de tal modo que pase a través de la abertura pasante 41. En su posición relajada, tal como se muestra en la figura 3, el segundo anillo de resorte 37 tiene un diámetro algo mayor que la abertura pasante 41 en la placa guía 39. Esto significa que el segundo anillo de resorte 37 se comprime brevemente al introducir el dispositivo de accionamiento 17 en el dispositivo de activación 9 del portaherramientas 1 cuando pasa a través de la abertura pasante 41. Luego se abre de nuevo y de esta manera encastra o retiene el dispositivo de accionamiento 17 con la placa guía 39 o el portaherramientas 1. Esto le da al operador de la máquina una segunda respuesta táctil.

40 Estos procesos se muestran en la figura 4. En cada caso se muestran a este respecto el husillo 7, la parte superior del tensor excéntrico 19, la carcasa 3 y el bulón 21 que se encuentra en la misma con la placa guía 39 y el resorte de compresión 43. El resorte de compresión 43 empuja el bulón 21 alejándolo del husillo 7 (hacia arriba en la figura 4). La vista "A" se corresponde en gran medida con la situación representada en la figura 3. La llave de mando de acuerdo con la invención no está acoplada con el bulón 21 del portaherramientas 1 accionado.

45 En la vista "B", el dispositivo de accionamiento 17 ya ha penetrado un poco en el bulón 21, para ser exactos lo suficiente como para que la primera sección 29 del muñón 27 se haya metido completamente en el hexágono interior 11 del bulón 21. En esta posición, el primer anillo de resorte 33 y la entalladura/depresiones 35 en el hexágono interior 11 se encuentran a la misma altura y el primer anillo de resorte 33 penetra en las depresiones 35. El primer dispositivo de enclavamiento está activo.

50 En la posición representada en "B", el segundo anillo de resorte 37 del muñón 27 todavía se encuentra por encima de la placa guía 39.

55 En la posición representada en "C", el dispositivo de accionamiento 17 de acuerdo con la invención se ha movido más hacia abajo. El bulón 21 se ha movido en dirección al tensor excéntrico 19 y el hexágono interior del bulón 21 se ha metido en el hexágono interior del tensor excéntrico 19. Esto permite una transmisión de par de torsión entre el dispositivo de accionamiento 17 o la llave dinamométrica 15 y el tensor excéntrico 19.

En esta posición, el segundo anillo de resorte 37 se encuentra por debajo de la placa guía 39 y retiene así el dispositivo de accionamiento 17 en la carcasa 3 del portaherramientas 1 accionado. En otras palabras: El dispositivo de accionamiento 17 está firmemente conectado con el portaherramientas 1 y el segundo dispositivo de enclavamiento está activo. De este modo, la llave de mando 13 permanece en el portaherramientas 1 aunque el operador de la máquina suelte la llave de mando 13.

Solo cuando el operador de la máquina tira activamente de la llave dinamométrica 15 (hacia arriba en la figura 4) se liberan de nuevo el dispositivo de accionamiento 17 y el bulón 21. Como ya se mencionó, cuando se extrae el dispositivo de accionamiento 17 del portaherramientas 1, se ejerce una fuerza axial sobre el bulón 21 a través del primer anillo de resorte 33 y las depresiones 35 en el bulón 21, de modo que el bulón 21 se extrae activamente del tensor excéntrico 19 no solo de manera favorecida por el resorte, sino también, adicionalmente, por esta fuerza axial.

Mediante los dos dispositivos de enclavamiento de acuerdo con la invención (por un lado en forma del primer anillo de resorte 33 en asociación con la depresión 35 en el bulón 21 y por otro lado mediante el segundo anillo de resorte 37 y la placa guía 39 en el portaherramientas 1) se garantiza que el operador de la máquina tenga una doble verificación táctil y visual de si la llave de mando 13 se ha metido completamente en el portaherramientas 1. Esto se garantiza cuando el segundo anillo de resorte 37 ha desaparecido "detrás" de la placa guía 39. Entonces se puede aplicar el par de torsión completo para sujetar o liberar el tensor excéntrico 19 sin dañar el interior del portaherramientas 1 accionado.

Además, el (segundo) enclavamiento entre el segundo anillo de resorte 37 y la placa guía 39 asegura la llave de mando 13 contra caídas accidentales. Esta es una ventaja significativa en la práctica. Una vez que el operador ha liberado el tensor excéntrico 19, puede soltar la llave de mando 13 para sacar la herramienta del husillo con ambas manos y sustituirla por otra herramienta. A continuación, el operador vuelve a agarrar la llave de mando 13 de acuerdo con la invención, aprieta el tensor excéntrico y, con ello, sujeta también la herramienta insertada en el husillo.

Esto también es muy ventajoso en el caso de un cambio de herramienta totalmente automatizado, porque la liberación de la herramienta, el cambio de la herramienta y la posterior sujeción de la herramienta pueden llevarse a cabo sucesivamente por un robot industrial.

Una vez concluido este proceso y el tensor excéntrico 19 está sujeto al par de torsión prescrito, el operador extrae la llave de mando 13 del bulón 21. Como resultado, el bulón 21 también se extrae activamente del tensor excéntrico 19. Una vez que la llave de mando 13 se ha extraído por completo del bulón 21, también se garantiza al mismo tiempo que el bulón 21 ya no esté conectado en arrastre de forma con el tensor excéntrico 19, de modo que el mecanizado de una pieza de trabajo puede continuar utilizando el portaherramientas 1 accionado o estacionario. También es posible la detección automática de errores, de modo que quedan casi descartados daños (resultantes) debido a un cambio de herramienta realizado incorrectamente.

En las figuras 5 y 6 se muestra en diferentes vistas un segundo ejemplo de realización de un dispositivo de accionamiento y enclavamiento 17 de acuerdo con la invención. Las vistas isométricas de este ejemplo de realización se muestran abajo a la derecha en la figura 5. El contorno exterior de este segundo ejemplo de realización se puede describir como un cilindro escalonado. En un extremo del cilindro escalonado está previsto un hexágono exterior, mientras que en el extremo opuesto está previsto un cuadradillo 25. En este sentido, el primer y el segundo ejemplo de realización se corresponden el uno con el otro.

En la parte superior derecha de la figura 5 está dibujada una sección longitudinal a través del segundo ejemplo de realización, mostrándose únicamente los componentes más importantes. En este ejemplo de realización, el muñón 27 está dividido en dos piezas, 27.1 y 27.2. La primera pieza 27.1 y la segunda pieza 27.2 están dispuestas coaxialmente entre sí. Están conectadas entre sí por un tornillo central 44 de tal manera que, por un lado, es posible un movimiento de rotación de las piezas 27.1 y 27.2 entre sí. Por otro lado, las dos piezas están acopladas entre sí en dirección axial.

Un manguito 45 está atornillado a la segunda pieza 27.2. El manguito 45 se fabrica generalmente como un componente separado para garantizar o simplificar la posibilidad de montaje del dispositivo de accionamiento 17. Para la función es irrelevante si la pieza 27.2 y el manguito 45 están realizados de una sola pieza o en varias piezas.

Una carcasa 57 se muestra en la parte izquierda de la figura 5. El muñón 27 con la primera pieza 27.1 y la segunda pieza 27.2 se guía en una perforación longitudinal escalonada de la carcasa 57. El manguito 45 rodea la carcasa 57 en su extremo inferior en la figura 5. Entre el manguito 45 y la carcasa 57 está previsto un resorte de compresión 46 opcional. La carcasa 57 también forma parte de un embrague conmutable.

En la primera pieza 27.1 del muñón 27 están previstas una primera perforación radial 47 y, desplazada respecto a ella, una segunda perforación radial 49. Las dos perforaciones radiales 47 y 49 están conectadas entre sí por una perforación axial 51.

La primera perforación radial 47 se encuentra en la zona de la primera sección 29 del muñón 27, mientras que la segunda perforación radial 49 se encuentra en la zona de la segunda sección 31.

5 Como puede verse en la parte izquierda de la figura 5, en las perforaciones radiales 47 y 49 están previstas unas primeras bolas 53. En la perforación 51 axial está guiada una espiga 55.

10 La longitud de las perforaciones radiales 47 y 49 así como el diámetro de las primeras bolas 53 se coordinan entre sí de manera que o bien en la zona de la primera perforación radial 47 o bien en la zona de la segunda perforación radial 49 las bolas 53 exteriores sobresalgan un poco más allá del diámetro del muñón 27.

15 En la figura 5 se muestra la situación tal que las bolas 53 en la primera perforación radial 47 terminan al ras con el ancho de boca de la primera sección 29, mientras que las bolas 53 en la segunda perforación radial 49 sobresalen en la dirección radial algo más allá de la segunda sección 31 del muñón 27. A esta altura está previsto un rebaje 58 en la carcasa 57 del dispositivo de accionamiento 17, de modo que las bolas 53 en la zona de la segunda perforación radial 49 pueden sobresalir en la dirección radial algo más allá de la segunda sección 31 del muñón 27. El rebaje 58 se puede ver claramente en el detalle ampliado en la figura 6.

20 Si el muñón 27 se desplaza con respecto a la carcasa 57 (hacia abajo en la figura 5), entonces el rebaje 58 sube hacia arriba en la carcasa 57 con respecto a la segunda perforación radial 49. Como resultado de ello, las bolas 53 "sobresalientes" son presionadas por la pared interior de la carcasa 57 hacia el interior de la segunda perforación radial 49. Estas bolas 53 empujan la espiga 59 en dirección a la primera perforación radial 47, que a su vez separa las bolas 53 en la primera perforación radial 47, de modo que estas bolas 53 sobresalen radialmente más allá de la primera sección 29 del muñón 27.

25 Esto sucede cuando la primera sección 29 se ha metido en el hexágono interior 11 del bulón 21 con su hexágono exterior y la primera perforación radial 49 se encuentra a la altura de la depresión 35 en el hexágono interior 11 del bulón 21. Tan pronto como las bolas 53 sobresalen más allá del extremo de la primera perforación radial 47, se produce un enclavamiento en arrastre de forma entre el hexágono exterior en la zona de la primera sección 29 del muñón 27 y el hexágono interior 11 del bulón 21. En otras palabras: En esta posición de la carcasa 57 con respecto al muñón 27, no es posible extraer el muñón 27 del bulón 21.

30 A continuación se describe un ejemplo de realización de un embrague conmutable en el dispositivo de accionamiento 17. La primera pieza 27.1 del muñón y la segunda pieza 27.2 del muñón no están conectadas entre sí de manera resistente al giro en la posición representada en la figura 5. Es decir, es posible girar la segunda pieza 35 27.2 del muñón con la llave dinamométrica 15, mientras que al mismo tiempo la primera pieza 27.1 del muñón está estacionaria.

40 De acuerdo con la invención, está previsto un embrague conmutable entre la primera pieza 27.1 y la segunda pieza 27.2, que engrana cuando el muñón 27 se ha metido lo suficientemente profundo en el hexágono interior 11 del bulón 21 y este a su vez se ha metido lo suficientemente profundo en el hexágono interior del tensor excéntrico 19.

45 La función de un embrague conmutable entre la primera pieza 27.1 y la segunda pieza 27.2 del muñón 27 se implementa, a modo de ejemplo, en el segundo ejemplo de realización, por medio de una o varias depresiones 59 (preferiblemente en forma de cúpula) distribuidas por la circunferencia en la primera pieza 27.1 del muñón 27 y perforaciones transversales 61 en la segunda pieza 27.2 del muñón 27. En el dispositivo de accionamiento 17 también se pueden integrar otros embragues conmutables (por ejemplo, embrague de garras, embrague de dientes).

50 La perforación de guiado 60 presenta una zona 65 con un diámetro aumentado. En la carcasa 57, las bolas 63 pueden desviarse hacia fuera en la zona 65 debido al mayor diámetro exterior. El diámetro exterior de la zona 65 se estrecha en el extremo a lo largo del bisel de avance 67 hasta el diámetro de la perforación de guiado 60. Este bisel de avance 67 y la perforación de guiado 60 se encargan de que las bolas 63 sean presionadas en las depresiones 59 tan pronto como el muñón 27 se haya movido lo suficiente con respecto a la carcasa 57 (hacia abajo en la figura 5).

55 La segunda pieza del muñón 27.2 forma una especie de jaula para las bolas 63, formada por la(s) perforación(es) transversal(es) 61. De este modo, las bolas 63 esencialmente solo pueden moverse radialmente conforme a la trayectoria de la perforación transversal 61 con respecto al muñón 27.2.

60 Las perforaciones transversales 61, las depresiones 59, las bolas 63, la zona 65 y el bisel de avance 67 contiguo a la misma forman conjuntamente un embrague conmutable. En la figura 5, el embrague está abierto; es decir, las bolas 63 en las perforaciones transversales 61 no sobresalen hacia adentro más allá de la perforación transversal 61 y, por lo tanto, no encajan en las depresiones 59.

65 La figura 6 muestra este segundo ejemplo de realización de un dispositivo de accionamiento 17 de acuerdo con la invención en diferentes posiciones. En este caso también, no todos los componentes llevan referencias por motivos de claridad.

## ES 2 911 126 T3

En la posición designada como "A", el dispositivo de activación 9 todavía se encuentra por encima del bulón 21. El bulón 21 no está acoplado con el tensor excéntrico 19.

- 5 Debajo de la vista "A" hay una sección a lo largo de la línea F-F a través del embrague. Debido a que las perforaciones transversales 61 son relativamente cortas, no se les han dado referencias en la sección F-F.

10 En la vista "B", la primera sección 29 del dispositivo de activación 9 se ha metido en el hexágono interior del bulón 21. La carcasa 57 ahora hace tope con la placa guía 39. Aún no se ha producido un movimiento relativo entre el muñón 27 y la carcasa 57 del dispositivo de activación 9. Como resultado de ello, las bolas 53 en la perforación radial 49 superior todavía se encuentran parcialmente en el rebaje 58 de la carcasa 57. El rebaje 58 se puede ver claramente en el detalle representado ampliado en las vistas B y C de la figura 6. Las bolas 53 en la primera perforación radial 47 se encuentran dentro de la sección 29 del muñón 27 y no sobresalen más allá de esta. Aún no ha tenido lugar un enclavamiento de la sección 29 o del dispositivo de accionamiento 17 con el bulón 21.

15 En la vista "C" el muñón 27 es empujado hacia el interior de la carcasa 57 por presión sobre la llave dinamométrica 15, ya que la carcasa 57 está apoyada en la placa de guiado 39 estacionaria.

20 Mirando ahora la vista "C", y en particular el detalle destacado ampliado, es evidente que el muñón 27 se ha movido hacia abajo con respecto a la carcasa 57, de modo que las bolas 53 en la segunda perforación radial 49 han tenido que "abandonar" el rebaje 58 y han sido presionados al interior de la segunda perforación radial 49. Como resultado, la espiga 55 se ha movido hacia abajo en la figura 6 y ha empujado las bolas 53 en la primera perforación radial 47 hacia fuera, de modo que las bolas 53 más externas se han movido entrando en las depresiones 35 del bulón 21. Por lo tanto, el muñón 27 y el bulón 21 se enclavan entre sí en arrastre de forma. Los movimientos relativos entre el  
25 muñón 27 y la carcasa 57, que son provocados por la inserción del muñón 27 en el bulón 21 y su inserción en el tensor excéntrico 19, se pueden ver claramente si se compara la distancia entre el manguito 45 y la carcasa 57 en las representaciones "C" a "E".

30 En la vista "C", el bulón 21 aún no ha penetrado en el tensor excéntrico 19. Esta situación se muestra en la vista "D" de la figura 6. En la vista "D", el embrague entre las piezas 27.1 y 27.2 del muñón 27 aún no está cerrado. Esto se debe al hecho de que las bolas 63 están en contacto inicial con el bisel de taque 67, pero aún no se encuentran dentro de las depresiones 59.

35 Si el muñón 27 se desplaza más con respecto a la carcasa 57 (hacia abajo en la figura 6), entonces el bisel de avance 67 en el extremo de la zona 65 presiona las bolas 63 al interior de las depresiones 59 en la primera pieza 27.1 del muñón 27 y se asegura así una conexión (acoplamiento) resistente al giro entre la primera pieza 27.1 del muñón y la segunda pieza 27.2 del muñón.

40 Esta conexión resistente al giro solo se activa cuando no solo la sección 29 de transmisión de par de torsión del muñón 27 ha penetrado completamente en el hexágono interior del bulón 21, sino también cuando el bulón 21 con su hexágono exterior o perfil hexalobular exterior ha penetrado completamente en el hexágono interior o perfil hexalobular interior del tensor excéntrico 19. El embrague de acuerdo con la invención garantiza que la llave dinamométrica 15 solo pueda transmitir pares de torsión a través del dispositivo de accionamiento 17 de acuerdo con la invención y del bulón 21 al tensor excéntrico cuando todos los elementos en arrastre de forma están  
45 completamente acoplados y, por tanto, las superficies de contacto previstas para la transmisión de par de torsión (hexágono exterior/hexágono interior entre el bulón 21 y el tensor excéntrico 19 así como entre el muñón 29 y el bulón 21) también están realmente disponibles. Por lo tanto, se descarta una sobrecarga de estas superficies de contacto y el consiguiente daño al portaherramientas.

50 Si, después de sujetar una herramienta, el dispositivo de accionamiento 17 de acuerdo con la invención se extrae del portaherramientas 1 (hacia arriba en la figura 6), entonces el bulón 21 también se extrae activamente del tensor excéntrico 19 (debido al enclavamiento con el muñón 29).

55 Cuando se utiliza una simple llave de hexágono exterior para sujetar o liberar el tensor excéntrico 19, siempre existe el riesgo de que el operador no presione la llave hacia abajo lo suficiente, de modo que, en primer lugar, la superficie de contacto entre el muñón 29 y el hexágono interior del bulón 21 no está completamente disponible y, lo que es peor, la superficie de contacto entre el hexágono interior del bulón 21 y el hexágono interior del tensor excéntrico 19 no es lo suficientemente grande.

60 Si el par de torsión necesario para sujetar una herramienta se transmite en una "posición intermedia" de este tipo, se pueden producir daños importantes al deformarse el perfil hexalobular interior o el hexágono interior en el tensor excéntrico 9 y/o dañarse el bulón 21. Ambas cosas conducen al fallo del portaherramientas y requieren una costosa reparación del mismo. Con la ayuda del dispositivo de accionamiento 17 de acuerdo con la invención o la llave de mando 13 de acuerdo con la invención, esto es más posible porque, en primer lugar, se produce un enclavamiento  
65 entre el muñón 29 y el bulón 21 y, en segundo lugar, una transmisión de par de torsión entre la llave dinamométrica 15 y el tensor excéntrico 19 solo es posible cuando el arrastre de forma entre la sección 29 transmisora de par de

torsión del muñón 27, el bulón 21 y el tensor excéntrico 19 está completamente establecido.

La figura 7 muestra otro ejemplo de realización de un dispositivo de accionamiento y enclavamiento 17 de acuerdo con la invención.

5 Este ejemplo de realización representa una versión del segundo ejemplo de realización provista de una funcionalidad adicional. El primer dispositivo de enclavamiento entre el muñón 29 y el bulón 21 así como el embrague en arrastre de forma entre la primera pieza 27.1 del muñón y la segunda pieza 27.2 del muñón es igual en ambas formas de realización.

10 La diferencia con respecto al segundo ejemplo de realización es un segundo dispositivo de enclavamiento, que hace que el dispositivo de accionamiento 17 se enclave en arrastre de forma en la carcasa 3 del portaherramientas 1 accionado.

15 Para ello, en el muñón 27 están configurados varios "canales" en forma de U para bolas 73. Cada uno de los canales consta de dos perforaciones transversales 71 cortas y de una perforación longitudinal 69 que conecta estas perforaciones 71. La parte izquierda de la figura 7 muestra claramente que hay tres bolas 73 alojadas en las tres perforaciones 71, 69. Además, se puede ver claramente en la figura 7 y en las representaciones "D" y "E" de la figura 8 que las perforaciones 69 y 71 están dimensionadas de tal modo que siempre al menos una de las bolas 73 sobresale en la dirección radial algo más allá del diámetro exterior de la segunda sección 31 del muñón 27.

20 En la carcasa 57 hay un espacio libre 75 que coopera con las bolas 73 con un bisel de guiado 77 (véase también la figura 7). Esto hace que el movimiento relativo del muñón 27 con respecto a la carcasa 57 sea lo suficientemente grande como para que la bola 73 más superior en las figuras 7 y 8 sea presionada al interior de la perforación 71 por el bisel de guiado 77 y, como consecuencia de ello, la bola 73 más inferior sea presionada radialmente hacia fuera.

25 El modo de acción de este segundo dispositivo de enclavamiento queda claro con ayuda de las diversas representaciones "A" a "E" de la figura 8. En las representaciones "A", "B", "C" y "D", este dispositivo de accionamiento 17 se comporta como el segundo ejemplo de realización de acuerdo con las figuras 5 y 6.

30 Si, como se muestra en "E", la segunda sección 31 del muñón 27 se ha movido con respecto a la carcasa 57 (hacia abajo en la Figura 8) tanto que el bisel de guiado 77 en el extremo inferior del espacio libre 75 presiona la bola 73 más superior hacia el interior de la perforación transversal 71, la bola 73 más inferior es presionada radialmente hacia fuera y bajo un bisel de la placa guía 39. Esto da como resultado una conexión en arrastre de forma entre el dispositivo de accionamiento 17 y la placa guía 39 y, con ello, también del portaherramientas 1 accionado.

35 El primer dispositivo de enclavamiento y el segundo dispositivo de enclavamiento están diseñados de tal manera que se activan sucesivamente y, con el enclavamiento del segundo dispositivo de enclavamiento, el operador de la máquina recibe una respuesta visual y táctil de que el dispositivo de accionamiento 17 o la llave de mando 13 se ha introducido correcta y completamente en el dispositivo de activación 9 del portaherramientas 1. Para que el dispositivo de accionamiento 17 permanezca en la posición enclavada, es necesario un mecanismo tensor de bloqueo. Una posible forma de realización del mecanismo tensor de bloqueo se muestra en las figuras "A" a "E" y la sección perteneciente a "E" a lo largo de la línea G-G. Hay un rebaje 111 en el diámetro interior del manguito 45. En un orificio ciego 115 de la carcasa 57 está dispuesta una bola 113 cargada por resorte. El resorte 113 presiona la bola 113 contra el diámetro interior del manguito 45. Cuando el dispositivo de accionamiento 17 ha llegado a la posición enclavada, la bola 113 y el rebaje 111 se encuentran al mismo nivel (véase la ilustración "E" en la figura 8) y la bola 113 es presionada al interior del rebaje 111 por el resorte. El mecanismo tensor de bloqueo está activo y retiene el dispositivo de accionamiento 17 en la posición enclavada. Está previsto un botón de liberación 117 para el desenclavamiento. En las figuras 9 y 10 se muestra en diferentes vistas un cuarto ejemplo de realización de un dispositivo de accionamiento y enclavamiento 17 de acuerdo con la invención.

40 En este cuarto ejemplo de realización, hay integrados dos dispositivos de enclavamiento y un mecanismo tensor de bloqueo. El primer dispositivo de enclavamiento, que enclava la primera sección 29 del muñón 27 con el bulón 21 de un portaherramientas 1, corresponde al enclavamiento ya descrito anteriormente con referencia a los ejemplos de realización segundo y tercero.

45 El segundo dispositivo de enclavamiento, que acopla el dispositivo de accionamiento 17 a la carcasa 3 del portaherramientas 1, más precisamente a la placa guía 39 del portaherramientas 1, utiliza al menos dos mordazas expansibles 79 para enclavar el dispositivo de accionamiento 17 con la carcasa 3 del portaherramientas 1 accionado. El mecanismo tensor de bloqueo también se puede combinar con otros dispositivos de enclavamiento primero y segundo.

50 Las mordazas expansibles 79 se muestran en una vista isométrica en la figura 9. En su extremo inferior presentan en cada caso una nervadura 81 circunferencial que sobresale radialmente hacia fuera. La nervadura 81 se desliza bajo la placa guía 39 del portaherramientas 1, estableciendo así el enclavamiento.

Como puede verse en la vista en sección del muñón 27 y de la carcasa 57 del cuarto ejemplo de realización en la figura 9, en el muñón 27 están configurados un primer collar 83, una sección cilíndrica 85, un bisel de avance 87 y un segundo collar 89. El primer collar 83 y el segundo collar 89 limitan el movimiento relativo de las mordazas expansibles 79 con respecto al muñón 27. Las mordazas expansibles 79 se separan en la dirección radial sobre el bisel de avance 87 y, por tanto, las nervaduras 81 se empujan bajo la placa guía 39 del portaherramientas 1. Esto activa el enclavamiento.

El contorno interior de las mordazas expansibles 79 corresponde al contorno exterior del muñón 27. En particular, un diámetro interior de las mordazas expansibles 79 está adaptado al diámetro de la sección cilíndrica 85. En el extremo superior en la figura 9, las mordazas expansibles 79 presentan una superficie troncocónica 93 que coopera con el bisel de avance 87 del muñón 27.

En total, la longitud de las mordazas expansibles 79 es menor que la distancia entre el primer collar 83 y el segundo collar 89, de modo que las mordazas expansibles 79 pueden moverse con respecto al muñón 27 en la dirección axial.

En la parte superior izquierda de la figura 9 se muestra una sección longitudinal a través de este cuarto ejemplo de realización. De esta representación se desprende que la carcasa 57 presenta un resalte 95 en el extremo inferior. El resalte 95 está dimensionado de tal modo que serva como guía para el primer collar 83. Por otro lado, también sirve para posicionar las mordazas expansibles 79 y en particular sus nervaduras 81 de tal modo que el diámetro exterior formado por las nervaduras 81 sea menor que la abertura pasante en la placa guía 39 del portaherramientas accionado. Solo entonces pueden introducirse las mordazas expansibles 79 con sus nervaduras 81 en la abertura pasante 41 de la placa guía 39. Las mordazas expansibles 79 se mantienen unidas mediante un resorte toroidal 80 circunferencial y, como resultado, se apoyan contra la sección cilíndrica 85 y el bisel de avance 87.

Si el muñón 27 ahora se mueve hacia abajo con respecto a la carcasa 57 en la figura 9 y la mordaza expansible se desliza sobre el resalte 95, entonces la cooperación entre el bisel de avance 87 y el cono 93 de las mordazas expansibles 79 hace que las mordazas expansibles se empujen radialmente hacia fuera de modo que las nervaduras 81 agarren por detrás la placa guía 39. Esto establece el segundo enclavamiento deseado.

Este proceso se muestra en la figura 10 en las representaciones "A" a "F". El modo de funcionamiento de este ejemplo de realización de un segundo dispositivo de enclavamiento se puede ver especialmente bien mediante una comparación de las representaciones "D" y "E". En la representación "D", las nervaduras 81 de la mordaza expansible 79 todavía tienen el mismo diámetro que el primer collar 83 del muñón 27.

En la posición mostrada en "E", el bisel de avance 87 ha presionado las mordazas expansibles radialmente hacia fuera, de modo que las nervaduras 81 de las mordazas expansibles 79 agarran por detrás la placa guía 39 del portaherramientas 1 y así se establece el enclavamiento.

En el cuarto ejemplo de realización de acuerdo con las figuras 9 y 10, además del primer dispositivo de enclavamiento y el segundo dispositivo de enclavamiento también está integrado un mecanismo tensor de bloqueo. Este mecanismo tensor de bloqueo sirve para fijar la posición del muñón 27 y la carcasa 57 cuando el primer dispositivo de enclavamiento y el segundo dispositivo de enclavamiento están activos y, por tanto, el dispositivo de activación de acuerdo con la invención está conectado en arrastre de forma con el portaherramientas 1.

En la parte superior derecha de la figura 9, el muñón 27 y un manguito 97 se muestran en sección. El muñón 27 es de una sola pieza en este ejemplo de realización. El manguito 97 está conectado con el muñón 27 mediante una rosca. El manguito 97 está dispuesto coaxialmente al muñón 27. En el manguito 97 están presentes una o más perforaciones transversales 99. El diámetro de las perforaciones transversales 99 es mayor que el grosor de pared del manguito 97, de modo que una bola de bloqueo 101 insertada en la perforación transversal 99 (véase la figura 9, arriba a la izquierda) sobresale más allá del extremo de la perforación transversal 99 o bien a la derecha o bien a la izquierda.

Como ilustra la sección longitudinal en la parte izquierda de la figura 9, está configurado un rebaje 103 en la carcasa 57. En una posición de sujeción del mecanismo tensor de bloqueo (véase la vista "E" en la figura 10), las perforaciones transversales 99 se encuentran a la misma altura que el rebaje 103. Entonces es posible presionar la bola de bloqueo 101 hacia el interior del rebaje 103, de modo que a través del manguito 97 se crea una conexión en arrastre de forma en la dirección axial entre la carcasa 57 y el muñón 27.

La bola de bloqueo 101 se presiona hacia el interior del rebaje 103 mediante un manguito deslizante 105, que se guía de manera axialmente desplazable sobre el manguito 97. En la figura 9, el manguito deslizante 105 se muestra en su posición superior. En su extremo inferior, el manguito deslizante 105 tiene un diámetro ampliado 107 que tiene aproximadamente la misma profundidad que el rebaje 103 en la carcasa 57.

En la figura 9, la bola de bloqueo 101 se encuentra en su mayor parte en la perforación transversal 99 y una pequeña parte de la bola de bloqueo 101 se adentra en la ampliación del diámetro 107 del manguito deslizante 105,

de modo que la bola de bloqueo 101 no sobresale en dirección radial hacia dentro más allá del diámetro interior del manguito 97. Esto lo impide el diámetro exterior de la carcasa 57, que está adaptado al diámetro interior del manguito 97.

- 5 La figura 10 muestra el cuarto ejemplo de realización en seis posiciones diferentes "A" a "F". Las representaciones "E", "D" y "F" son de particular interés en relación con el mecanismo tensor.

10 En la representación "D", las perforaciones transversales 99 y el rebaje 103 en la carcasa 57 todavía no están alineados, de modo que no es posible deslizar el manguito deslizante 105 hacia abajo con respecto al manguito 97 y mover la bola de bloqueo 101 radialmente hacia dentro en dirección a la carcasa 57.

15 En la representación "E" las perforaciones transversales 99 y el rebaje 103 están alineados, de modo que ahora es posible mover el manguito deslizante 105 hacia abajo con respecto al manguito 97 y de esta manera presionar la bola de bloqueo 101 hacia el interior de la depresión 103. Como resultado, el manguito 97 y, con él, el muñón 27 se enclavan con respecto a la carcasa 57. Esto significa que, a pesar del resorte de compresión 109 entre el muñón 27 y la carcasa 57, el muñón 27 no cambia de posición (posición de sujeción). Esto solo ocurre cuando el manguito deslizante 105 se mueve hacia arriba con respecto al manguito 97, como se muestra en la representación "F" de la figura 10. Entonces el mecanismo tensor de bloqueo está desenclavado.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) para transmitir pares de torsión a un dispositivo de activación (9) de un portaherramientas (1) accionado o estacionario, presentando el dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) un muñón (27), en donde una primera sección (29) del muñón (27) está configurada para la transmisión de par de torsión en arrastre de forma entre el dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) y un portaherramientas (1) y presenta primeros medios de enclavamiento (33), **caracterizado por que** una segunda sección (31) del muñón (27) presenta segundos medios de enclavamiento (37), y por que la segunda sección (31) está configurada como un cilindro.
2. Dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los primeros medios de enclavamiento (33) y los segundos medios de enclavamiento (37) están configurados para activarse y desactivarse sucesivamente.
3. Dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** presenta un lado de toma de fuerza y un lado de salida, y por que en el lado de toma de fuerza está presente una interfaz (25) hacia un dispositivo de salida de par de torsión.
4. Dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) según la reivindicación 3, **caracterizado por que** la primera sección (29) está configurada en el lado de salida como una interfaz de transmisión de par de torsión hacia un dispositivo de activación (9) de un portaherramientas (1).
5. Dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) según la reivindicación 3 o 4, **caracterizado por que** la interfaz (25) de transmisión de par de torsión es compatible con una llave dinamométrica (15), con una palanca, con un destornillador, con una atornilladora o con una interfaz de un robot industrial.
6. Dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** los primeros medios de enclavamiento y/o los segundos medios de enclavamiento están configurados como anillo de resorte (33, 37), elementos mecánicos cargados por resorte, bolas cargadas por resorte o bulones cargados por resorte.
7. Dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el muñón (27) es guiado de manera axialmente desplazable en una perforación de guiado (60) de una carcasa (57), por que los primeros medios de enclavamiento comprenden una primera perforación radial (47), una segunda perforación radial (49) y al menos una perforación (51) que conecta las perforaciones radiales (47, 49), por que en las perforaciones radiales (47, 49) están configurados bolas (53), elementos mecánicos cargados por resorte, en particular bulones cargados por resorte, y en la perforación (51) están alojadas una espiga (55) o varias bolas, por que las posiciones de las bolas (53) en las perforaciones radiales (47, 49) están acopladas entre sí mediante la espiga (55), las bolas en la perforación (51) u otros medios de transmisión de tal manera que o bien al menos una bola (53) en la primera perforación radial (47) o bien al menos una bola (53) en la segunda perforación radial (49) sobresale parcialmente en la dirección radial más allá del muñón (27), por que está presente un rebaje (58) en la perforación de guiado (60) de la carcasa (57), y por que, en una posición abierta de los primeros medios de enclavamiento, al menos una bola (53) de la segunda perforación radial (49) se adentra parcialmente en el rebaje (58).
8. Dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el muñón (27) es guiado de manera axialmente desplazable en una perforación de una carcasa (57), por que los segundos medios de enclavamiento comprenden perforaciones transversales (71) y una perforación longitudinal (69), formando estas perforaciones un canal en forma de U, por que en cada perforación (69, 71) está alojada al menos una bola (73), por que las posiciones de las bolas (73) en las perforaciones (71, 69) están acopladas entre sí de tal manera que una bola (73) en una de las perforaciones transversales (71) sobresale en la dirección radial algo más allá de una sección de guiado (72) del muñón (27), y por que en la carcasa (57) está previsto el espacio libre (75) con un bisel de guiado (77), por que, en una posición abierta de los segundos medios de enclavamiento, una bola (73) en una primera perforación transversal (71) se adentra parcialmente en el espacio libre (75), y por que, en una posición enclavada de los segundos medios de enclavamiento, la bola (73) en la primera perforación transversal (71.1) no sobresale radialmente más allá de la sección de guiado (72) del muñón (27).
9. Dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) según una de las reivindicaciones 1, 2, 3, 4 o 5, **caracterizado por que** los segundos medios de enclavamiento comprenden al menos dos mordazas expansibles (79), por que en el muñón (27) están configurados un primer collar (83), una sección cilíndrica (85), un bisel de avance (87) troncocónico y un segundo collar (89), por que un contorno interior de las mordazas expansibles (79) está configurado de manera complementaria a la sección cilíndrica (85) y al bisel de avance (87) troncocónico, y por que las mordazas expansibles (79) presentan una nervadura (81) circunferencial en su extremo opuesto al cono (93).
10. Dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el muñón (27) está realizado en dos piezas, estando formado el lado de toma de fuerza en una segunda

pieza (27.2) y el lado de salida en una primera pieza (27.1) del muñón (27), por que la primera pieza (27.1) y la segunda pieza (27.2) del muñón (27) están dispuestas y guiadas coaxialmente entre sí en la carcasa (57), y por que entre la primera pieza (27.1) y la segunda pieza (27.2) del muñón (27) está presente un embrague conmutable.

5 11. Dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) según la reivindicación 10, **caracterizado por que** el embrague conmutable comprende al menos una depresión (59) en la primera pieza (27.1) y al menos una perforación transversal (61) en la segunda pieza (27.2), por que las depresiones (59) están dispuestas en la posición de embrague en una prolongación de las perforaciones transversales (61), por que en las perforaciones transversales (61) está prevista en cada caso una bola (63), por que en la carcasa (57) está presente una zona (65) con un bisel de avance (67).

10 12. Dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** presenta un mecanismo tensor de bloqueo que mantiene la posición del muñón (27) con respecto a la carcasa (57) en dos posiciones estables.

15 13. Dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) según la reivindicación 12, **caracterizado por que** el mecanismo tensor de bloqueo comprende un manguito (45) con una perforación interior, por que está previsto un rebaje (111) en la perforación interior del manguito (45), por que en la carcasa (57) está configurado un orificio ciego que aloja una bola (113) cargada por resorte, por que la bola (113) cargada por resorte y el rebaje (111) se encuentran a la misma altura cuando el dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) se encuentra en la posición de enclavamiento, por que en el manguito (45) está previsto un botón de liberación (117) para desbloquear el mecanismo tensor de bloqueo, y por que, al activar el botón de liberación (117), la bola (113) cargada por resorte es presionada fuera del rebaje (111).

20 14. Dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) según la reivindicación 13, **caracterizado por que** el mecanismo tensor de bloqueo comprende un manguito (97) con una perforación interior y una superficie de guiado cilíndrica, por que en el manguito (97) está presente al menos una perforación transversal (99) para alojar una bola de bloqueo (101), por que las perforaciones transversales (99) son más cortas que el diámetro de las bolas de bloqueo (101), por que en la carcasa (57) está configurado un rebaje (103), por que las perforaciones transversales (99) y las bolas de bloqueo (101) se encuentran a la misma altura cuando el dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) se encuentra en la posición de enclavamiento, por que un manguito deslizante (105) se guía de manera axialmente desplazable sobre la superficie de guiado del manguito (97), y por que las bolas de bloqueo (101) se empujan al interior del rebaje (103) de la carcasa (57) por el deslizamiento del manguito deslizante (105).

25 15. Dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) según la reivindicación 14, **caracterizado por que** el manguito (97) está conectado con el muñón (27) o el muñón (27) y el manguito (97) están realizados de una sola pieza.

30 16. Dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) y el dispositivo de salida de par de torsión están configurados de una sola pieza.

35 17. Llave de mando (13) compuesta por un dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) según una de las reivindicaciones anteriores y una llave dinamométrica (15).

40 18. Procedimiento para el cambio de herramienta automatizado en un portaherramientas (1) que comprende las etapas de:

- 45
- 50 - conectar un dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) según una de las reivindicaciones 1 a 16 con un robot industrial o un dispositivo de manipulación,
  - introducir el dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) en un dispositivo de activación (9) del portaherramientas (1),
  - enclavar el dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) con el portaherramientas (1),
  - 55 - liberar la herramienta,
  - cambiar la herramienta,
  - sujetar la herramienta,
  - desenclavar y retirar el dispositivo de accionamiento y enclavamiento (17) del portaherramientas (1).

60 19. Procedimiento según la reivindicación 18, **caracterizado por que**, después de liberar la herramienta (1), se separa la conexión entre el equipo de accionamiento y enclavamiento (17) y el robot industrial o el equipo de manipulación, por que se lleva a cabo el cambio de herramienta con el robot industrial o el equipo de manipulación, y por que, a continuación, se vuelve a conectar el robot industrial o el equipo de manipulación con el equipo de accionamiento o enclavamiento (17).

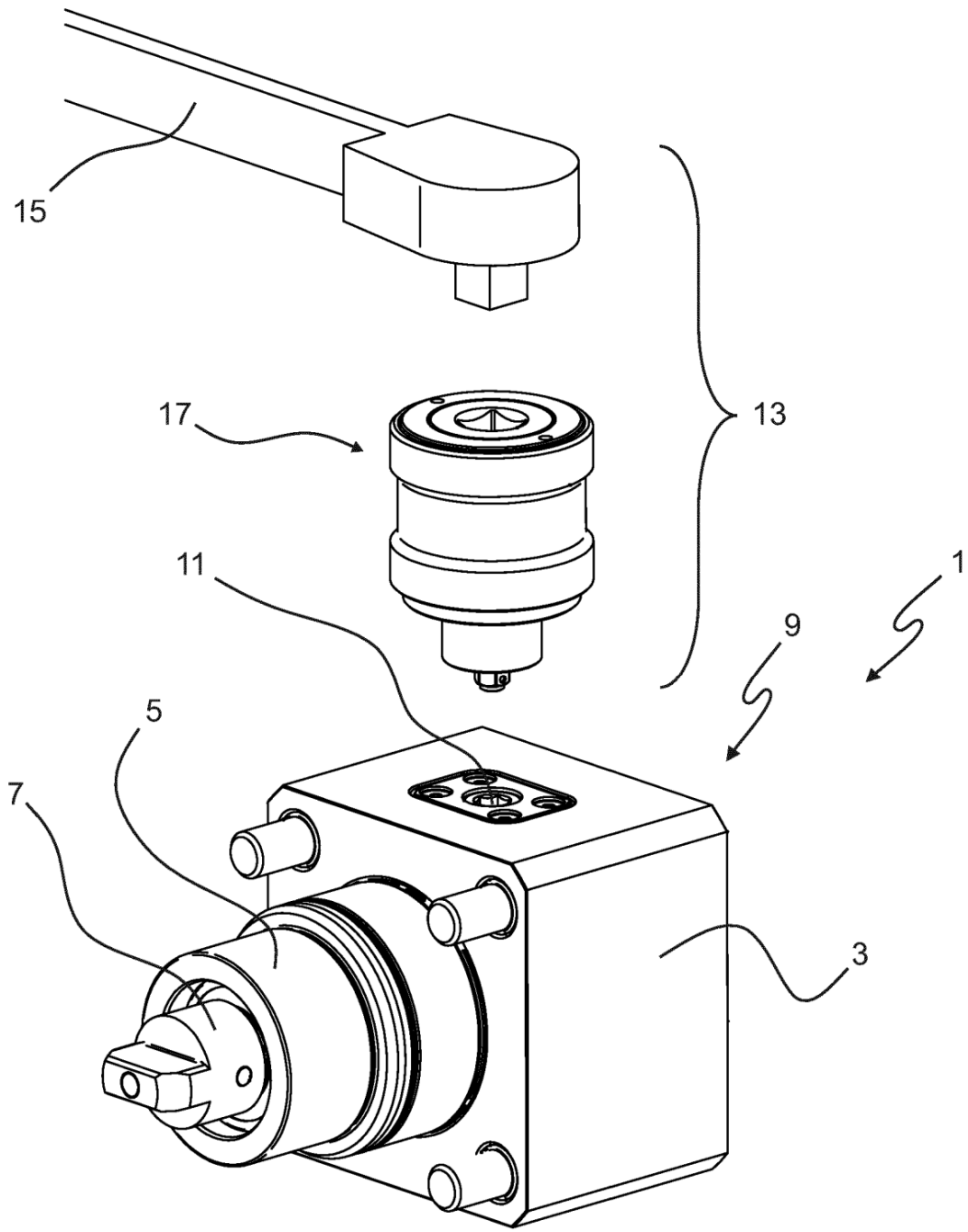
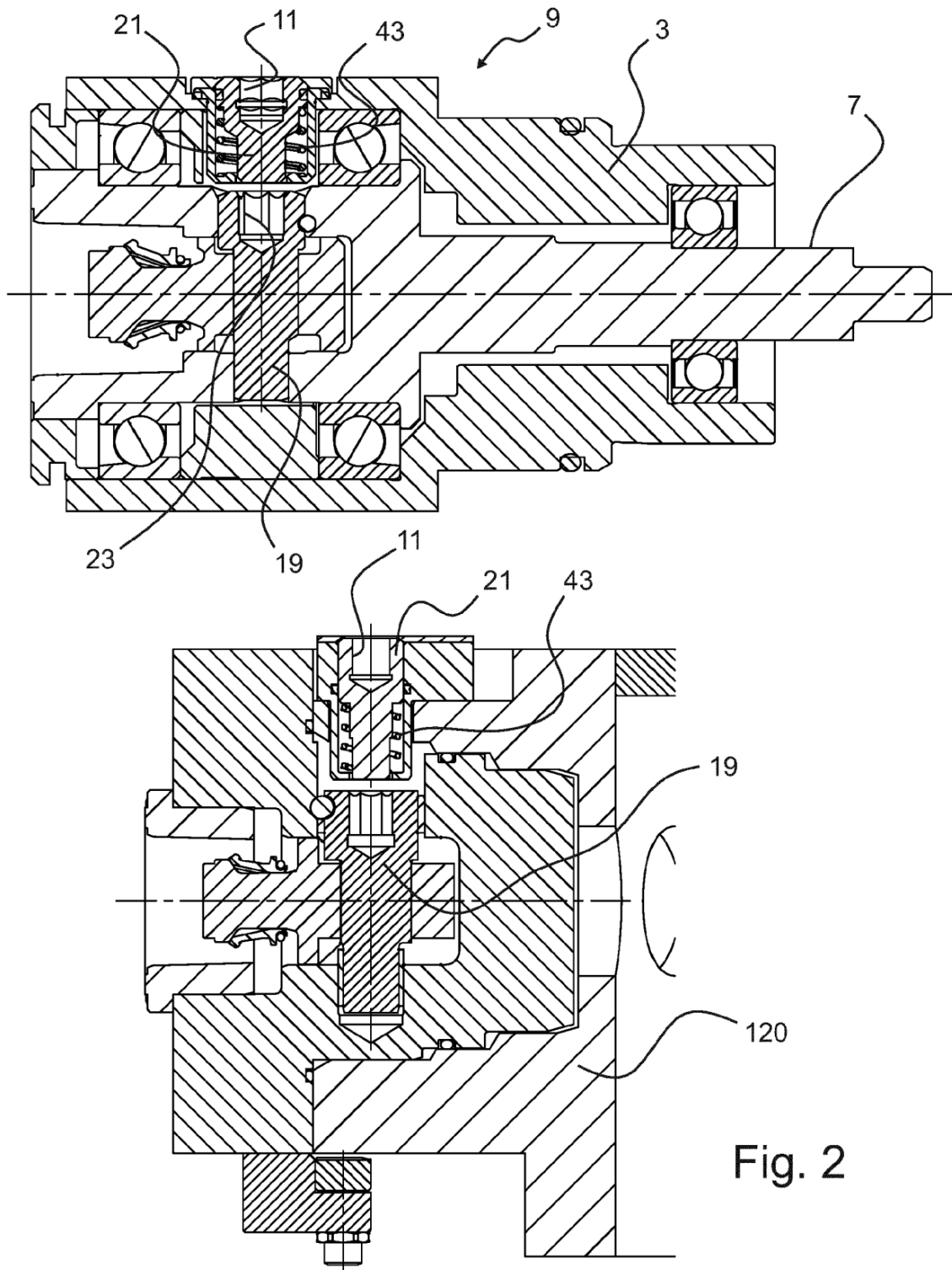


Fig. 1



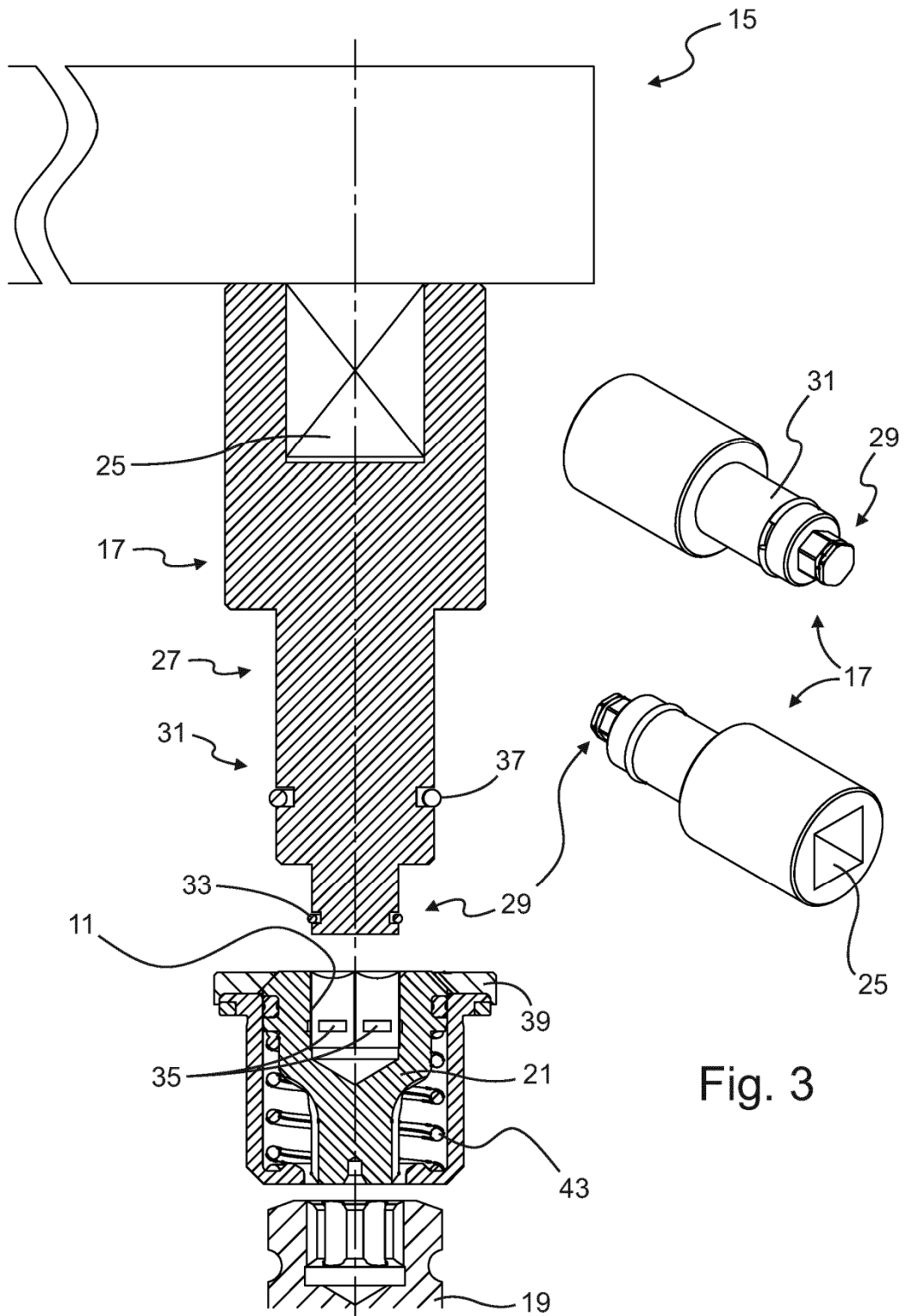


Fig. 3

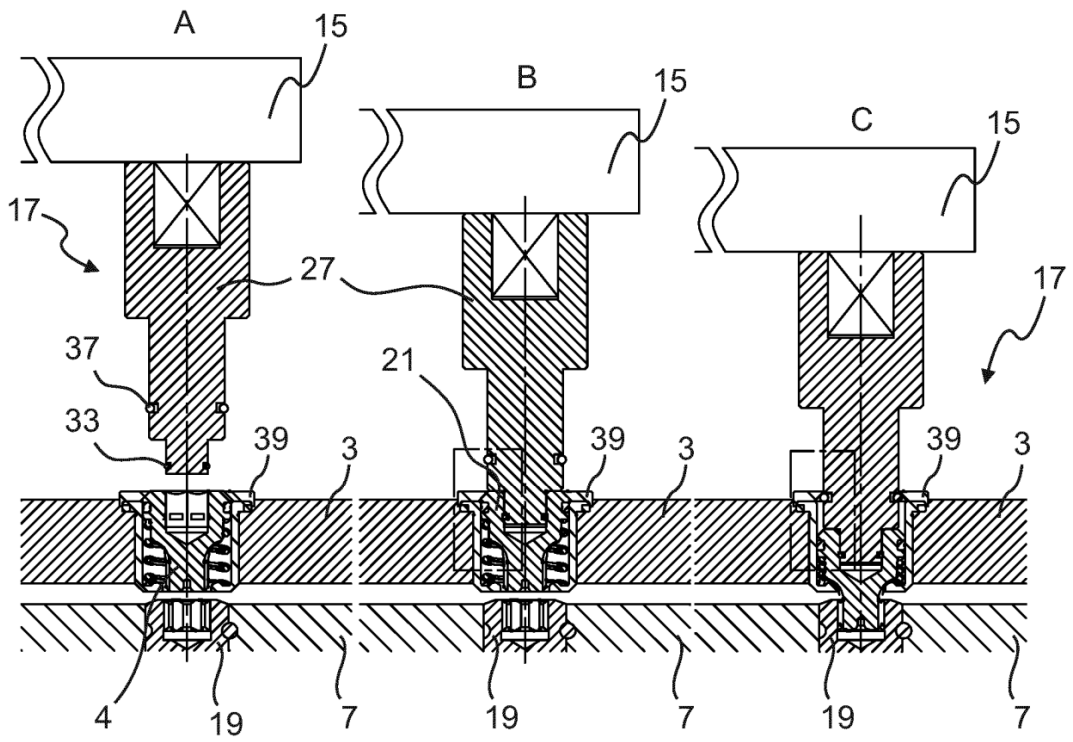
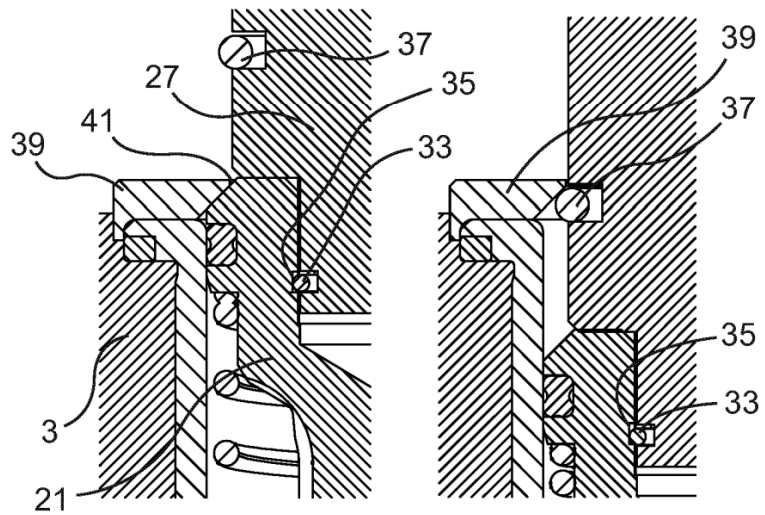


Fig. 4



Detalle

Detalle

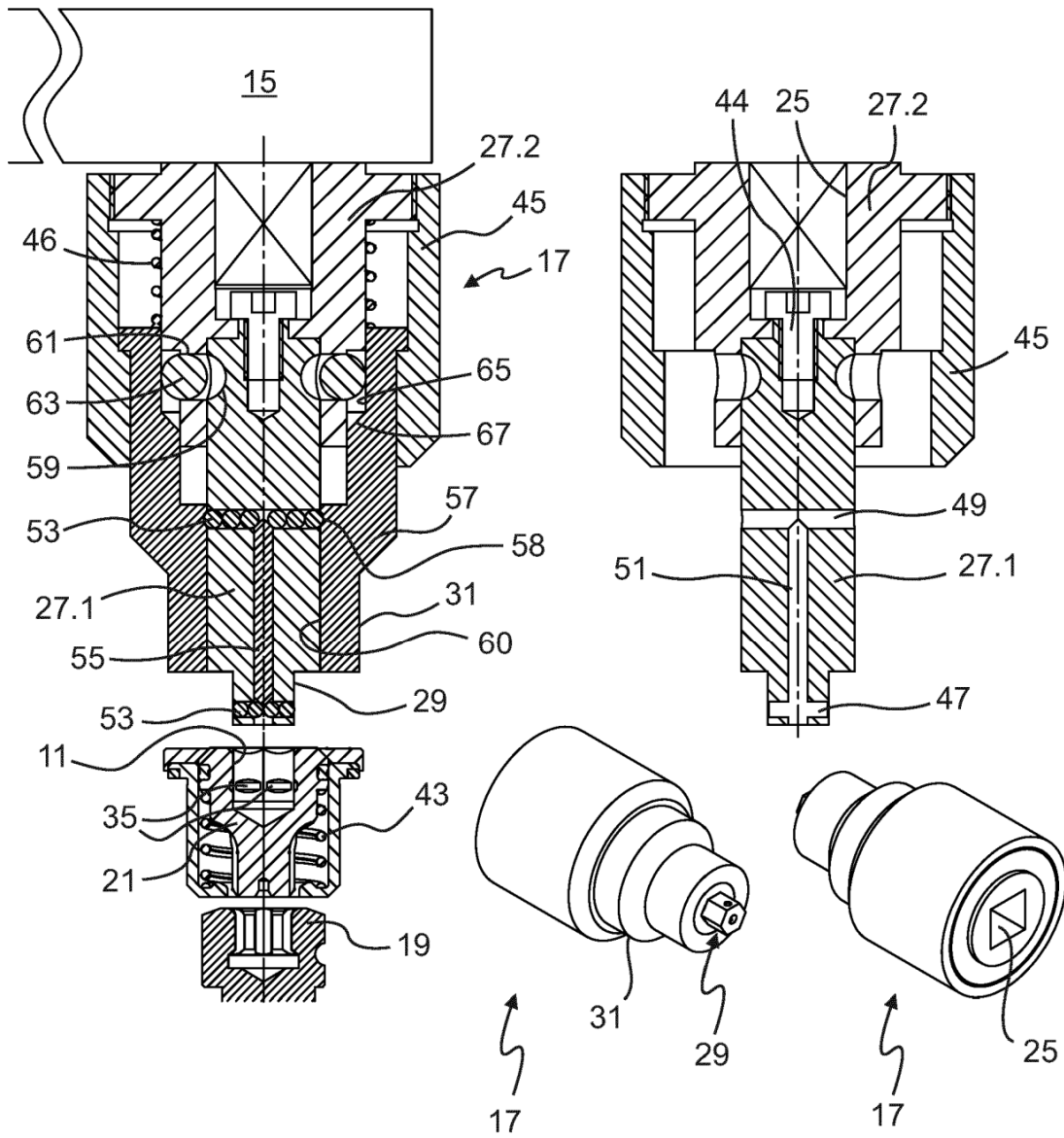


Fig. 5

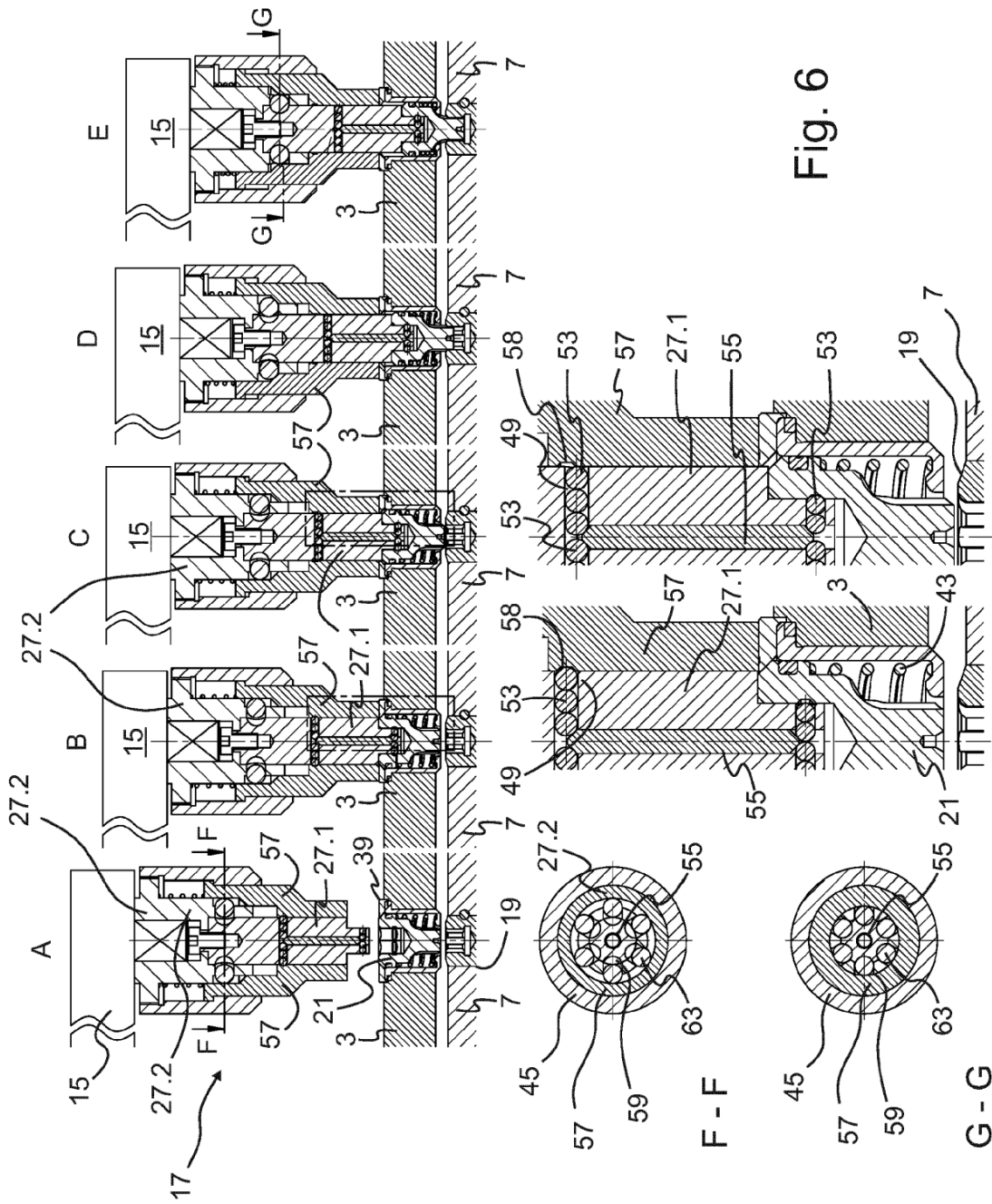


Fig. 6

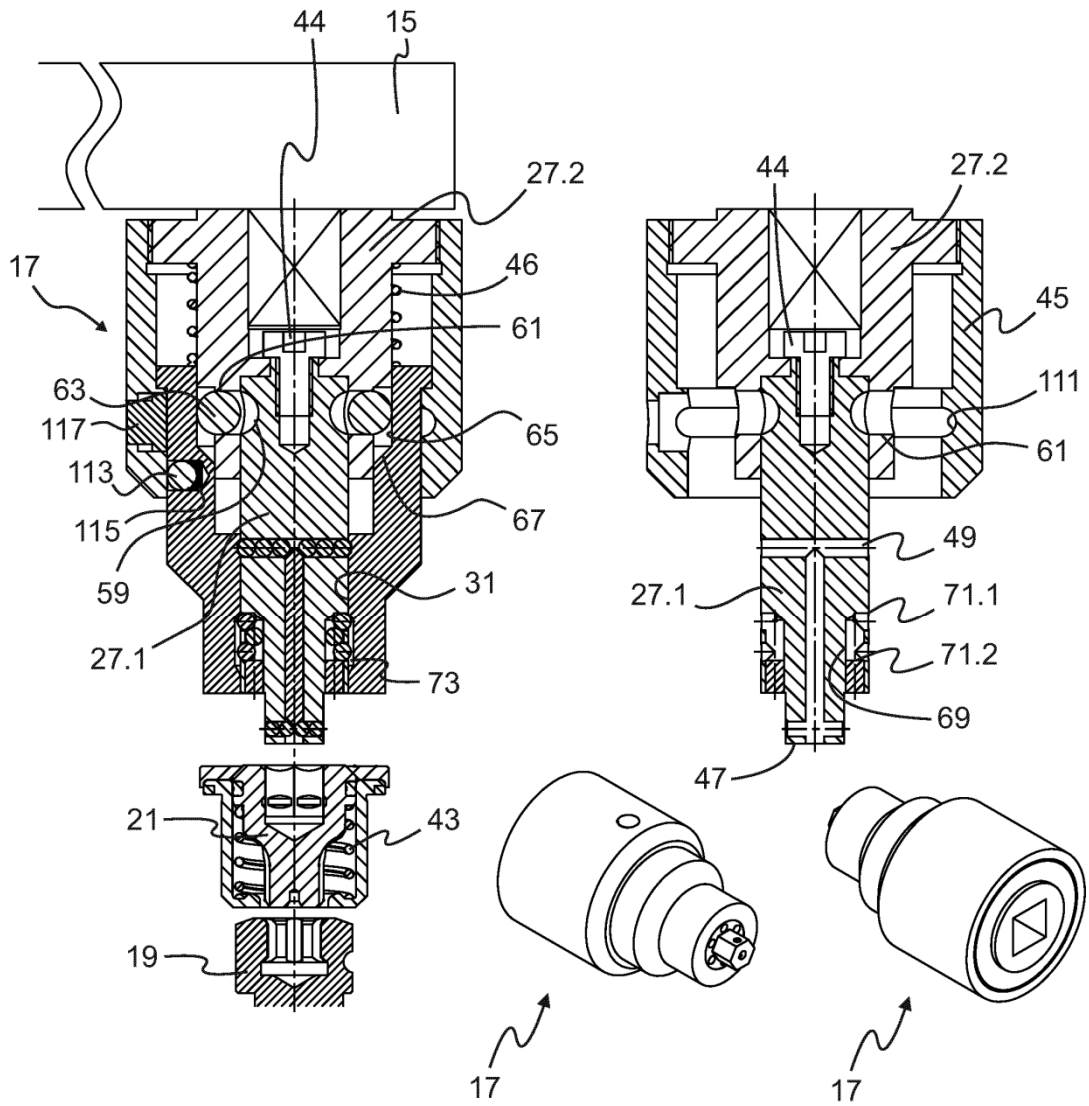
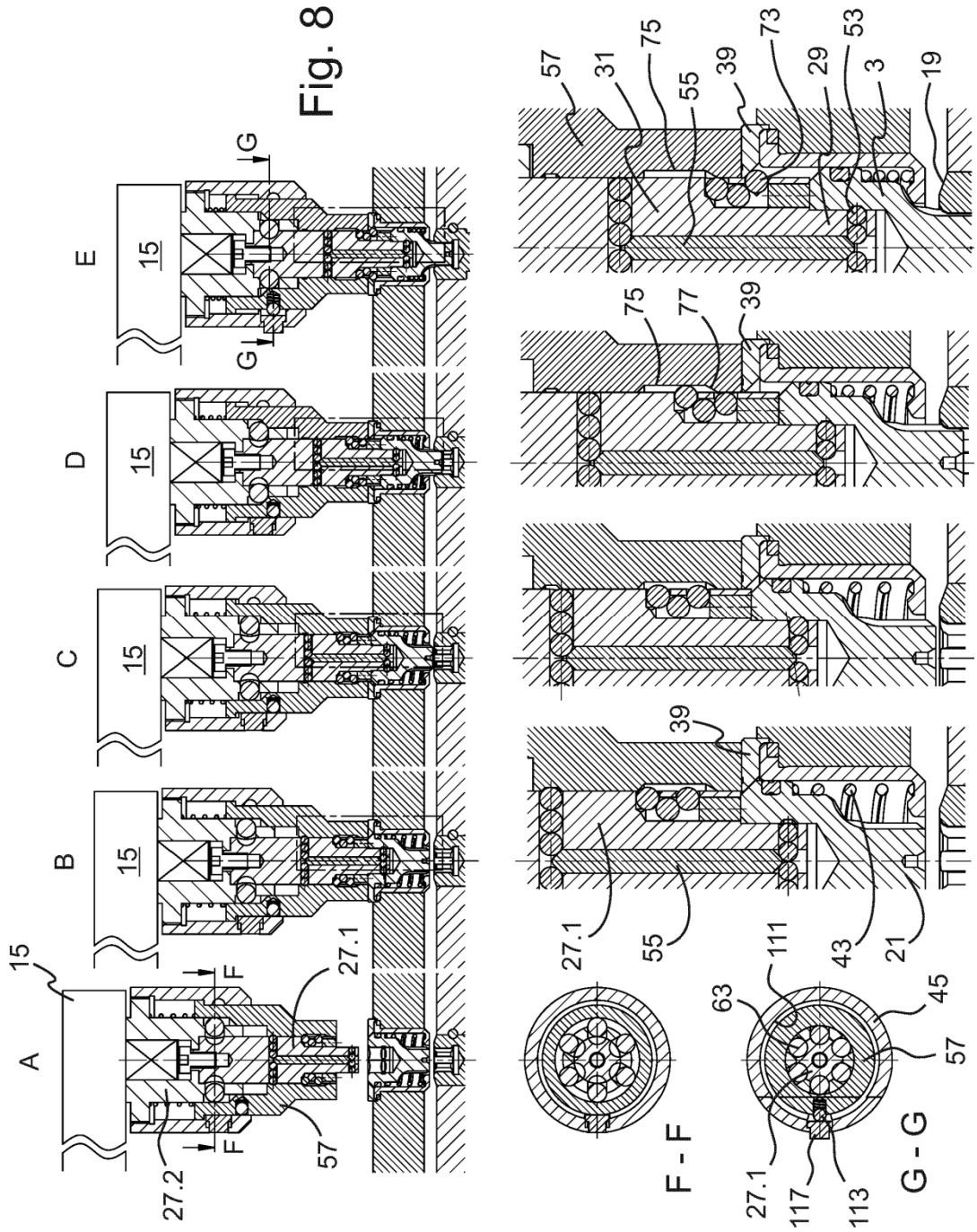


Fig. 7



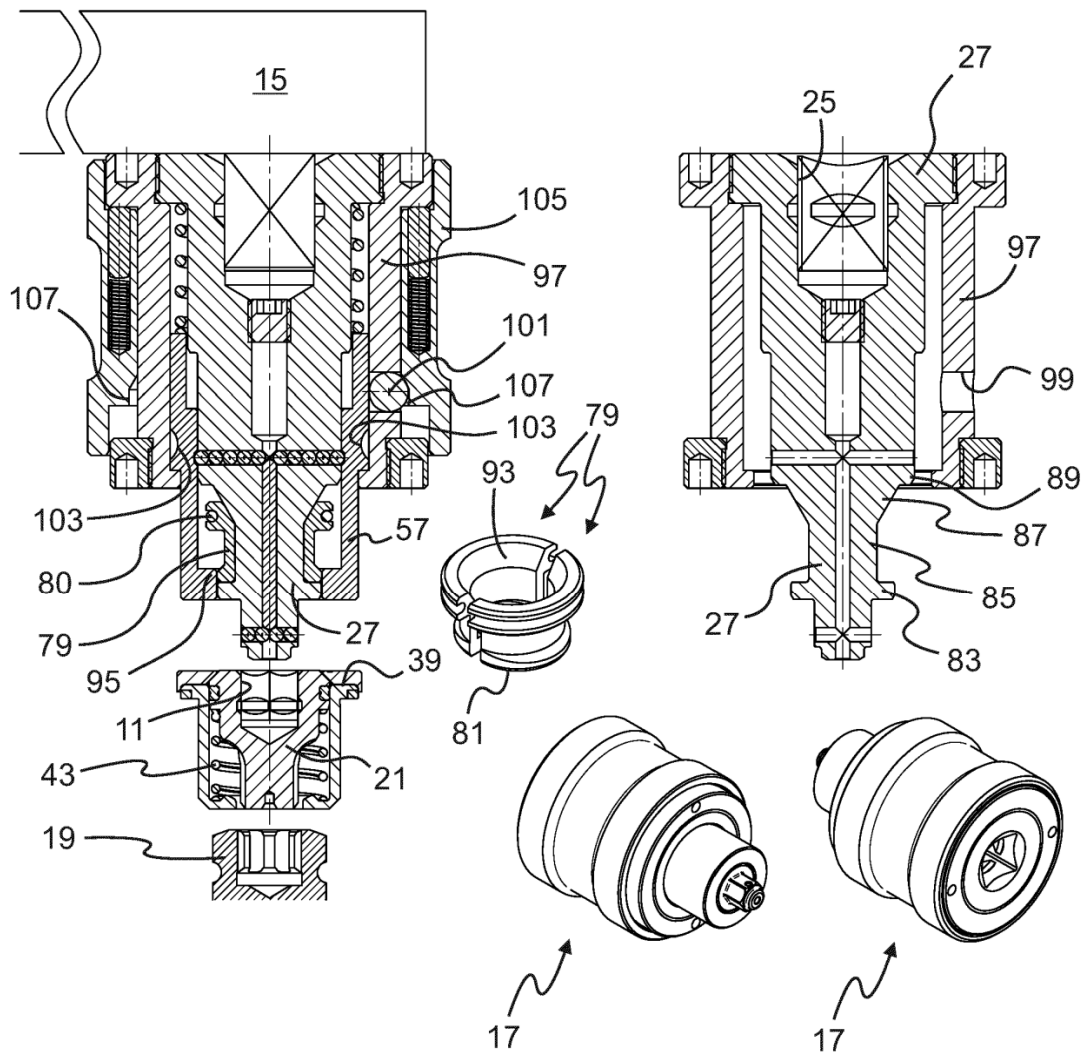


Fig. 9

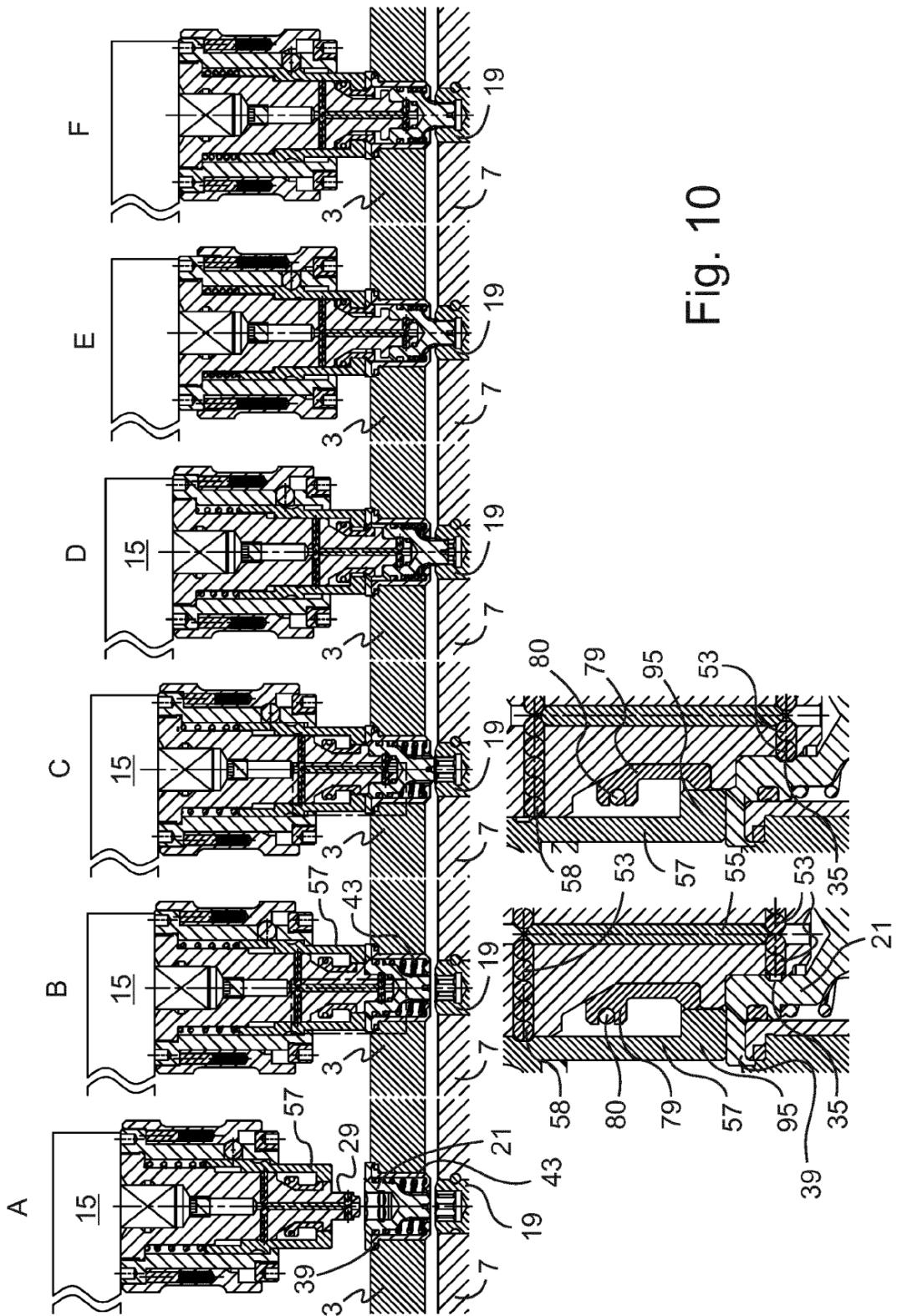


Fig. 10