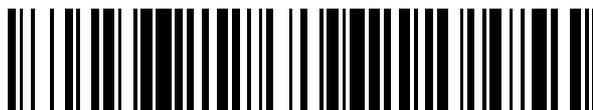


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 770 506**

51 Int. Cl.:

B25B 15/00 (2006.01)

F16B 23/00 (2006.01)

B25B 23/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.06.2014 PCT/EP2014/061713**

87 Fecha y número de publicación internacional: **11.12.2014 WO14195410**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.06.2014 E 14736302 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019 EP 3003645**

54 Título: **Accionamiento de tornillo**

30 Prioridad:

05.06.2013 DE 102013105812

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

01.07.2020

73 Titular/es:

**EJOT GMBH & CO. KG (100.0%)
Astenbergstr. 21
57319 Bad Berleburg, DE**

72 Inventor/es:

LANDSMANN, NILS

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 770 506 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

Accionamiento de tornillo

- 5 La invención se refiere a un tornillo con una cabeza de tornillo que presenta un accionamiento según el preámbulo de la reivindicación 1, así como a una herramienta de giro correspondiente según la reivindicación 9, así como a un sistema de accionamiento que comprende un tornillo y una herramienta de giro según la reivindicación 18.
- 10 Los tornillos dados a conocer, por ejemplo, en la Patente DE 199 23 855 C2, presentan una cabeza de tornillo con un accionamiento. El accionamiento está diseñado generalmente de forma que en la cabeza de tornillo están realizadas entalladuras formadas de manera que en la zona de borde se generan salientes que presentan superficies laterales para transmitir un movimiento de giro. Las entalladuras se extienden entre los salientes de forma que se puede aplicar una herramienta que arrastra el tornillo con ella cuando gira. Un tornillo de este tipo, como también una herramienta de enroscado correspondiente con un diseño básico cilíndrico, también se encuentra
- 15 en la Patente US 5 279 190.
- Una herramienta de enroscado para tornillos también se encuentra en la Patente DE 101 07 751 A1, en la que la base de la herramienta y la medida exterior de la herramienta de enroscado presentan un desarrollo cónico en la zona de acción.
- 20 Los accionamientos de tornillo conocidos hasta ahora tienen la desventaja de que, debido al diseño de los salientes, están garantizadas generalmente una buena transmisión del movimiento de giro y una elevada resistencia al desgaste, aunque el tornillo no se adhiere temporalmente a la herramienta de arrastre.
- 25 En este sentido se conoce utilizar una herramienta magnetizada para garantizar una cierta protección contra pérdidas durante el proceso de atornillado. No obstante, este tipo de sujeción no funciona en el caso de tornillos no ferromagnéticos.
- 30 Las Patentes US 2009/0260489, US 2011/0048181 A1, GB 1 491 515 y EP 1 693 577 A1 dan a conocer un accionamiento de tornillo que presenta salientes que se aproximan en dirección al eje del tornillo. Los salientes están diseñados como formas convexas que se accionan con una herramienta diseñada de forma correspondiente.
- Un bloqueo del tornillo, tal como se da a conocer en la Patente DE 10 2004 022 852 DE A1, solo se puede garantizar mediante el uso de una herramienta especial con un núcleo que se estrecha en dirección a la punta y presenta zonas planas en su superficie perimetral.
- 35 En la Patente EP 0 524 617 B1 se da a conocer un accionamiento que, para el accionamiento del tornillo, presenta salientes que se forman mediante entalladuras en la cabeza del tornillo alrededor de los salientes. Los salientes presentan una zona lateral para transmitir el par de giro y están unidos a través de una superficie frontal. La superficie frontal presenta en su extremo del lado de la cabeza y opuesto al eje del tornillo un contorno de superficie cóncavo para mejorar la introducción de una herramienta de atornillado en el accionamiento.
- 40 Para mejorar las propiedades de corrosión de tornillos, especialmente para el uso en elementos tratados térmicamente, es habitual recubrirlos mediante técnicas de inmersión/centrifugado/proyección. Ejemplos son los sistemas de láminas de cinc, sellados, etc... Debido a su viscosidad y tendencia a la adhesión, estos procedimientos de recubrimiento tienden a diferentes acumulaciones de capa sobre formas cóncavas, en particular superficies o radios cóncavos.
- 45 Los accionamientos y roscas se obturan localmente en el estado actual de la técnica con acumulaciones de capa de hasta 200 μm y la función/especificación a veces ya no se puede cumplir. Para que debido a estas acumulaciones de capa no se perjudique el proceso de atornillado, dichas superficies según el estado de la técnica no se utilizan sobre tornillos pequeños o muy pequeños. Por ejemplo, un recubrimiento de láminas de cinc se aplica normalmente a partir de un diámetro nominal de 6 mm en varias capas.
- 50 El objetivo de la invención consiste en indicar un tornillo, en particular un tornillo pequeño o muy pequeño, cuyo accionamiento esté diseñado de forma que su manipulación mejore aún más, tal que el tornillo pueda retenerse como mínimo temporalmente mediante un efecto de bloqueo mecánico a una herramienta de giro correspondiente, diseñada de forma sencilla.
- 55 El objetivo se consigue para el tornillo mediante las características distintivas de la reivindicación 1 en combinación con sus características del preámbulo.
- 60 Las reivindicaciones dependientes ofrecen perfeccionamientos ventajosos de la invención.
- 65 Del modo conocido, una cabeza de tornillo presenta salientes que están formados por entalladuras realizadas en la cabeza del tornillo alrededor de los salientes, tal que cada saliente presenta dos superficies laterales que sirven para

la transmisión del par de giro y una superficie frontal que une las superficies laterales, tal que la superficie frontal presenta en la zona de apoyo opuesta al eje del tornillo esencialmente un contorno de superficie cóncavo.

5 Según la invención está previsto que la superficie frontal esté diseñada además de forma que una circunferencia virtual dispuesta alrededor del eje del tornillo en un plano ortogonal al eje del tornillo, con un radio asignado al plano, tenga en cada saliente un punto de contacto con la superficie frontal, tal que a lo largo de como mínimo una zona parcial de la altura axial (zona de apoyo) de la superficie frontal se forme una serie de dichos puntos de contacto, tal que estos puntos de contacto formen una línea de apoyo en el centro de la superficie frontal.

10 Mediante este diseño resulta que, en caso del uso de una herramienta correspondiente con una sección circular del cuerpo base, esta experimenta solo un apoyo lineal al ser introducida en la superficie frontal. La separación radial de la superficie frontal de los salientes respecto al eje del tornillo forma en este caso la denominada medida B, tal que el contorno que limita radialmente por el exterior con las superficies laterales de los salientes representa la medida A.

15 Para la invención es esencial que el efecto de bloqueo esté previsto mediante la línea de apoyo con la medida B formada en la superficie frontal del saliente. Esto tiene la ventaja de que la medida A se puede adaptar a las necesidades de la transmisión del par de giro u otros requisitos, sin que el efecto de bloqueo se vea afectado. El efecto de bloqueo según la invención resulta especialmente ventajoso en el caso de tornillos muy pequeños, cuya manipulación se simplifica enormemente mediante el bloqueo del tornillo en la herramienta de giro.

20 La superficie de apoyo lineal se puede realizar de forma que el diseño cóncavo de la superficie presente una curvatura cuyo radio en un plano es mayor que el radio del círculo virtual de ese plano. Según la invención, el contorno cóncavo puede ser circular o elíptico, pero se puede aproximar también a través de elementos lineales a dicha forma, tal que la curvatura es menor que la de la circunferencia virtual asignada.

25 Preferentemente, la superficie frontal está diseñada de forma que el radio de la circunferencia virtual se reduce de forma continua en una zona parcial de la dirección axial de la altura en dirección al eje del tornillo. De este modo, la línea de apoyo discurre inclinada respecto al eje del tornillo. Un desarrollo cónico de este tipo de la línea de apoyo tiene la ventaja de que mediante el uso de una herramienta correspondiente con la misma inclinación se puede aumentar considerablemente el efecto de retención.

30 Este es especialmente el caso cuando la línea de apoyo está inclinada en un ángulo inferior a 10° respecto al eje del tornillo. De este modo, al introducir una herramienta de giro con un cuerpo base en forma de tronco cónico se genera un ajuste a presión mejorado.

35 Una línea de apoyo que discurre en ángulo respecto al eje del tornillo se consigue preferentemente si el extremo de la superficie lateral orientado al eje del tornillo presenta un contorno convexo, tal que en particular la línea de unión de los puntos de superposición del contorno convexo y del contorno cóncavo se encuentra en su proyección vertical en los extremos de las superficies frontales en paralelo al eje del tornillo.

40 De este modo, el ángulo de la línea de apoyo se puede ajustar a través de los radios del contorno convexo y el cóncavo. Realizando un contorno convexo en el extremo del accionamiento orientado al eje del tornillo es más sencillo retirar de las cavidades del accionamiento material de recubrimiento que fue aplicado sobre el tornillo en caso de un recubrimiento. De este modo se pueden evitar las acumulaciones de capa en la medida B, que tendrían un efecto perturbador al manipular el tornillo. Esto es válido especialmente para accionamientos de tornillos pequeños y muy pequeños.

45 La transición de estructura cóncava a convexa se puede realizar preferentemente mediante una superficie de forma libre. Esto representa una forma especialmente robusta de hacer posible un apoyo lineal sobre la superficie lateral, ya que, de este modo, se logra un diseño ampliamente superficial que, no obstante, admite un apoyo lineal de una herramienta de giro de sección circular en la medida B. Puesto que debido al diseño superficial se evitan otras cavidades, esto también resulta ventajoso para retirar material de recubrimiento en exceso.

50 Preferentemente, el accionamiento del tornillo presenta exactamente tres salientes que presentan respectivamente un punto de apoyo en la superficie lateral de los salientes, en un plano asignado, y forman una línea de apoyo a través de sus superficies frontales. Mediante exactamente tres salientes tiene lugar un centrado ideal y, de este modo, un arrastre de fuerza optimizado entre los salientes y el cuerpo base de una herramienta de enroscado introducida para retener el tornillo en la herramienta de giro.

55 El uso de exactamente tres salientes sirve para garantizar un efecto denominado "*Stick-Fit*" (de encaje adherente). El uso de exactamente tres salientes de este tipo, que preferentemente forman una medida B más interior, también admite básicamente la presencia de otros salientes para la pura transmisión del par de giro. Los puntos ubicados radialmente más en el interior de los otros salientes están más separados del eje del tornillo que el radio asignado al plano del círculo virtual.

60 De este modo se puede garantizar una manipulación mejorada del tornillo, también para una transmisión de par de

giro mejorada. Además, existe un margen de diseño de los elementos de arrastre de la herramienta de arrastre para la transmisión del par de giro en la medida A.

5 En la medida A del accionamiento del tornillo, el accionamiento presenta en particular un diseño cilíndrico.

10 Por lo tanto, según la invención está previsto que los salientes estén dispuestos y diseñados en su extensión radial de forma que centren una herramienta de giro introducida en el accionamiento del tornillo y, además, que la superficie de cabeza esté dividida en una primera superficie y una segunda superficie, inclinadas respectivamente en una dirección de giro.

15 Dividiendo la superficie de cabeza en dos superficies, el tornillo se puede aplicar rápidamente sobre una herramienta de giro en dirección de giro libre. Un diseño de este tipo resulta ventajoso especialmente en el caso de tornillos pequeños y muy pequeños, ya que su manipulación, en particular la aplicación sobre una herramienta de giro, ya es de por sí compleja.

20 Las superficies están dispuestas preferentemente de forma que ambas superficies se cortan en una línea de corte que se encuentra en el centro del saliente.

25 De este modo se garantiza que mediante un movimiento de giro mínimo del tornillo se logra una introducción ideal de la herramienta de giro en el tornillo. También se ha comprobado que la fabricación de un tornillo de este tipo con un diseño simétrico de la superficie de cabeza se simplifica considerablemente.

30 En otra configuración ventajosa, la línea de corte está inclinada con respecto al plano dispuesto ortogonalmente respecto al eje del tornillo en dirección al eje del tornillo. Esto tiene como consecuencia que no solo los elementos de arrastre de una herramienta de giro se pueden introducir de forma más sencilla con las entalladuras de los salientes en dirección circunferencial, sino que también se fuerza una coincidencia en dirección radial. Preferentemente se puede elegir una inclinación de aproximadamente 10° a 30° con respecto al plano dispuesto ortogonalmente respecto al eje del tornillo.

35 Según la invención, ambas superficies de la superficie de cabeza encierran en su línea de corte un ángulo obtuso, en particular de entre 120° y 160°. Puesto que partiendo del extremo orientado a la cabeza del tornillo, la inclinación de la superficie de cabeza reduce las superficies laterales efectivas para la transmisión del par de giro, para estos ángulos de inclinación resulta un ajuste ideal en relación con la efectividad de la introducción y la transmisión del par de giro.

40 Preferentemente, la línea de corte de la primera superficie con la segunda superficie está redondeada. El redondeo de la línea de corte conduce a una introducción más sencilla de la herramienta, ya que se evita un bloqueo entre la herramienta de giro y el canto de corte.

45 En otra configuración ventajosa de la invención, el ángulo que encierran ambas superficies laterales de un saliente es inferior al ángulo que encierran dos superficies laterales de dos salientes contiguos. De ello resulta una ventaja especial en la fabricación de tornillos muy pequeños, ya que debido a las entalladuras de mayor tamaño en comparación con los salientes tiene lugar una retirada mejorada de un material de recubrimiento alrededor de los salientes.

50 En otro aspecto de la invención, esta se refiere a una herramienta de giro según la reivindicación 9.

55 Mediante este diseño básico del eje resulta una forma básica de fabricación sencilla, mediante la cual se puede lograr un efecto de bloqueo en caso del uso de un tornillo con un accionamiento descrito anteriormente, tal que mediante el diseño cilíndrico de la medida exterior se garantiza una superficie de apoyo máxima para la transmisión del par de giro al tornillo.

60 La inclinación de la superficie lateral del cono se encuentra en particular en un ángulo de más de 0° hasta aproximadamente 10°. En el caso de un diseño de este tipo resulta un efecto de bloqueo ideal con el accionamiento del tornillo.

65 En otra configuración, los elementos de arrastre que se extienden radialmente desde el eje de la herramienta están diseñados de forma que cada elemento de arrastre presenta dos superficies laterales, tal que el ángulo entre ambas superficies laterales en relación con el eje del tornillo es mayor que el ángulo entre dos superficies laterales de elementos de arrastre contiguos. En particular, la relación entre el ángulo de elemento de arrastre y el ángulo de separación es de aproximadamente tres a cuatro. Una relación de este tipo también es ventajosa para un accionamiento de tornillo correspondiente.

Mediante esta división asimétrica del ángulo de elemento de arrastre respecto al ángulo de separación resulta la ventaja, en particular para la fabricación de herramientas para tornillos muy pequeños, de que los elementos de arrastre se pueden diseñar de forma lo suficientemente robusta a pesar de un dimensionamiento básicamente

reducido.

5 La medida A de la herramienta de giro para una medida B correspondiente es menor que la medida A de un accionamiento correspondiente de un tornillo, por lo que la herramienta de giro y el tornillo interactúan en la medida A con cierta holgura.

10 En un perfeccionamiento de la invención, para una forma exterior cilíndrica de los elementos de arrastre que están diseñados con una sección tipo segmento circular, las esquinas dispuestas en la transición de la superficie lateral a la superficie exterior están diseñadas redondeadas. El redondeo de los cantos presenta preferentemente un radio inferior a la mitad de la extensión radial de la superficie lateral. Las superficies laterales se eligen de forma que, en el caso de un tornillo diseñado de forma correspondiente, en la superficie lateral de un saliente resulta una superficie de apoyo. La extensión radial de la superficie lateral se elige en este caso de forma que existe una aplicación de fuerza superficial y se evita un sobregiro del saliente al aplicar el par de rotura mínimo del tornillo. Un diseño de este tipo evita eficazmente un sobregiro, en particular para un número reducido de elementos de arrastre.

15 Preferentemente, en la herramienta de enroscado se prevén exactamente tres elementos de arrastre. Mediante exactamente tres elementos de arrastre se puede garantizar una distribución ampliamente uniforme del par de giro en todos los salientes a pesar de las tolerancias presentes.

20 Preferentemente, el redondeo de la herramienta de giro está realizado en forma elíptica. En este caso, la curvatura del redondeo en el elemento de arrastre es menor que la curvatura de la zona de transición correspondiente en el accionamiento de un tornillo con una medida B adecuada. Una medida B adecuada existe cuando en un plano la medida B del tornillo se corresponde aproximadamente con la medida B de la herramienta de giro, una vez que la herramienta de giro está completamente introducida.

25 Según la invención, si bien no se pueden suprimir las propiedades físicas del medio de recubrimiento, no obstante, los efectos perturbadores durante la aplicación se tienen en cuenta en la medida de lo posible para el diseño constructivo. En el caso de la herramienta de accionamiento según la invención, en los radios respectivos se tienen en cuenta los espacios libres para las acumulaciones de capa causadas por la tensión superficial, siempre y cuando sea posible desde el punto de vista constructivo, de forma que la herramienta de accionamiento aún se puede introducir y también sigue cumpliendo en su totalidad con la función incluso en el caso de espesores de capa elevados en la base de accionamiento y en las transiciones de la medida A a las superficies laterales del saliente.

30 Otras ventajas, características y posibilidades de aplicación de la presente invención resultan de la descripción siguiente, en combinación con los ejemplos de realización representados en las figuras.

35 En la descripción, en las reivindicaciones y en las figuras se emplean los correspondientes números de referencia. En las figuras representan:

40 la figura 1, un tornillo según la invención con una cabeza de tornillo que presenta un accionamiento;

la figura 2, una vista en perspectiva del accionamiento según la invención con tres salientes;

45 la figura 3a, un corte B-B;

la figura 3b, un corte C-C;

la figura 3c, un corte D-D;

50 la figura 4a, cortes del tornillo con la herramienta de giro introducida;

la figura 4b, cortes del tornillo con la herramienta de giro introducida;

55 la figura 4c, cortes del tornillo con la herramienta de giro introducida;

la figura 5, una vista en perspectiva de una herramienta de giro;

la figura 6, una vista superior de una herramienta de giro, y

60 la figura 7, una vista en corte A-A.

65 La figura 1 muestra un tornillo 10 según la invención con una cabeza de tornillo que presenta un accionamiento 12. El accionamiento 12 presenta salientes 14a, 14b, 14c, que sirven para la transmisión del par de giro. Los salientes 14a, 14b, 14c se generan mediante entalladuras realizadas alrededor de los salientes 14a, 14b, 14c en la cabeza del tornillo. En este caso, los salientes 14a, 14b, 14c presentan superficies laterales 18a, 18b, así como una superficie frontal 16 que une ambas superficies laterales 18a, 18b. La transmisión del par de giro se transmite

mediante una herramienta correspondiente en dirección tangencial a las superficies laterales 18a, 18b. Las características esenciales del accionamiento 12 se explican en detalle en la figura 2.

5 La figura 2 muestra la vista en perspectiva del accionamiento 12 según la invención con tres salientes 14a, 14b, 14c. Las superficies frontales 16a, 16b, 16c están diseñadas según la invención de forma que estas presentan en el extremo opuesto a la cabeza del tornillo un contorno de superficie esencialmente cóncavo. Las superficies frontales 16a, 16b, 16c están diseñadas según la invención de forma que estas tienen exactamente un punto de contacto con una circunferencia 20a, 20b, 20c virtual dispuesta en un plano ortogonal al eje del tornillo.

10 La superficie frontal 16 está realizada además de forma que estos puntos de contacto 22a, 22b, 22c presentan una serie de dichos puntos de contacto a lo largo de como mínimo una zona parcial de la altura axial de la superficie frontal. Conforme al diseño según la invención de la superficie frontal 16, estos puntos de contacto están dispuestos en una línea de apoyo 24a, 24b, 24c en el centro de la superficie frontal 16 de los salientes 14a, 14b, 14c. En caso del uso de una herramienta de giro no representada, con un cuerpo base con una sección circular, este diseño
15 permite el apoyo de la herramienta de giro en las líneas de apoyo 24a, 24b, 24c. Puesto que el cuerpo base de la herramienta de giro solo se apoya en estas tres líneas sobre el tornillo 10, esto permite una fuerza de presión radial tan elevada que el tornillo 10 se puede retener en una herramienta de giro en estas líneas de apoyo 24a, 24b, 24c. La figura 2 muestra además que los salientes presentan un contorno 26a, 26c convexo en la base de accionamiento. La transición del contorno convexo al cóncavo está formada por una superficie de forma libre. Convenientemente, esta está diseñada de forma que las líneas de apoyo 24a, 24b, 24c resultan en la zona de apoyo. El diseño de la superficie frontal se describe en detalle en las siguientes figuras 3 y 4.

20 La figura 3a muestra un corte longitudinal B-B a través de la cabeza del tornillo, que discurre a través de la zona en la que se superponen el contorno de superficie convexo y cóncavo en su proyección vertical. Como se observa en la figura 3a, la línea de unión 30 discurre entre el contorno cóncavo y el convexo en este lugar en paralelo al eje de tornillo A.

25 La figura 3b muestra un corte longitudinal C-C a través de la cabeza del tornillo entre la zona de transición de la superficie lateral a la superficie frontal 16 y el centro de la superficie frontal 16. En esta zona ya resulta una inclinación reducida de la línea de unión 32, que une el contorno cóncavo en la zona superior de la línea de apoyo y el contorno convexo en la base de accionamiento, respecto al eje de tornillo A.

30 La figura 3b muestra además que ambas superficies 38a, 38b, que se cortan en una línea de corte 36, están inclinadas respectivamente en una dirección de giro respecto al plano E dispuesto ortogonalmente al eje del tornillo. La línea de corte de ambas superficies 38a, 38b inclinadas está dispuesta en el centro del saliente 14b. De forma correspondiente está garantizado que, en función de la ubicación de los elementos de arrastre de una herramienta de giro a utilizar, el tornillo 10 debe realizar solamente un movimiento de giro mínimo para que los elementos de arrastre puedan ajustarse de forma adecuada en una posición correspondiente a las entalladuras alrededor de los salientes 14b. En este caso, ambas superficies 38a, 38b encierran un ángulo α de aproximadamente 150° . Este
35 ángulo α se elige de forma que este garantice la ayuda de introducción y el deslizamiento necesario de los elementos de arrastre en la superficie 38 de cabeza de saliente y, no obstante, realice una superficie lateral 18a, 18b de saliente para que pueda transmitirse sin problemas el par de giro necesario. Mediante esta solución es ahora posible aplicar tornillos muy pequeños, cuya manipulación es de por sí compleja, de forma sencilla sobre una herramienta de giro.

40 La figura 3c muestra un corte longitudinal D-D a través de una cabeza de tornillo, a través del centro de la superficie frontal 16 de saliente y muestra, por tanto, la línea de apoyo. Esta línea de apoyo es la zona del saliente dispuesta radialmente más en el interior y presenta la inclinación máxima de la superficie frontal respecto al eje de tornillo A. En la presente configuración, esta inclinación es en particular de aproximadamente 4° . La inclinación resulta del desplazamiento horizontal entre el contorno cóncavo y el convexo en el centro de la superficie frontal de saliente y la altura de la profundidad de penetración del accionamiento o la altura de la línea de apoyo.

45 Como también se reconoce en esta representación, la línea de corte 36 de las superficies 38a y 38b respecto a un plano E dispuesto ortogonalmente respecto al eje de tornillo está inclinada con un ángulo α en dirección radial. Mediante esta inclinación α se facilita la introducción de una herramienta en dirección radial, ya que se fuerza un deslizamiento en la zona de centrado central entre los salientes. De este modo, al introducir una herramienta no representada, esta se desliza automáticamente hacia el centro del tornillo.

50 Las figuras 4a a 4c muestran cortes del tornillo con la herramienta de giro introducida, que presenta una sección circular. Como se observa en las representaciones, las superficies frontales de saliente presentan en los planos individuales respectivamente puntos de contacto 40a, 40b, 40c con la herramienta de giro con sección circular. De este modo, mediante el diseño del tornillo según la invención, con una herramienta de giro de fabricación relativamente sencilla con un cuerpo base preferentemente en forma de tronco cónico se puede lograr un cierto asiento de presión contra los salientes.

55 El par de giro se transite a través de las superficies laterales 18a, 18b de los salientes 14a, 14b, 14c. Mediante el

bloqueo mecánico de la herramienta con el tornillo se garantiza una manipulación considerablemente mejorada en el procesamiento de los tornillos.

5 Al contrario que en el caso de medidas ferromagnéticas, una protección contra pérdidas de este tipo también se da en el caso de acero inoxidable o materiales no ferromagnéticos. En la representación en corte se puede observar bien la transición de la superficie frontal de un diseño cóncavo en la zona superior de la línea de apoyo, tal como está representado en la figura 4a, a un contorno convexo en la base de accionamiento, tal como se reconoce en la figura 4c.

10 En todos los planos de la superficie de apoyo resulta siempre, tal como está representado, únicamente un punto de contacto del cuerpo base de la herramienta de giro con la superficie frontal de un saliente. La circunferencia virtual representada se reduce de forma continua en su radio de la figura 4a a la figura 4c.

15 La figura 5 muestra una herramienta de giro 50 que presenta un eje 52 de herramienta, así como elementos de arrastre 54a, 54b, 54c conformados en el mismo. Los elementos de arrastre 54a, 54b, 54c están diseñados tipo segmentos circulares, tal como se explica en detalle en la figura 6. Las superficies exteriores 60 de los elementos de arrastre 54a, 54b, 54c discurren cilíndricamente en la sección circular a lo largo de toda la zona exterior. Por el contrario, el eje de la herramienta presenta una forma de tronco cónico que se estrecha hacia la punta de la herramienta de giro 50. Los elementos de arrastre 54a, 54b, 54c presentan superficies laterales 56a y 56b que garantizan una aplicación de fuerza superficial en una superficie lateral de saliente correspondiente. No obstante, mediante este diseño sencillo, si se utiliza con un tornillo descrito según las figuras 1 a 4, se puede garantizar un bloqueo del tornillo con el eje de la herramienta, que resulta debido a la fuerza de presión contra una superficie de apoyo lineal en la superficie frontal del saliente.

25 La figura 6 muestra la vista superior de una herramienta de giro según la invención. En esta vista superior está representada la disposición básicamente en forma cilíndrica y tipo segmento circular de los elementos de arrastre 54a, 54b, 54c. Los elementos de arrastre 54a, 54b, 54c presentan entre las superficies laterales 56a y 56b un ángulo de elemento de arrastre a. Respecto a la superficie lateral 58a de un elemento de arrastre 54c contiguo resulta un ángulo de separación b. Según la invención está previsto que el ángulo de elemento de arrastre a sea mayor que el ángulo de separación b. Esto tiene como consecuencia que en el caso de una herramienta fabricada para tornillos muy pequeños, se puede garantizar, por ejemplo, una robustez suficiente de los elementos de arrastre 54a, 54b, 54c. Además, en la figura 6 está representado que los elementos de arrastre 54a, 54b, 54c presentan una curvatura en su zona de transición de la superficie lateral 56 a la zona exterior 60. Esta curvatura se elige de forma que sea mayor que la curvatura correspondiente del accionamiento de tornillo correspondiente. De este modo es posible tener en cuenta las acumulaciones de recubrimiento en el accionamiento de tornillo.

40 La figura 7 muestra una vista de corte A-A en la que se puede reconocer especialmente bien que el eje de herramienta en forma de tronco cónico está inclinado en un ángulo de aproximadamente 4° respecto al eje de herramienta, mientras que la superficie exterior discurre paralelamente al eje del tornillo.

REIVINDICACIONES

1. Tornillo (10) con una cabeza de tornillo que presenta un accionamiento (12), tal que el accionamiento (12) comprende salientes (14a, 14b, 14c) que están formados por entalladuras realizadas en la cabeza de tornillo alrededor de los salientes (14a, 14b, 14c), tal que un saliente presenta dos superficies laterales (18a, 18b) que sirven para la transmisión del movimiento de giro y una superficie frontal (16a, 16b, 16c) que une las superficies laterales (18a, 18b), tal que la superficie frontal (16a, 16b, 16c) presenta un contorno de superficie cóncavo en el extremo de la zona de apoyo opuesto al eje del tornillo, **caracterizado por que** la superficie frontal (16a, 16b, 16c) está diseñada de forma que una circunferencia virtual (20a, 20b, 20c) dispuesta alrededor del eje del tornillo en un plano ortogonal al eje del tornillo, con un radio asignado al plano, tiene un punto de contacto (22a, 22b, 22c) con la superficie frontal (16a, 16b, 16c) en el saliente tal que a lo largo de como mínimo una zona parcial de la altura axial de la superficie frontal (16a, 16b, 16c), zona de apoyo, está formada una serie de dichos puntos de contacto (22a, 22b, 22c), tal que estos puntos de contacto (22a, 22b, 22c) forman una línea de apoyo (24a, 24b, 24c) en el centro de la superficie frontal (16a, 16b, 16c), de forma que en caso del uso de una herramienta correspondiente con una sección circular del cuerpo base, esta experimenta solo un apoyo lineal en la superficie frontal cuando es introducida.
2. Tornillo (10), según la reivindicación 1, **caracterizado por que**, como mínimo en la zona de apoyo, el radio de la curvatura del contorno de superficie cóncavo es mayor que el radio de la circunferencia virtual (20a, 20b, 20c) asignada al plano.
3. Tornillo (10), según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** la superficie frontal (16a, 16b, 16c) está diseñada de forma que el radio de la circunferencia virtual (20a, 20b, 20c) se reduce de forma continua en la zona parcial de la altura axial en dirección al eje del tornillo, por lo que la línea de apoyo (24a, 24b, 24c) discurre en un ángulo respecto al eje del tornillo.
4. Tornillo (10), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la línea de apoyo (24a, 24b, 24c) está inclinada en un ángulo inferior a 10° respecto al eje del tornillo, de forma que al introducir una herramienta circularmente simétrica se genera una presión superficial.
5. Tornillo (10), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el extremo de la cabeza del tornillo orientado al eje del tornillo presenta un contorno de superficie convexo.
6. Tornillo (10), según la reivindicación 5, **caracterizado por que** la transición del contorno cóncavo al convexo está formada como superficie de forma libre.
7. Tornillo (10), según cualquiera de las reivindicaciones 5 o 6, **caracterizado por que** la transición entre las superficies frontal y laterales (16a, 16b, 16c; 18a, 18b), donde se cortan el contorno cóncavo y el convexo (26a, 26b), discurre paralelamente al eje del tornillo.
8. Tornillo (10), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** están previstos tres salientes (14a, 14b, 14c) que presentan en un plano asignado respectivamente un punto de apoyo en la superficie lateral (18a, 18b) de los salientes (14a, 14b, 14c).
9. Herramienta de giro (50) para enroscar un tornillo, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, tal que la herramienta de giro comprende un cuerpo base, en el que están formados elementos de arrastre en extensión radial desde el cuerpo base hacia afuera, **caracterizada por que** el cuerpo base forma como mínimo en una zona de acción, en la que la punta para accionar un tornillo se introduce en el mismo, un cono en forma cónica que se estrecha en dirección a la punta, tal que la medida exterior de los elementos de arrastre discurre en una forma básica cilíndrica.
10. Herramienta de giro (50), según la reivindicación 9, **caracterizada por que** la superficie lateral del cono está inclinada en un ángulo de 0° hasta aproximadamente 10° respecto al eje del tornillo.
11. Herramienta de giro (50), según cualquiera de las reivindicaciones 9 y 10, **caracterizada por que** los elementos de arrastre están diseñados tipo segmentos circulares.
12. Herramienta de giro (50), según la reivindicación 11, **caracterizada por que** los elementos de arrastre presentan superficies laterales que encierran un ángulo de elemento de arrastre en relación con el eje del tornillo que es mayor que el ángulo, ángulo de separación, entre dos superficies laterales contiguas.
13. Herramienta de giro (50), según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** están previstos exactamente tres elementos de arrastre.
14. Herramienta de giro (50), según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizada por que** los elementos de arrastre están diseñados redondeados en la zona de transición de la superficie lateral a la superficie

exterior.

- 5 15. Herramienta de giro (50), según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 14, **caracterizada por que** el redondeo está diseñado de forma elíptica.
16. Herramienta de giro (50), según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 15, **caracterizada por que** la curvatura del redondeo en el elemento de arrastre es menor que la curvatura de la zona de transición correspondiente en el accionamiento de un tornillo que presenta una medida B correspondiente a la herramienta.
- 10 17. Sistema de accionamiento que comprende un tornillo, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, así como una herramienta de giro, según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 16.

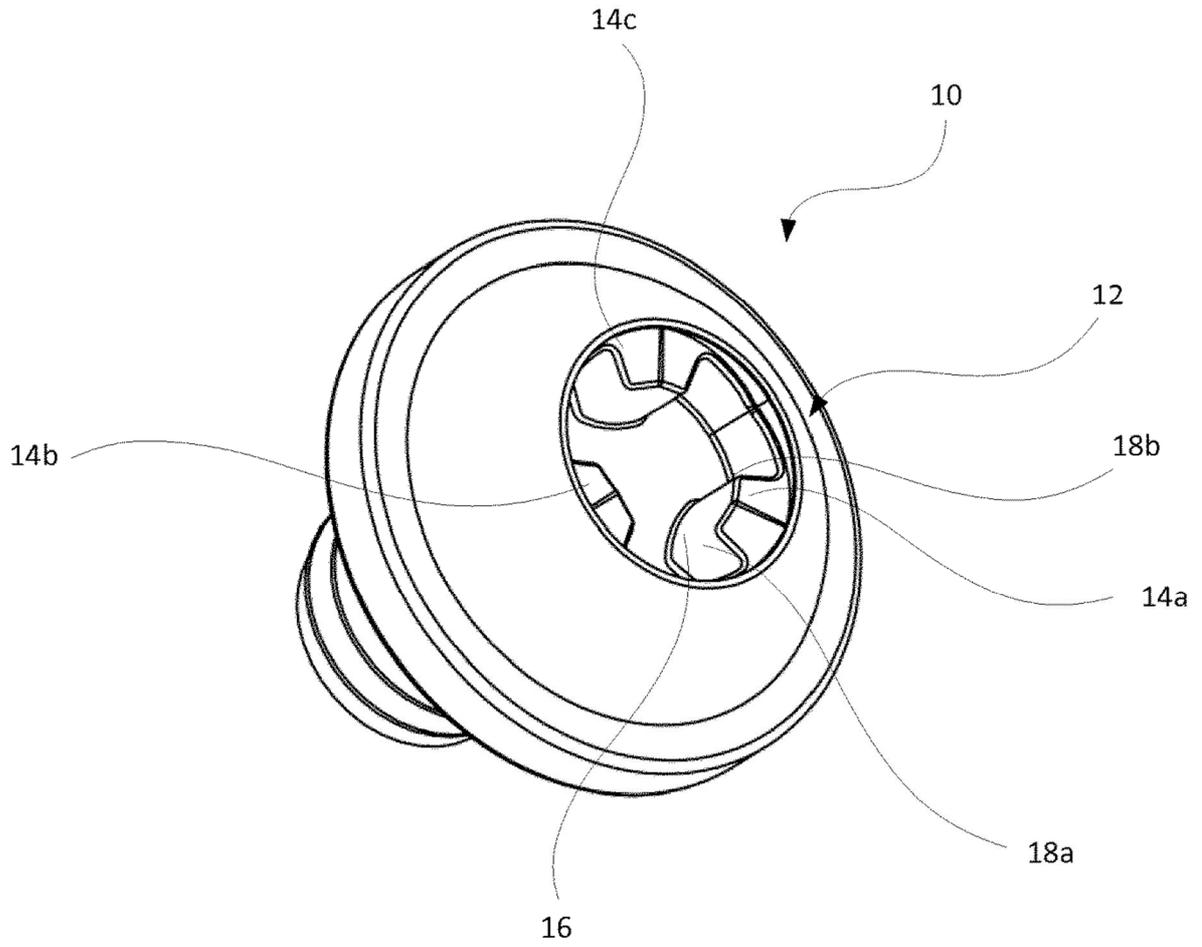


Fig. 1

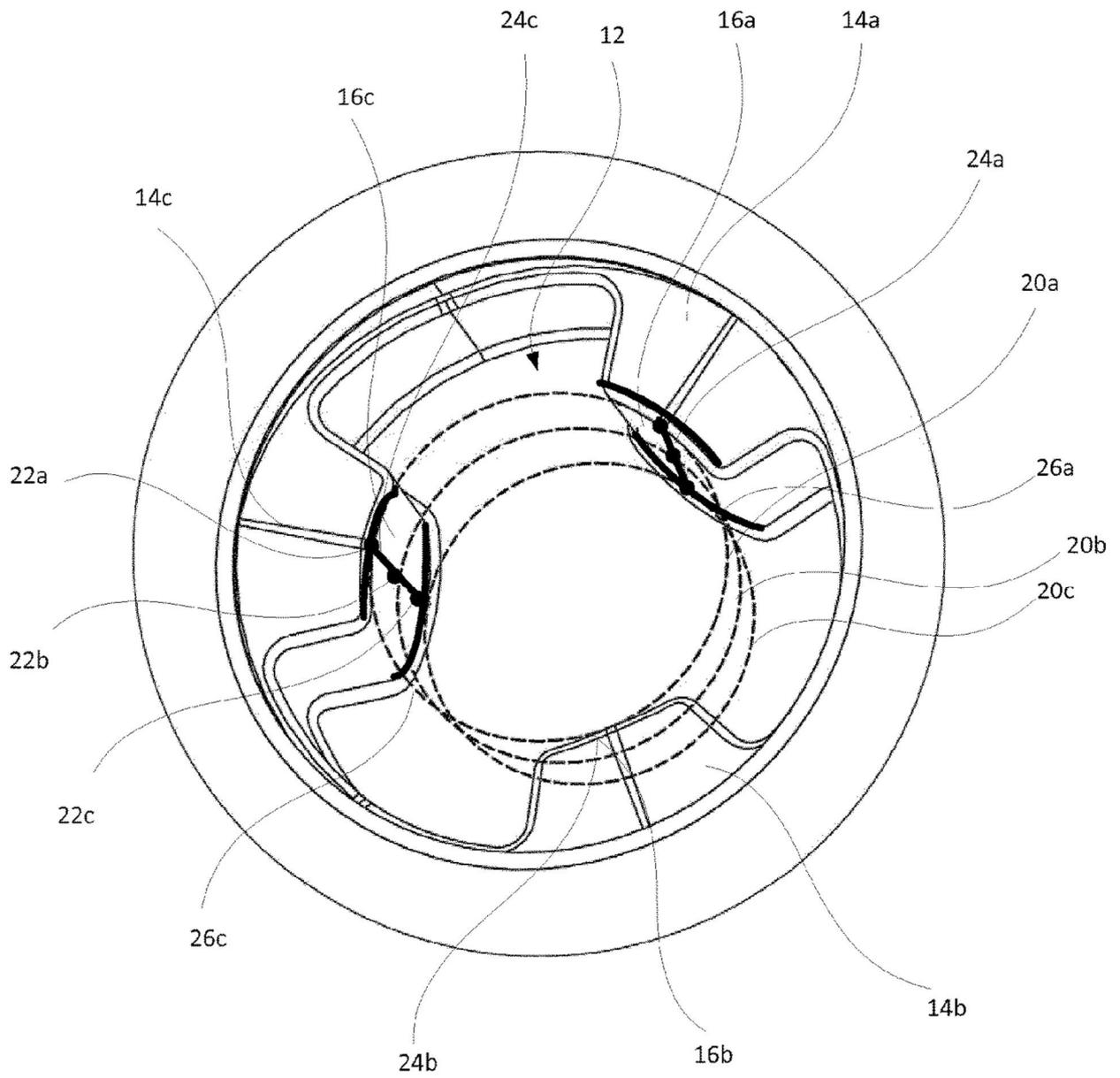


Fig. 2

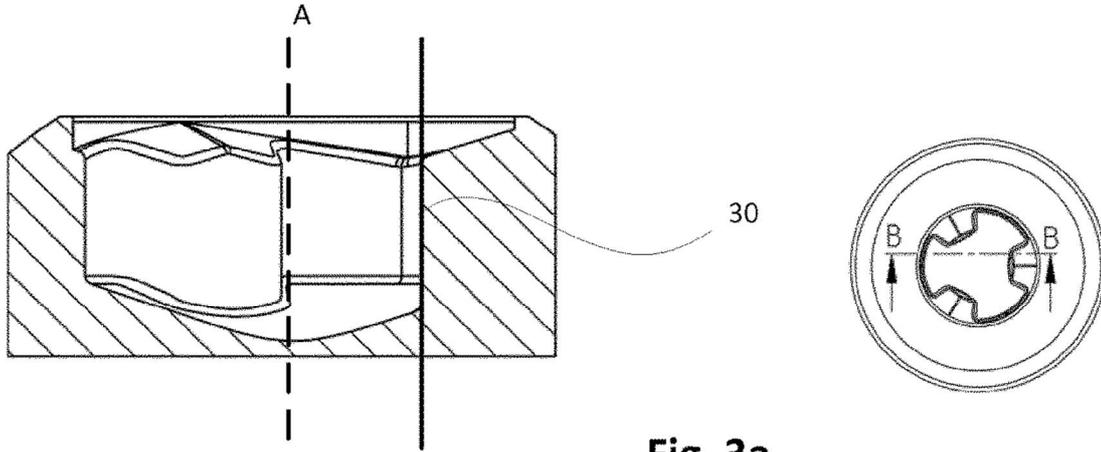


Fig. 3a

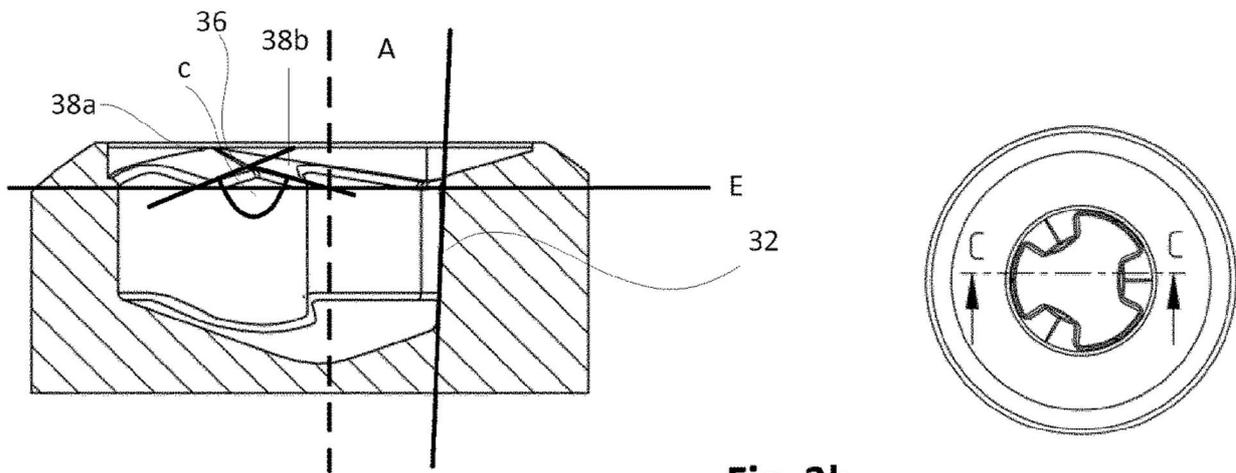


Fig. 3b

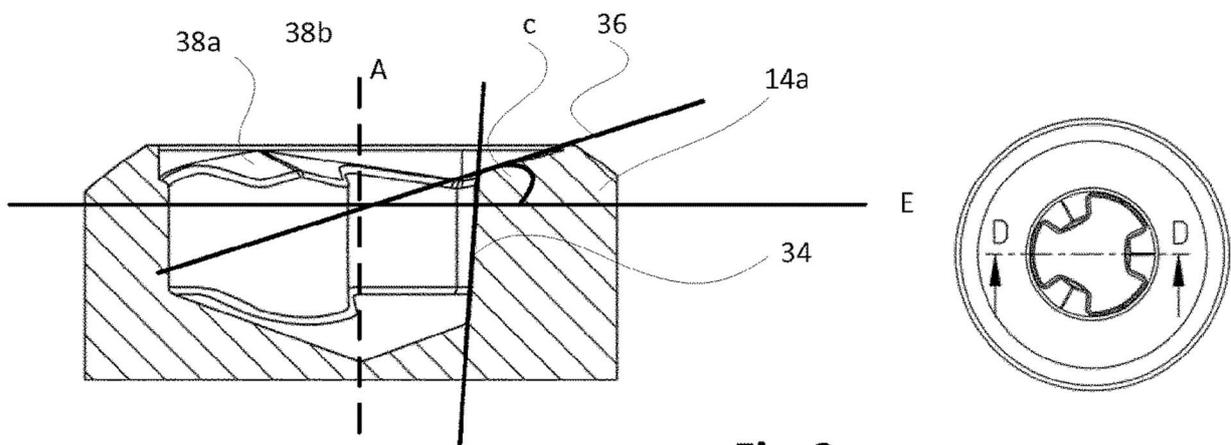


Fig. 3c

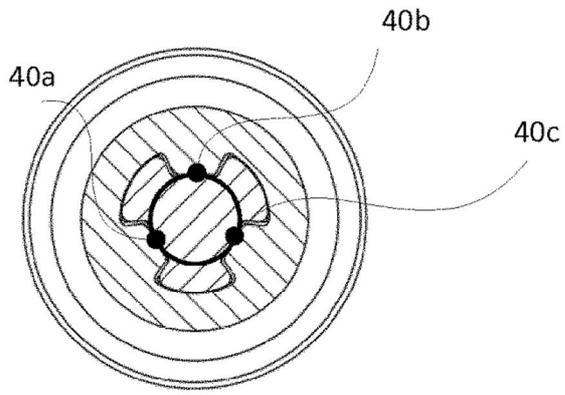


Fig. 4a

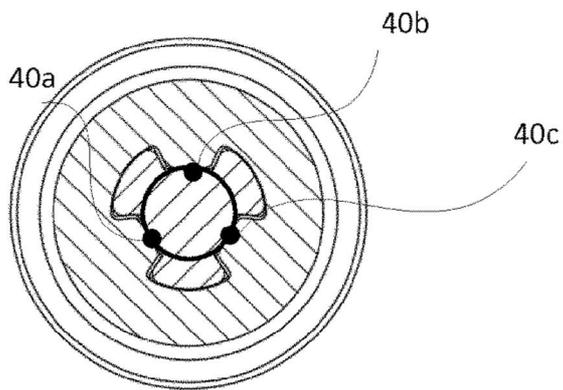
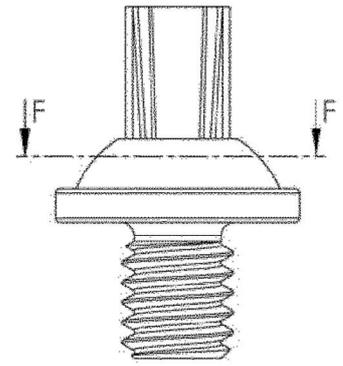


Fig. 4b

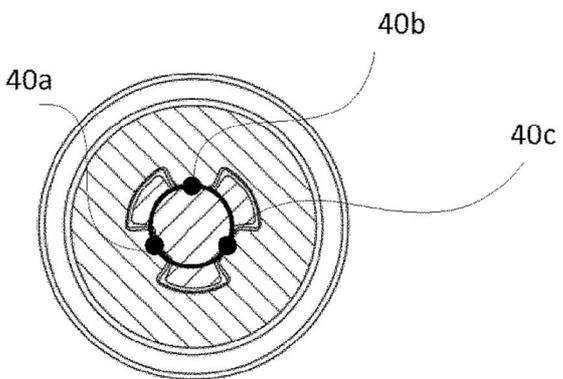
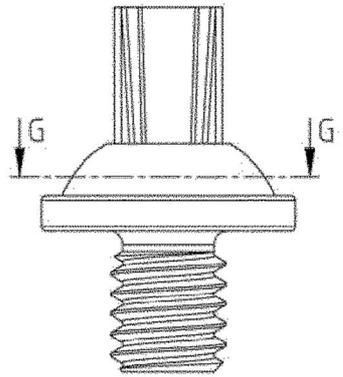
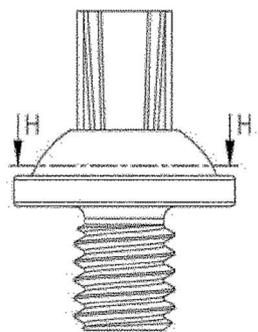


Fig. 4c



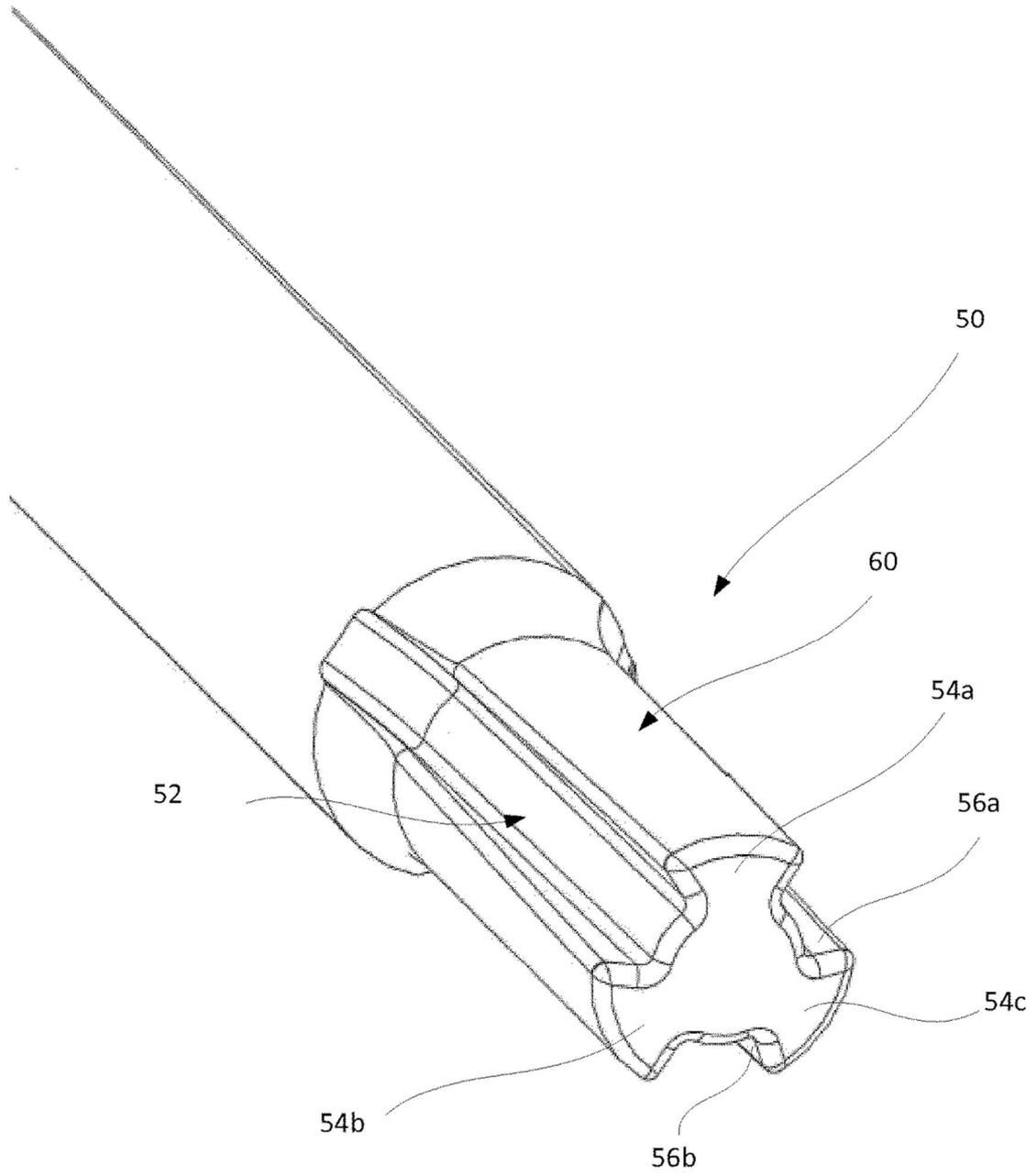


Fig. 5

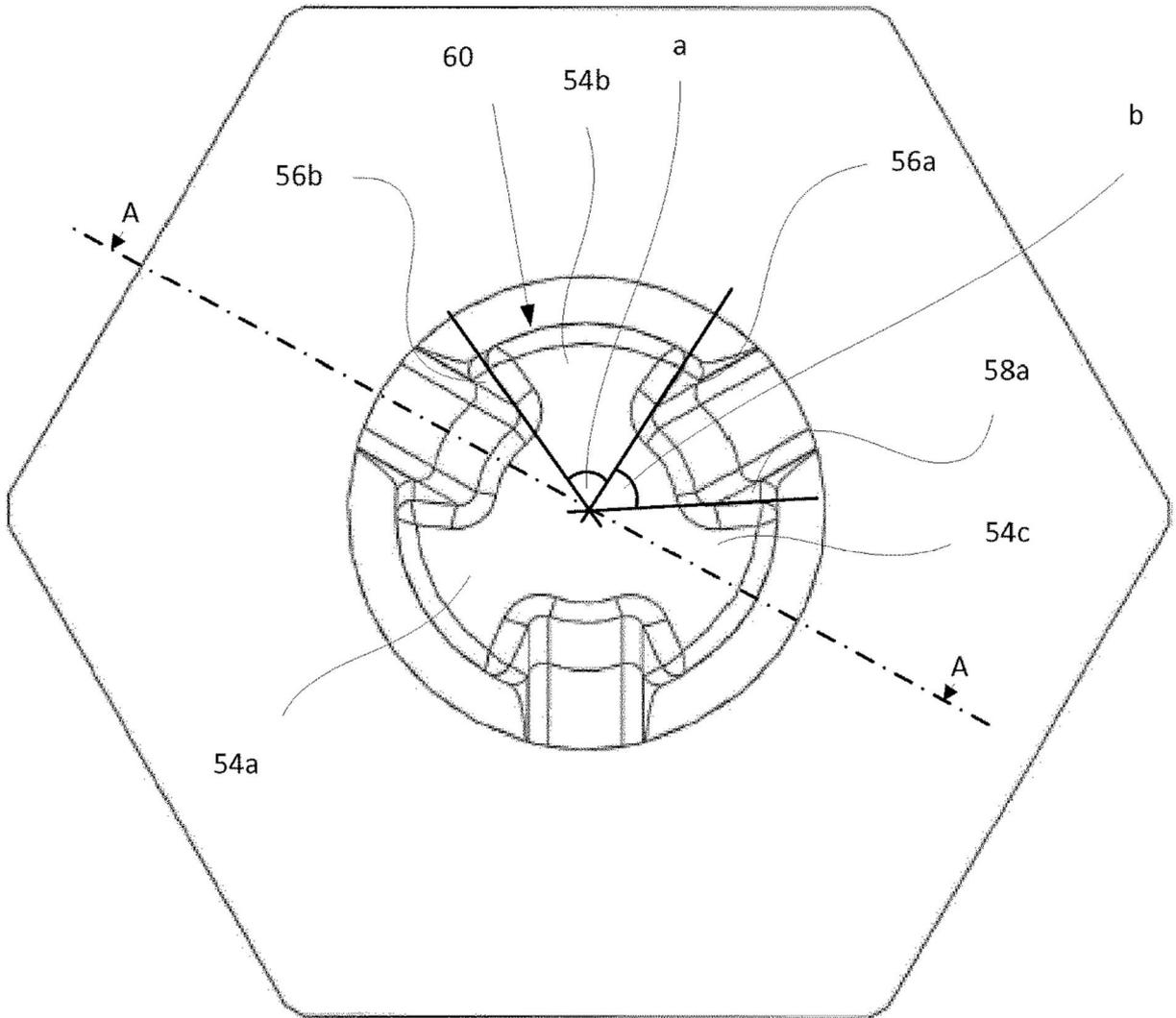


Fig. 6

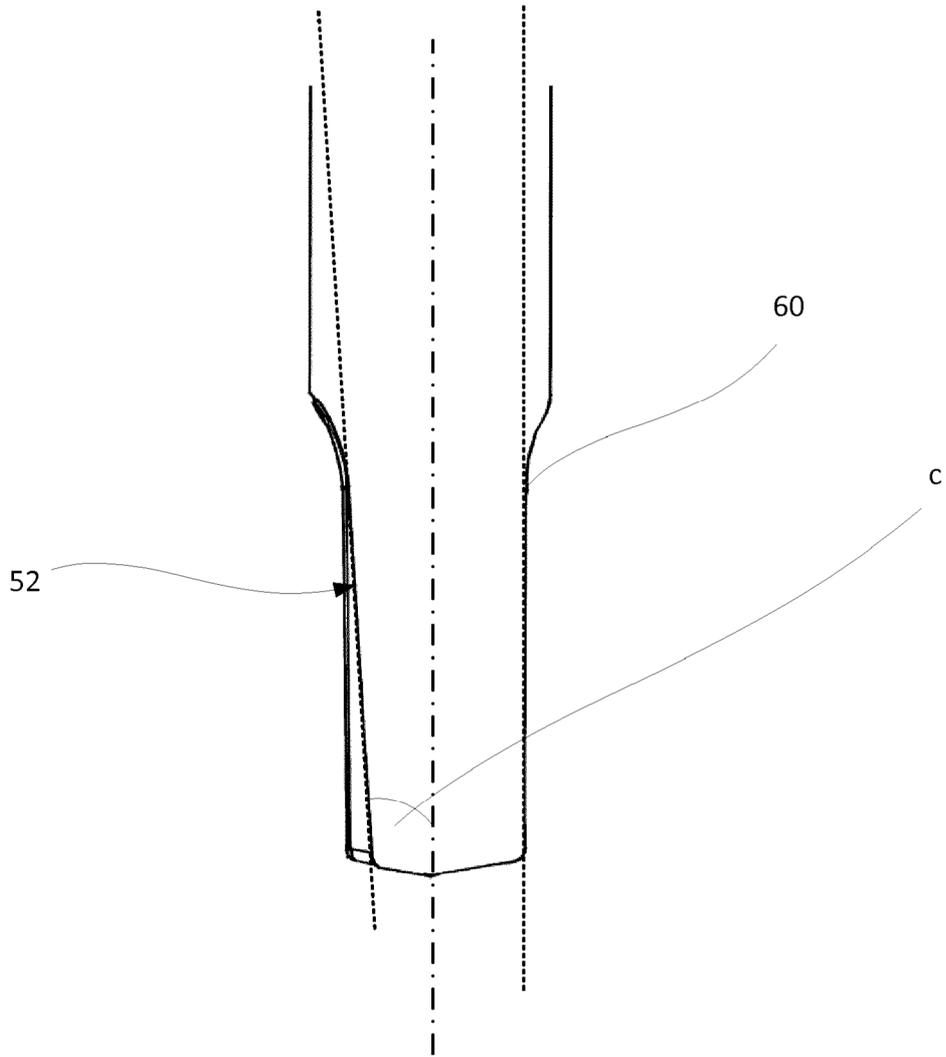


Fig. 7

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *Esta lista de referencias citada por el solicitante es únicamente para mayor comodidad del lector. No forman parte del documento de la Patente Europea. Incluso teniendo en cuenta que la compilación de las referencias se ha efectuado con gran cuidado, los errores u omisiones no pueden descartarse; la EPO se exime de toda responsabilidad al respecto.*

Documentos de patentes citados en la descripción

- DE 19923855 C2
- US 5279190 A
- DE 10107751 A1
- US 20090260489 A
- US 20110048181 A1
- GB 1491515 A
- EP 1693577 A1
- DE 102004022852DE A1
- EP 0524617 B1

10