

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 708**

51 Int. Cl.:

B25B 29/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.05.2014** **E 14169565 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017** **EP 2821182**

54 Título: **Dispositivo tensor para estirar un perno roscado**

30 Prioridad:

05.07.2013 DE 102013107096

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

30.11.2017

73 Titular/es:

**ITH GMBH & CO. KG (100.0%)
Auf'm Brinke 18
59872 Meschede, DE**

72 Inventor/es:

Los inventores han renunciado a ser mencionados

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 644 708 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

Dispositivo tensor para estirar un perno roscado

5 La invención se refiere a un dispositivo tensor de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, para estirar un perno roscado mediante tracción en su sección final roscada, con un tubo de soporte que rodea la sección final roscada y una tuerca roscada sobre la sección final roscada, un cilindro dispuesto en prolongación del tubo de soporte con al menos un émbolo que se puede mover dentro en dirección longitudinal y que puede conectarse con una alimentación hidráulica, un casquillo intercambiable que se puede enroscar con la sección final roscada y que
10 está configurado para poder ser arrastrado axialmente por el émbolo axial, y una disposición de engranajes para reajustar la tuerca, siendo componentes de la disposición de engranajes un elemento de arrastre que actúa exteriormente sobre la tuerca y un árbol de transmisión, cuyo eje de rotación está dispuesto en un ángulo mayor de 0° y menor de 180°, preferentemente en un ángulo de 90°, respecto al eje central longitudinal del émbolo.

15 Tales dispositivos tensores de pernos como se conocen, por ejemplo, de los documentos EP 1 784 283 B1 y WO 99/46089, sirven para apretar y, dado el caso, liberar uniones roscadas de gran carga entre un perno roscado y una tuerca. El dispositivo tensor tiene la función de aplicar por medio de un émbolo accionado hidráulicamente en dirección longitudinal del perno durante un determinado tiempo una fuerza de pretensado sobre el perno roscado para así crear la posibilidad de apretar o reapretar, o también liberar libre de momentos la tuerca roscada sobre él.
20 Para girar la tuerca está dispuesto lateralmente en la carcasa del dispositivo tensor un engranaje con una estructura de engrane para una herramienta de transmisión externa. Tras colocar la herramienta de transmisión externa, esta es girada alrededor de un eje de rotación que está dispuesto paralelamente al eje central longitudinal del émbolo. En la práctica, particularmente en el caso de pernos roscados dispuestos muy juntos, se producen a menudo situaciones en las que el espacio disponible para el dispositivo tensor incluido el engranaje fijado en él lateralmente
25 no es suficiente o la estructura de engrane del engranaje está situada tan desafortunadamente que no se puede colocar en el lugar ninguna herramienta de transmisión adecuada, o solo se puede colocar con esfuerzo.

A situaciones similares se puede llegar con dispositivos tensores para estirar pernos roscados por medio de émbolos accionados hidráulicamente como los que se conocen por los documentos US 2.885.919 o US 3.015.975. El
30 reapriete de la tuerca se lleva a cabo en este caso por medio de un volante manual que está dispuesto exteriormente en el dispositivo tensor para pernos y está acoplado por medio de un engranaje de piñón cónico con un elemento de arrastre que envuelve la tuerca. El eje de rotación del volante manual está dispuesto en un ángulo de 90° respecto al eje central longitudinal del émbolo hidráulico y corta este eje central longitudinal. La fuerza que se puede transferir a la tuerca está limitada por la accesibilidad manual y el agarre el volante manual, lo que puede ser
35 desventajoso en el caso de elevadas fuerzas de fricción entre la tuerca y la rosca del perno roscado.

El objetivo de la invención es, por tanto, crear un dispositivo tensor que permita un trabajo también en aquellas situaciones espacialmente estrechas en las que no se pueden utilizar dispositivos tensores convencionales.

40 Para conseguir este objetivo se propone un dispositivo tensor para estirar un perno roscado con las características de la reivindicación 1.

En este dispositivo tensor, el árbol de transmisión está provisto de una estructura de engrane para una herramienta de transmisión. Además, el eje de rotación discurre tangencialmente y a una distancia respecto al eje central longitudinal del émbolo. Una disposición de este tipo ofrece la ventaja de poder utilizar el dispositivo tensor también
45 en situaciones en las que no es posible una disposición en la que el eje de rotación del árbol de transmisión corte el eje central longitudinal del émbolo, o en las que solo es posible de manera desventajosa.

Dado que el eje de rotación del árbol de transmisión de la disposición de engranajes no está dispuesto paralelamente, sino en un ángulo respecto al eje central longitudinal del émbolo, se puede ajustar la tuerca de la unión roscada por medio del árbol de transmisión dispuesto oblicua o transversalmente, por ejemplo, desde una posición más alejada. Con el uso de una herramienta de transmisión externa, por ejemplo, una llave hexagonal, por tanto, se puede apretar o reapretar la tuerca en determinadas situaciones de montaje desde una posición más favorable, concretamente, menos estrecha, mejormente accesible o simplemente más cómoda.
50

55 Preferentemente, el árbol de transmisión está provisto en su extremo opuesto a la estructura de engrane de un primer elemento de engranaje, y el elemento de arrastre en su perímetro, de un segundo elemento de engranaje, estando conectados entre sí operativamente el primer y el segundo elemento de engranaje. A este respecto, "estar conectados operativamente" significa que los elementos de engranaje o bien interactúan directamente entre sí o la conexión operativa se realiza por medio de otros elementos interpuestos.
60

Preferentemente, el primer elemento de engranaje está configurado como piñón cónico de accionamiento. Un piñón cónico permite de manera sencilla y segura que los ejes de rotación de dos elementos de engranaje que interactúan directamente estén dispuestos entre sí en ángulo, es decir, no paralelamente.
65

Además, puede ser ventajoso si otro componente de la disposición de engranajes es un tercer elemento de engranaje dispuesto entre el primer elemento de engranaje y el segundo elemento de engranaje que esté conectado operativamente con ambos y de esta manera esté dispuesto para la transmisión al elemento de arrastre del giro del árbol de transmisión provisto con la estructura de accionamiento.

5 A este respecto, se propone que el tercer elemento de engranaje esté configurado como otro piñón cónico que interactúe con el piñón cónico de accionamiento. Mediante el emparejamiento así resultante de piñones cónicos del primer y el tercer elemento de engranaje se obtiene una desviación del eje de rotación constructivamente sencilla.

10 Para la transmisión del giro del árbol de transmisión al elemento de arrastre, de acuerdo con otra configuración, está dispuesto entre el otro piñón cónico y el segundo elemento de engranaje un cuarto elemento de engranaje que interacciona con este y está configurado como otro piñón cilíndrico. Este elemento de engranaje adicional puede estar configurado tan pequeño que interactúe con el segundo elemento de engranaje a través de una abertura de paso lateral prevista para ello en el tubo de soporte.

15 Además, se propone que el elemento de arrastre esté provisto de un polígono interior para encajar sobre la tuerca.

Además, se propone que la disposición de engranajes esté configurada para poder pivotar alrededor del eje de rotación del elemento de arrastre y/o que la disposición de engranajes esté configurada para poder pivotar alrededor del eje de rotación del cuarto elemento de engranajes. Ambas medidas permiten de manera individual o en conjunto una adaptación individual del dispositivo tensor.

20 De acuerdo con otra configuración, otro componente de la disposición de engranajes es una caja de engranajes dispuesta alrededor del árbol de transmisión y configurada en una o varias piezas, estando fijada de manera sencilla la caja de engranajes por fuera en el tubo de soporte.

25 Otros detalles y ventajas se extraen de la siguiente descripción de los ejemplos de realización representados en el dibujo. Muestran:

30 la Figura 1 en una vista lateral en la que se reflejan cortadas zonas de la disposición de engranajes y a lo largo del eje central longitudinal, un dispositivo tensor de perno roscado que trabaja hidráulicamente con una disposición de engranajes fijada en él lateralmente para el ajuste de una tuerca, estando colocado el dispositivo tensor de perno roscado sobre un perno roscado asegurado por medio de una tuerca;

35 la Figura 2 una vista superior sobre el dispositivo tensor de perno roscado de la figura 1;

la Figura 3a un corte parcial a través de la disposición de engranajes;

40 la Figura 3b una vista frontal sobre la disposición de engranajes;

la Figura 3c una vista superior sobre la disposición de engranajes y

45 la Figura 4 una representación técnica esquemática del mecanismo de engranaje para el accionamiento de la tuerca.

50 La figura 1 muestra un dispositivo tensor accionado hidráulicamente con una carcasa 1 rígida que envuelve un cilindro hidráulico. En dirección longitudinal, la carcasa 1 encuentra su prolongación rígida hacia abajo en un tubo de soporte 2 que está abierto en su lado inferior y se apoya sobre aquel soporte 5, en la mayoría de los casos una parte de la máquina, sobre el que también se apoya la tuerca 4 de una unión roscada. El tubo de soporte 2 del dispositivo tensor deriva las fuerzas de reacción de tensión que actúan sobre la carcasa 1 al soporte fijo 5. El tubo de soporte 2 envuelve y deja espacio para la tuerca 4 sin obstaculizar un giro de la tuerca 4 dispuesta en el interior del tubo de soporte 2.

55 La tuerca 4 está roscada sobre un perno roscado 3 de la unión roscada y lo asegura. Como elemento que ejerce tracción temporal sobre el perno 3, se enrosca un casquillo intercambiable 10, provisto de una rosca interior 11, del dispositivo tensor para pernos sobre la sección final A de la sección de rosca del perno roscado 3 que sobresale por encima de la tuerca 4. Contra el casquillo intercambiable 10 se apoya desde abajo un émbolo 7 reflejado en la figura 1 solo mediante líneas discontinuas. El émbolo 7 está guiado longitudinalmente en el espacio interior cilíndrico del cilindro hidráulico y sellado respecto a este, y delimita de este modo el área de trabajo hidráulico del dispositivo. Si el área de trabajo hidráulico es sometida a fuerza de tracción por medio de una alimentación hidráulica 6, se produce una presión hidráulica sobre el lado inferior del émbolo 7. Este arrastra el casquillo intercambiable 10 apoyado en el émbolo 7, por medio de lo cual el perno roscado 3 se estira algo en dirección longitudinal.

65 Por medio de la alimentación hidráulica 6 que se encuentra lateralmente en la carcasa 1, se pueden conectar uno o también varios espacios de émbolo o áreas de trabajo dispuestos en el dispositivo tensor con alta presión

conmutable.

Además, está prevista una disposición de engranajes 15 que trabaja a través de una abertura en el tubo de soporte 2 con cuya ayuda se puede girar la tuerca 4 que se asienta sobre el perno roscado 3. Este giro solo es posible cuando el dispositivo tensor trabaja y, por tanto, la tuerca 4 no está cargada por fricción elevada, particularmente respecto al soporte 5 y la rosca del perno 3.

La carcasa 1 puede formar un cilindro hidráulico 1, pero también varios dispuestos en fila consecutivamente. Cada cilindro hidráulico 1 envuelve a este respecto en cada caso un espacio de émbolo y, por tanto, un área de trabajo hidráulico (no representado en las figuras). En cada espacio de émbolo está dispuesto de manera móvil en dirección longitudinal L un émbolo, sellado respecto a la pared interior de la respectiva parte de carcasa. Al activar la alimentación hidráulica 6, se elevan mediante la entrada de presión hidráulica en el espacio o los espacios de émbolo el émbolo 7 o los émbolos 7 dispuestos en su interior. El émbolo 7 o, en el caso de un émbolo de varias piezas, el émbolo superior está acoplado en movimiento de tal manera con el casquillo intercambiable 10 en dirección longitudinal L que, al levantarse el émbolo, se produce un movimiento idéntico y arrastre del casquillo intercambiable 10 y, por tanto, un estiramiento exento de torsión del perno roscado 3.

El casquillo intercambiable 10 que se puede enroscar con la sección final A de la rosca exterior del perno roscado 3 está configurado de manera intercambiable, es decir, que se puede cambiar en caso necesario por un casquillo intercambiable 10 de otro tamaño o geometría, por el contrario, el émbolo 7 de una o varias piezas no requiere ser cambiado por otro émbolo.

Para tensar el perno roscado 3, se enrosca en primer lugar el casquillo intercambiable 10 con su rosca interior 11 sobre la sección final roscada A del perno roscado. Mediante la subsiguiente entrada de presión hidráulica, se eleva el émbolo 7 guiado en el cilindro 1 y apoyado desde abajo contra el casquillo intercambiable 10 arrastrando consigo el casquillo intercambiable 10, por medio de lo cual se produce el estiramiento longitudinal del perno roscado 3. Asociado a ello está una pérdida de fricción en el lado inferior de la tuerca 4, de tal modo que ahora esta se puede girar, por ejemplo, reapretar, por medio de la disposición de engranajes 15 sobre la rosca del perno 3.

La figura 2 permite reconocer que la disposición de engranajes 15 está fijada lateralmente en la carcasa 1 que sirve como cilindro hidráulico y/o en el tubo de soporte 2 de tal manera que el eje de rotación L1 de un árbol de transmisión 17, que es componente de la disposición de engranajes 15, no discurre paralelamente al eje central longitudinal L del émbolo. Como se puede reconocer en la figura 2 y la figura 4, el eje de rotación L1 no corta el eje central longitudinal L. En lugar de ello, el eje de rotación L1 discurre tangencialmente y a una distancia B respecto al eje central longitudinal L, es decir, entre los ejes L1 y L existe una distancia mínima B. B es mayor de cero, dado que los ejes L1 y L no se cortan.

Las figuras 3a a 3c muestran tres vistas diferentes de la disposición de engranajes 15. Para ajustar la tuerca 4 a través de la abertura 2A en el tubo de soporte 2, la disposición de engranajes 15 presenta en su conjunto cuatro elementos de engranaje 21, 22, 23, 24 que parcialmente encajan unos en otros, están conectados operativamente, de los cuales en la figura 3a se pueden reconocer el primer elemento de engranaje 21 y el tercero 23, así como en la figura 3c, el cuarto elemento de engranaje 24. Los elementos de engranaje 21, 23 están dispuestos por completo dentro de una caja de engranajes 19 de la disposición de engranajes; un elemento de engranaje 24, solo en parte; y un 22, completamente fuera.

El primer elemento de engranaje 21 está dispuesto en el extremo del árbol de transmisión 17 que apunta hacia el interior de la caja de engranajes 19 y está configurado como piñón cónico de accionamiento 21. El otro extremo del árbol de transmisión 17 apunta hacia fuera de la caja de engranajes 19, en ese lugar el árbol de transmisión 17 está provisto de una estructura de engrane 18 configurada como un polígono interior. En la estructura de engrane 18 se puede colocar una correspondiente herramienta externa, por ejemplo, una herramienta manual para girar de esta manera el árbol de transmisión 17 en torno a su eje de rotación L1. El árbol de transmisión 17 está alojado en la caja de engranajes 19.

El primer elemento de engranaje 21, configurado como piñón cónico de accionamiento, encaja directamente con sus dientes con un tercer elemento de engranaje 23 configurado como otro piñón cónico cuyo eje de rotación está inclinado en 90° respecto al eje de rotación L1 de tal modo que está dispuesto paralelamente al eje central longitudinal L del émbolo. Mediante el emparejamiento de las dos ruedas dentadas de piñón cónico 21 y 23 se obtiene un ángulo Ω en este caso de 90°. El otro piñón cónico 23 está dentado de tal manera que simultáneamente también se adecúa para la interacción con una rueda dentada cilíndrica que rota paralelamente.

En la figura 3c y esquemáticamente en la figura 4 se puede reconocer una rueda dentada cilíndrica de este tipo como cuarto elemento de engranaje 24. El cuarto elemento de engranaje 24 sobresale en el lado opuesto a la estructura de engrane 18 de la caja de engranajes 19 parcialmente fuera de esta. Esta parte que sobresale del cuarto elemento de engranaje 24 configurado como rueda dentada cilíndrica está dimensionado de tal modo que, atravesando la abertura 2A en el tubo de soporte 2, se engrana directamente con el segundo elemento de engranaje 22 (figura 4). El segundo elemento de engranaje 22 está configurado en el perímetro de un elemento de arrastre 16

(figura 1, figura 4) como engranaje cilíndrico. El elemento de arrastre 16 se encuentra por completo dentro del tubo de soporte 2 y está dispuesto por arrastre de forma alrededor de la tuerca 4 de tal modo que un giro del elemento de arrastre 16 provoca un giro idéntico de la tuerca 4. Para ello, el elemento de arrastre 16 tiene forma anular y está provisto interiormente de un hexágono interior 27 que se corresponde con el hexágono exterior de la tuerca 3.

5 La figura 4 muestra esquemáticamente toda la interacción de la cadena cinemática formada por la disposición de engranajes 15 para el ajuste de la tuerca 4. Para apretar la tuerca 4, por medio de la herramienta que se corresponde con la estructura de engrane 18 y se introduce en la estructura de engrane 18, por ejemplo, un trinquete con un cuadrado exterior, el árbol de transmisión 17 es puesto en rotación hacia la derecha. Con el árbol de transmisión 17, rota de manera idéntica el piñón cónico de accionamiento 21 dispuesto en este. En engranaje directo con el piñón cónico de accionamiento 21, está el otro piñón cónico 23 que, por tanto, es puesto en rotación en torno a un eje de rotación inclinado en 90° respecto al eje de rotación L1, estando orientado este eje de rotación ya paralelamente respecto al eje de rotación de la tuerca 4 y eje central longitudinal L del émbolo. El otro piñón cónico 23, por medio del cuarto elemento de engranaje 24, pone a rotar hacia la derecha al segundo elemento de engranaje 22 del elemento de arrastre 16 y, por tanto, por medio del hexágono interior 27, también la tuerca 4.

Lista de referencias

- 1 Carcasa / cilindro hidráulico
- 20 2 Tubo de soporte
- 3 Perno roscado
- 4 Tuerca
- 5 Soporte
- 6 Alimentación hidráulica
- 25 7 Émbolo
- 10 Casquillo intercambiable
- 11 Rosca interior
- 15 Disposición de engranajes
- 16 Elemento de arrastre/ polígono interior
- 30 17 Árbol de transmisión
- 18 Estructura de engrane
- 19 Caja de engranajes
- 21 Primer elemento de engranaje
- 22 Segundo elemento de engranaje
- 35 23 Tercer elemento de engranaje
- 24 Cuarto elemento de engranaje
- 27 Hexágono interior

- A Sección final roscada/ sección final
- 40 B Distancia
- L Eje central longitudinal
- L1 Eje de rotación
- L2 Eje de rotación
- 45 Ω Ángulo

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo tensor para estirar un perno roscado por tracción en su sección final roscada (A), con un tubo de soporte (2) que rodea la sección final roscada (A) y una tuerca (4) roscada sobre la sección final roscada (A), un cilindro dispuesto en prolongación del tubo de soporte (2) con al menos un émbolo (7) que se puede mover dentro en dirección longitudinal y que puede conectarse a una alimentación hidráulica, un casquillo intercambiable (10) que se puede enroscar con la sección final roscada (A) y que está configurado para poder ser arrastrado axialmente por el émbolo (7), y una disposición de engranajes (15) para reajustar la tuerca (4), siendo componentes de la disposición de engranajes (15) un elemento de arrastre (16) que actúa exteriormente sobre la tuerca (4) y un árbol de transmisión (17), cuyo eje de rotación (L1) está dispuesto en un ángulo mayor de 0° y menor de 180°, preferentemente en un ángulo de 90°, respecto al eje central longitudinal (L) del émbolo (7), estando provisto el árbol de transmisión (17) de una estructura de engrane (18) para una herramienta de transmisión, **caracterizado por que** el eje de rotación (L1) del árbol de transmisión (17) discurre tangencialmente y a una distancia (B) respecto al eje central longitudinal (L) del émbolo (7).
2. Dispositivo tensor de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** el árbol de transmisión (17) en su extremo opuesto a la estructura de engrane (18) está configurado como un primer elemento de engranaje (21) y por que el elemento de arrastre (16) está configurado en su perímetro como un segundo elemento de engranaje (22), estando conectados operativamente entre sí el primer y el segundo elementos de engranaje (21, 22).
3. Dispositivo tensor de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** el primer elemento de engranaje (21) está configurado como piñón cónico de accionamiento.
4. Dispositivo tensor de acuerdo con las reivindicaciones 2 o 3, **caracterizado por que** otro componente de la disposición de engranajes (15) es un tercer elemento de engranaje (23) dispuesto entre el primer elemento de engranaje (21) y el segundo elemento de engranaje (22) y que está conectado operativamente a ambos para la transmisión de una rotación del árbol de transmisión (17) al elemento de arrastre (16).
5. Dispositivo tensor de acuerdo con la reivindicación 4 en relación con la reivindicación 3, **caracterizado por que** el tercer elemento de engranaje (23) está configurado como otro piñón cónico que interacciona con el piñón cónico de accionamiento (21).
6. Dispositivo tensor de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** entre el otro piñón cónico (23) y el segundo elemento de engranaje (22) está dispuesto un cuarto elemento de engranaje (24) que interacciona con estos dos y que está configurado como otro piñón cilíndrico para la transmisión de la rotación del árbol de transmisión (17) al elemento de arrastre (16).
7. Dispositivo tensor de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el elemento de arrastre (16) está provisto de un polígono interior (27) para encajar sobre la tuerca (4).
8. Dispositivo tensor de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la disposición de engranajes (15) está configurada para poder pivotar alrededor del eje central longitudinal (L) del émbolo (7).
9. Dispositivo tensor de acuerdo con una de las reivindicaciones 6 o 7, **caracterizado por que** la disposición de engranajes (15) está configurada para poder pivotar alrededor del eje de rotación (L2) del cuarto elemento de engranaje (24).
10. Dispositivo tensor de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** otro componente de la disposición de engranajes (15) es una caja de engranajes (19) que aloja el árbol de transmisión (17) y que está configurada en una o varias piezas, y por que la caja de engranajes (19) se apoya por fuera contra el tubo de soporte (2).

FIG. 1

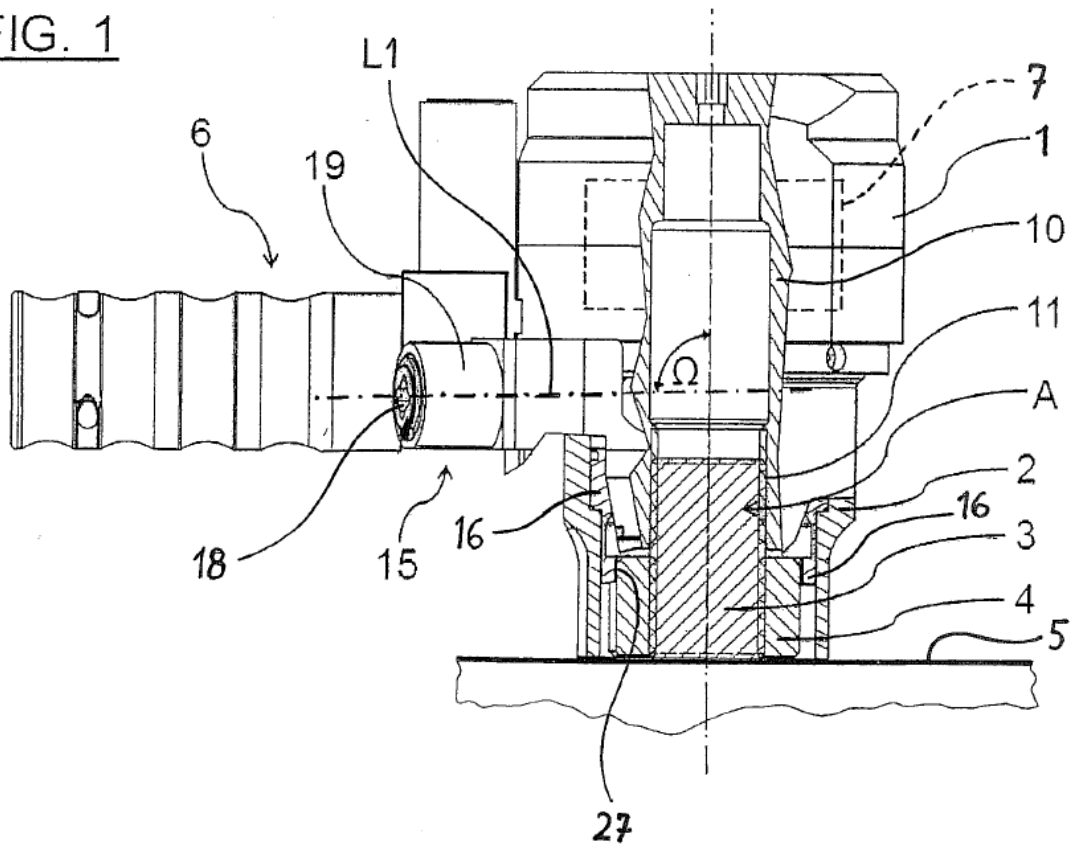


FIG. 2

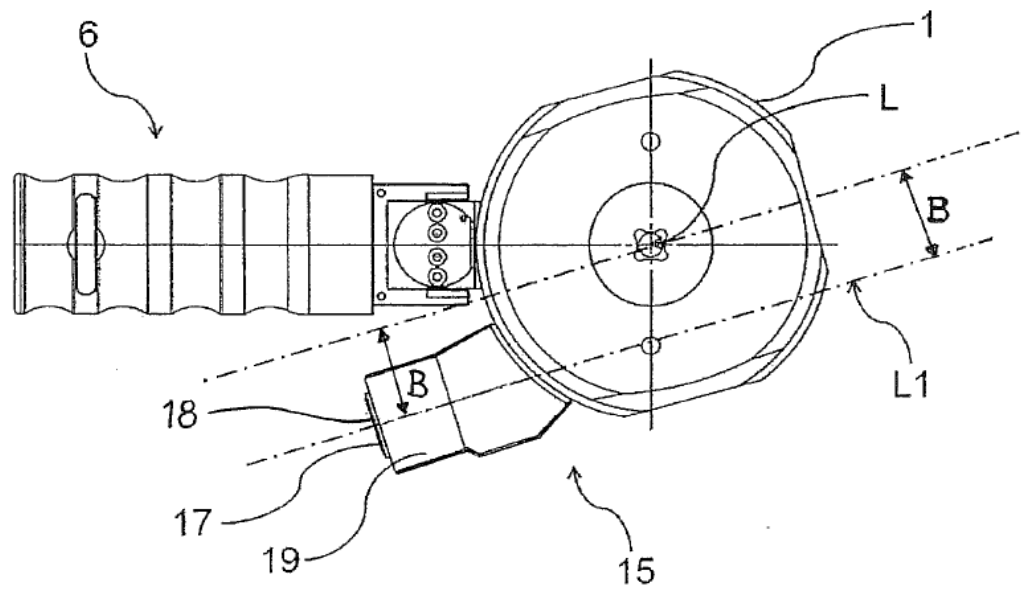


FIG. 3a

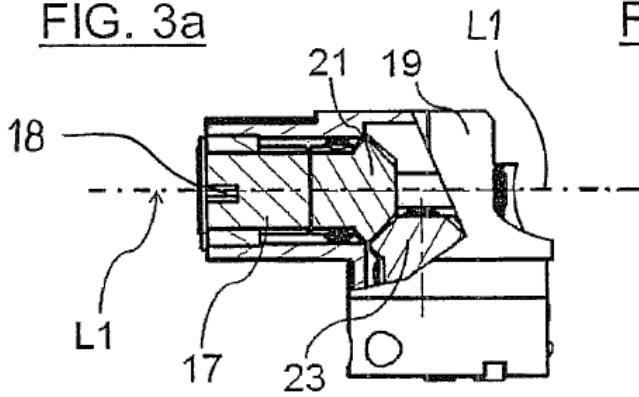


FIG. 3b

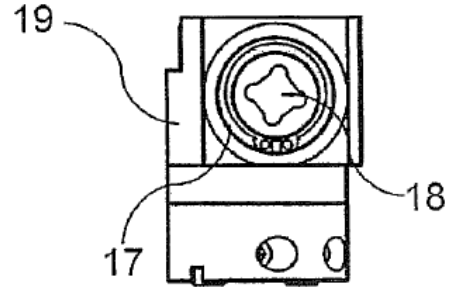


FIG. 3c

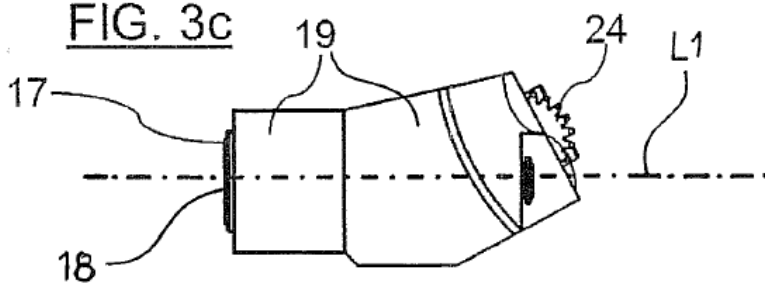


FIG. 4

