

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 803**

51 Int. Cl.:

**B60T 13/74** (2006.01)

**F16H 25/20** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.07.2016 PCT/EP2016/066623**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.03.2017 WO17045796**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2016 E 16738762 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.10.2019 EP 3350039**

54 Título: **Servofreno y dispositivo de frenado con un servofreno de este tipo**

30 Prioridad:

**14.09.2015 DE 102015217548**

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

**01.06.2020**

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)**

**Postfach 30 02 20**

**70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**OHM, ANDREAS;**

**WEISSINGER, DANIEL;**

**DEBERLING, ANDREAS;**

**BAUR, MARKUS y**

**NAGEL, WILLI**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 763 803 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**

Servofreno y dispositivo de frenado con un servofreno de este tipo

5 La presente invención hace referencia a un servofreno para un cilindro de freno principal de un vehículo a motor, con un motor de accionamiento, el cual está conectado o se puede conectar mediante un mecanismo de transmisión con un pistón de presión para el cilindro de freno principal; en donde el mecanismo de transmisión presenta una tuerca de husillo giratoria con una rosca interna y una barra de husillo rotacionalmente fija, axialmente desplazable, con una rosca externa; en donde las roscas engranan entre sí para convertir un movimiento de rotación del motor de accionamiento en un movimiento de traslación de la barra del husillo; en donde la tuerca del husillo presenta un dentado externo que está engranado con un dentado de una rueda motriz del mecanismo de transmisión. Además, 10 la invención hace referencia a un dispositivo de frenado para un vehículo a motor con un pedal de freno que puede ser accionado por un conductor, el cual está acoplado mecánicamente con un pistón de presión para el cilindro de freno principal.

Estado del arte

15 Los servofrenos y los dispositivos de frenado de la clase mencionada en la introducción ya son conocidos en el estado del arte.

Los servofrenos y los dispositivos de frenado de la clase mencionada en la introducción ya son conocidos en el estado del arte. Así, por ejemplo, la solicitud DE 10 2012 014 361 A1 revela un servofreno para un cilindro de freno principal de un vehículo a motor, que presenta un motor de accionamiento y un mecanismo de transmisión que conecta el motor de accionamiento con un pistón de presión del cilindro de freno principal. El mecanismo de 20 transmisión presenta, allí, una sección que está realizada como un engranaje de husillo para convertir un movimiento de rotación del motor de accionamiento en un movimiento de traslación de la barra del husillo para el accionamiento del pistón de presión. Para ello, el engranaje de husillo presenta una tuerca de husillo con una rosca interna y una barra de husillo con una rosca externa; en donde las dos roscas engranan entre sí para convertir un movimiento de rotación del motor de accionamiento en un movimiento de traslación. También es conocido, proveer a los engranajes de husillo con roscas trapezoidales, de modo que tanto la rosca interna como la externa estén realizadas como roscas trapezoidales y engranen correspondientemente una en la otra. Para el accionamiento de la tuerca del husillo, también se conoce, proveer a la tuerca del husillo con un dentado externo que engrana con el dentado de una rueda motriz del mecanismo de transmisión para transmitir a la tuerca del husillo el par proporcionado por el motor de accionamiento. Aquí, la rueda motriz puede estar dispuesta, por ejemplo, junto a la 25 tuerca del husillo de tal manera que el eje de rotación de la tuerca del husillo y de la rueda motriz estén orientadas paralelamente entre sí.

Revelación de la presente invención

El servofreno conforme a la invención, en comparación con las formas de ejecución conocidas, tiene la ventaja de que se garantiza un funcionamiento de emergencia, que permite un accionamiento del cilindro de freno principal por parte del conductor, independientemente de un control del motor de accionamiento. En particular, el conductor 35 puede accionar el pedal de freno y desplazar con movimiento de traslación el pistón de presión para el accionamiento del cilindro de freno principal sin dañar así la transmisión o el servofreno. La invención permite, por lo tanto, una integración ventajosa del servomotor en un sistema de frenado ya existente y un funcionamiento de emergencia sin perturbaciones. El servofreno conforme a la invención está caracterizado porque la tuerca del husillo se puede desplazar axialmente con respecto a la rueda motriz. Por la capacidad de desplazamiento axial, la tuerca del husillo puede moverse axialmente junto con la barra del husillo o puede desplazarse con un movimiento traslación. Cuando al accionar el pedal de freno, el usuario aplica una fuerza suficientemente alta, puede asegurarse con ello que la barra del husillo se mueva, arrastrando la tuerca del husillo y desplazándola axialmente hacia la 40 rueda motriz. La capacidad de desplazamiento axial de la tuerca del husillo garantiza, entonces, que la rosca del husillo no se dañe cuando el usuario ejerce una fuerza de frenado correspondientemente alta sobre el pedal de freno para mover el pistón de presión.

De manera particularmente preferida, está previsto que el dentado externo de la tuerca del husillo se extienda a lo largo de una sección de la tuerca del husillo, con forma de casquillo, más allá que el dentado de la rueda motriz, de modo que el dentado externo y el dentado estén engranados para el arrastre giratorio independientemente de un desplazamiento axial de la tuerca del husillo. La tuerca del husillo y la rueda motriz todavía están engranadas entre sí, incluso cuando la tuerca del husillo se ha desplazado axialmente a una posición inicial. De esta manera, incluso cuando la tuerca del husillo ya se ha desplazado, aún es posible que accionando el motor de accionamiento, que está realizado particularmente como un motor eléctrico, el conductor se apoye por un par generado por el motor eléctrico, que actúa sobre la tuerca del husillo desde la rueda motriz. De esta manera, el conductor puede ser 45 asistido por el servofreno en cualquier momento durante el funcionamiento. Esto hace posible, por ejemplo, que cuando un usuario acciona el pedal del freno más rápido de lo que puede reaccionar el motor de accionamiento,

aunque el mismo no pueda generar un momento de frenado adicional justo al comiendo del accionamiento, sí a continuación en un tiempo muy reducido, incluso cuando la barra del husillo ya se ha movido un trecho axialmente.

5 Según un perfeccionamiento preferido de la invención, está previsto que el dentado externo esté realizado como un dentado axial. De esta manera se garantiza que cuando la tuerca del husillo se desplaza axialmente, no se ejerce un par sobre el motor de accionamiento a través del mecanismo de transmisión. En particular, esto asegura que la tuerca del husillo se pueda desplazar axialmente en cualquier momento porque, por ejemplo, el par de fricción de la transmisión y del motor de accionamiento no puede tener un efecto inhibitorio sobre el desplazamiento de la tuerca del husillo. Además, el dentado axial también es de fabricación económica. El engranaje dentado conformado por el  
10 dentado externo y el dentado está convenientemente realizado de tal manera que los dientes del respectivo dentado se conforman y dimensionan en función de su material. Entonces, está particularmente previsto, que los dientes que estén fabricados de un material menos sólido tengan un ancho de diente mayor que los dientes que estén fabricados de un material más firme. La geometría del dentado, o bien del mecanismo de transmisión, está seleccionada convenientemente de tal manera que en todas las condiciones ambientales esté garantizada una adecuada superposición de los dientes y, por lo tanto, una transmisión de par fiable.

15 Preferentemente, también está previsto que la rueda motriz esté realizada como corona de accionamiento y el dentado, como dentado interno de la corona de accionamiento. Esto da como resultado que la corona de accionamiento esté dispuesta coaxialmente con respecto a la tuerca del husillo y que la tuerca del husillo pase a través de la corona de accionamiento. De ello, resulta una forma de ejecución ventajosamente compacta del servofreno. Además, el par proporcionado por la corona de accionamiento se transmite uniformemente a la tuerca  
20 del husillo. Mediante un trazado de contorno ventajoso de los dientes del dentado externo y el dentado interno, también se logra de manera preferida que la corona de accionamiento y la tuerca del husillo se centren automáticamente una con respecto a la otra. Para ello, los lados de diente de los dientes están orientados en cada caso oblicuamente con respecto a una extensión radial, de modo que los dientes presentan una sección transversal cónica.

25 Según otro perfeccionamiento preferido, también está previsto que la tuerca del husillo presente un tope axial para la corona de accionamiento. De esta manera la tuerca del husillo se puede desplazar hasta que el tope axial choca contra la corona de accionamiento. Así, la capacidad de desplazamiento de la tuerca del husillo está limitada al menos en una dirección axial. En particular, esto se puede lograr al evitar de manera fiable que el dentado externo se desprenda o desacople del dentado durante un desplazamiento axial. El tope axial también define una posición  
30 de inicio preferida de la tuerca del husillo con respecto a la corona de accionamiento.

De manera preferida, también está previsto que el tope axial esté orientado, al menos parcialmente, perpendicular con respecto a la extensión axial de la tuerca del husillo. De esta manera, el tope axial conforma un tope orientado perpendicularmente con respecto al recorrido de movimiento de la tuerca del husillo, el cual en este sentido choca  
35 plana o perpendicularmente sobre la corona de accionamiento. De esta manera, se pueden transmitir fuerzas axiales particularmente grandes.

Según una forma de ejecución alternativa de la invención está previsto, de manera preferida, que el tope axial esté orientado, al menos en parte, inclinado con respecto a la extensión axial del casquillo del husillo. Mediante la sección inclinada del tope axial se logra que, además de una fuerza axial, también se transmitan fuerzas radiales desde la  
40 tuerca del husillo a la corona de accionamiento, con lo cual, particularmente se obtiene un ventajoso centrado de la tuerca del husillo con respecto a la corona de accionamiento, cuando el tope axial se empuja contra la corona de accionamiento.

De manera particularmente ventajosa, el tope axial está realizado cónico, de modo que el mismo presenta una superficie de tope que se extiende sobre toda la circunferencia y está orientada hacia la extensión axial del casquillo del husillo. El diseño cónico asegura un centrado automático particularmente ventajoso de la tuerca del husillo con  
45 respecto a la corona de accionamiento.

De manera conveniente, la corona de accionamiento presenta un tope configurado complementario con respecto al tope axial. Esto asegura un ajuste ventajoso y una interacción ventajosa entre la tuerca del husillo y la corona de accionamiento. En particular, cuando el tope axial es parcial o completamente cónico, debido a la configuración complementaria del tope de la corona de accionamiento se obtiene centrado ventajoso.

50 Según un perfeccionamiento preferido de la invención, está previsto que el dentado externo de la tuerca del husillo se extienda hasta el tope axial. De esta manera, el tope axial presenta una sección del dentado o dentado externo, con lo cual el recorrido de desplazamiento de la tuerca del husillo se maximiza y particularmente en la zona del tope axial se pueden transmitir pares elevados.

Según un perfeccionamiento preferido de la invención, está previsto que a la tuerca del husillo esté asociado al  
55 menos un elemento de resorte, el cual empuja la tuerca del husillo con el tope axial contra la corona de

accionamiento. Mediante el elemento de resorte se consigue que la tuerca del husillo se mueva automáticamente a la posición de inicio ya mencionada con anterioridad. En particular, el elemento de resorte actúa en contra de la fuerza de frenado, de modo que tras la ejecución de una acción de frenado, el mecanismo de transmisión regresa automáticamente a su posición de inicio por acción del elemento de resorte. Así, se garantiza de manera sencilla la restauración automática del estado de inicio, incluso cuando la tuerca del husillo se ha desplazado axialmente con respecto a la corona de accionamiento.

El dispositivo de frenado conforme a la invención con las características de la reivindicación 12, se caracteriza por el servofreno conforme a la invención. De esta manera, se obtienen las ventajas ya mencionadas. Otras ventajas y características preferidas, resultan en particular de lo descrito anteriormente como así de las reivindicaciones.

De manera particularmente preferida, el pistón de presión conforma la barra de husillo o es afectado mecánicamente por dicha barra de husillo en extensión directa de la misma. De esta manera, el pistón de presión, en particular, del cilindro de freno principal es un componente integral del servofreno, como resultado de lo cual se pone a disposición una forma de ejecución particularmente compacta del dispositivo de frenado.

A continuación, la presente invención y sus ventajas se explican en detalle mediante ejemplos de ejecución. Las figuras muestran:

Figura 1: un servofreno en una representación en corte en perspectiva.

Figura 2: una representación en corte transversal a través de un mecanismo de transmisión de un servofreno.

Figura 3: una representación en corte longitudinal simplificada del mecanismo de transmisión.

Figuras 4A y 4B: variantes de configuración de un tope axial de una tuerca de husillo del mecanismo de transmisión.

Figura 5: una representación parcial en perspectiva del mecanismo de transmisión.

La figura 1 muestra en una representación simplificada un servofreno para un cilindro de freno principal, que no está representado en detalle, de un vehículo a motor.

El servofreno 1 presenta un motor de accionamiento 2, aquí representado simplificado, el cual está diseñado como un motor eléctrico y que está conectado operativamente con un pistón de presión a través de un mecanismo de transmisión 3. El pistón de presión está presente allí sólo parcialmente y representado en un corte longitudinal. El pistón de presión está diseñado como una varilla hueca que presenta una rosca externa 5. El pistón de presión está axialmente conectado mecánicamente por un extremo con el cilindro de freno principal y por el otro extremo con un pedal de freno del vehículo de motor que presenta el servofreno 1. El pistón de presión está realizado axialmente desplazable, para que al accionar el pedal del freno ejerza una fuerza sobre el cilindro de freno principal para su accionamiento.

El pistón de presión 4 conforma a través de la rosca externa 5, una barra de husillo sobre la cual está dispuesta giratoria una tuerca de husillo 6. La tuerca del husillo 6 presenta parcialmente una rosca interna 7 que está engranada con la rosca externa 5. La rosca externa 5 y la rosca interna 7 están realizadas cada una como una rosca trapezoidal. La rosca externa 5 se extiende, mirando axialmente, sobre una sección que es más del doble de grande que la rosca interna 7. Cuando la tuerca del husillo 6 pasa a un movimiento de rotación, como se indica mediante una flecha 8, debido a las tuercas trapezoidales enganchadas entre sí, esto conduce a un desplazamiento axial del pistón de presión 4 que conforma la barra del husillo, como se muestra mediante una flecha 9.

La tuerca del husillo 6 presenta, además, un dentado externo 10 con múltiples dientes que se extienden axialmente. Por otro lado, la tuerca del husillo 6 presenta en un extremo un tope axial 11, el cual presenta una sección longitudinal cónica.

El mecanismo de transmisión 3 presenta, además, una corona de accionamiento 12, la cual presenta un dentado interno 13 que está engranado con el dentado externo 10. Por el hecho de que el dentado externo 10 y el dentado interno 13 están alineados axialmente, la tuerca del husillo 6 se puede desplazar axialmente con respecto a la corona de accionamiento 12. La corona de accionamiento 12 presenta, además, un dentado externo con el cual la corona de accionamiento 12 está conectada operativamente con un engranaje intermedio 15 que presenta una etapa de transmisión y engrana con un piñón de accionamiento 14 del motor eléctrico 2.

Cuando se acciona el motor eléctrico 2, entonces se ejerce un par sobre la corona de accionamiento 12, que mediante la rosca interna 13 arrastra la tuerca del husillo 6 y la desplaza en un movimiento de rotación. Ya que la barra del husillo 4 o el pistón de presión están montados de forma giratoria, mediante la rotación de la tuerca del

husillo 6 se genera un movimiento axial del pistón de presión y se acciona el cilindro de freno principal. De esta manera, se puede iniciar un proceso de frenado automático o se puede asistir al conductor generando una fuerza de frenado adicional. Cuando el conductor acciona el pedal de freno más rápido de lo que puede reaccionar el motor eléctrico 2 o cuando el motor eléctrico 2 o el servofreno 1 presentan algún defecto, entonces es posible para el mismo accionar el pistón de presión de forma puramente mecánica debido al desplazamiento axial de la tuerca del husillo 6 con respecto a la corona de accionamiento 12. En este caso, se presiona axialmente la barra del husillo 4 junto con la tuerca del husillo 6 a través de la corona de accionamiento 12. Mediante un elemento de resorte 16, particularmente un resorte helicoidal, la tuerca del husillo 6 se empuja hacia atrás con el tope axial 11 contra la corona de accionamiento 12, de modo que el tope axial 11 se apoya contra la corona de accionamiento 12, impidiendo que continúe el desplazamiento. Entonces, mediante el elemento de resorte, el mecanismo de transmisión 3 se pretensiona en la dirección de un estado inicial.

La figura 2 muestra un corte transversal a través de la corona de accionamiento 12. Allí, se puede observar que los dientes 17 de la rosca externa 10 y los dientes 18 de la rosca interna 13, que engranan con aquellos, presentan flancos de dientes inclinados, de modo que los dientes 17, 18 presentan respectivamente una sección transversal trapezoidal. Como resultado, los dientes enganchados entre sí 17 y 18 tienen un efecto de centrado para la tuerca del husillo 6 y la corona de accionamiento 12. La elección del contorno de los dientes 17, 18 asegura que la corona de accionamiento 12 y la tuerca del husillo 6 se centren automáticamente una con respecto a la otra. En particular, cuando la corona de accionamiento 12 es accionada por el motor de accionamiento 2 para transmitir un par, a causa de los flancos de dientes inclinados, se realiza un centrado radial de la corona de accionamiento 12 con respecto a la tuerca del husillo 6, por lo cual la corona de accionamiento 12 y la tuerca del husillo 6 se alinean automáticamente de manera óptima entre sí.

La figura 3 muestra una representación en corte longitudinal simplificada del mecanismo de transmisión 3 en la zona de la corona de accionamiento 12. En particular, aquí se puede observar que los dientes 18 de la corona de accionamiento 12 se extienden axialmente menos que los dientes 17 de la corona de accionamiento 12, de modo que la tuerca del husillo 6 se puede desplazar axialmente con respecto a la corona de accionamiento 12 conforme a la extensión longitudinal de los dientes 17 sin que se pierda el arrastre giratorio del dentado. El ancho de diente de los dientes 17 y 18 se selecciona ventajosamente en función de la resistencia del material. Allí, Las propiedades del material de la tuerca del husillo 6 y de la corona de accionamiento 12 se ajustan entre sí y los anchos de los dientes se seleccionan de acuerdo con esta relación. En el ejemplo de ejecución representado aquí, la tuerca del husillo 6 está fabricada de un material menos sólido en comparación con la corona de accionamiento 12, y por lo tanto también presenta un ancho de diente B mayor. La geometría del dentado, es decir, del dentado interno 13 y del dentado externo 10, se selecciona, en este caso, de modo que en todas las condiciones ambientales esperadas, como de la temperatura o humedad en particular, esté garantizada una adecuada superposición de los dientes 17 y 18 para el arrastre giratorio.

Las figuras 4A y 4B muestran, cada una en una representación en corte longitudinal del mecanismo de transmisión 1, diferentes formas de ejecución del tope axial 11 de la tuerca de husillo 6.

La figura 4A muestra el tope axial 11 según un primer ejemplo de ejecución, en el cual el tope axial 11 se extiende radialmente hacia afuera perpendicular a la dirección de desplazamiento de la tuerca del husillo 6 o perpendicular a la extensión axial de la tuerca del husillo 6, de modo que el mismo conforma una superficie de tope 19 plana o vertical. La tuerca de accionamiento 12 está diseñada complementaria al tope axial 11, de modo que también presenta un tope 20 que conforma una superficie de tope complementaria a la superficie de tope 19. En el ejemplo de ejecución de la figura 4A, se consigue que sea posible transmitir fuerzas axiales elevadas desde la tuerca del husillo 6 a la corona de accionamiento 12 y que sean soportadas allí. Una flecha en las figuras 4A y 4B muestra a modo de ejemplo la carga axial de la tuerca del husillo 6. Así, la tuerca del husillo 6 es empujada particularmente por el elemento de resorte 16 con el tope axial 11 contra el tope 20 de la corona de accionamiento 12. Mediante el tope axial 11 se define entonces una posición inicial de la tuerca del husillo 6 con respecto a la corona de accionamiento 12 y se alcanza automáticamente cuando, por ejemplo, un usuario finaliza el accionamiento de un pedal de freno. Mediante el elemento de resorte 16, la tuerca del husillo 6 se empuja automáticamente de regreso a la posición inicial.

La figura 4B muestra otro ejemplo de ejecución, como el que también se muestra en la figura 1, en el cual el tope axial 11 está realizado cónico y, por lo tanto, se extiende sobre toda la circunferencia inclinada hacia la extensión axial del casquillo del husillo 6. Esto da como resultado una superficie de tope cónica 19 que actúa en conjunto con una superficie de tope correspondientemente cónica del tope 20 de la corona de accionamiento 12. Mediante la superficie de tope inclinada 19 se consigue que la carga axial sea soportada tanto axial como radialmente. En particular, por el soporte radial se logra un centrado ventajoso de la tuerca del husillo 6 con respecto a la corona de accionamiento 12. La distribución de la fuerza no solo alivia la intersección, sino que al mismo tiempo también reduce la deformación radial de la tuerca del husillo 6, que se genera por la distribución de la fuerza desde la rosca trapezoidal o desde el engranaje con la barra del husillo 4.

Entonces, cuando la tuerca del husillo 6 es accionada por el motor de accionamiento 2 mediante el mecanismo de transmisión 3 para desplazar la barra del husillo 4 para el accionamiento del pistón de presión, la tuerca del husillo 6 se apoya ventajosamente en el tope 20 de la corona de accionamiento 12 por el tope axial 11.

- 5 La figura 5 muestra una representación parcial en perspectiva del mecanismo de transmisión en la zona de la corona de accionamiento 12, según otro ejemplo de ejecución. De acuerdo con este ejemplo de ejecución está previsto que el dentado externo 10 de la tuerca del husillo 6 se extienda hasta el tope axial 11. El tope axial 11 está realizado, allí, según el ejemplo de ejecución de la figura 4B, con una superficie de tope 19 cónica. Debido al hecho de que el dentado externo 10 se extiende hasta el tope axial 11, la superficie de tope 19 se interrumpe uniformemente distribuida sobre la circunferencia, de modo que el tope axial se conforma por una pluralidad de superficies de tope
- 10 19 que están orientadas inclinadas con respecto a la extensión axial del casquillo del husillo 6. De esta manera, cuando la tuerca del husillo 6 se conduce hacia la corona de accionamiento 12, los dientes 18 del dentado interno 13 de la corona de accionamiento 12 se superponen parcialmente en el tope axial 11, de modo que las superficies de tope 19 se encuentran con las superficies de tope del tope 20 de la corona de accionamiento 12, que están realizadas en correspondencia.
- 15 Mediante esta forma de ejecución solapante se consigue que, en el funcionamiento normal, cuando la tuerca del husillo 6 se apoya con el tope axial 11 en la corona de accionamiento 12, el dentado entre la tuerca del husillo 6 y la corona de accionamiento 12 presenta la mayor superposición posible, de modo que los pares elevados se pueden transmitir de manera fiable.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Servofreno (1) para un cilindro de freno principal de un vehículo a motor, con un motor de accionamiento (2), el cual está conectado o se puede conectar mediante un mecanismo de transmisión (3) con un pistón de presión para el cilindro de freno principal que puede acoplarse mecánicamente con un pedal de freno del vehículo a motor; en donde el mecanismo de transmisión (3) presenta una tuerca de husillo giratoria (6) con una rosca interna (7) y una barra de husillo (4) rotacionalmente fija, axialmente desplazable con una rosca externa (5); en donde las roscas (5, 7) engranan entre sí para convertir un movimiento de rotación del motor de accionamiento (2) en un movimiento de traslación de la barra del husillo (4); en donde la tuerca del husillo (6) presenta un dentado externo (10), el cual está engranado con un dentado (13) de una rueda motriz (12) del mecanismo de transmisión (3); caracterizado porque la tuerca del husillo (6) se puede desplazar axialmente con respecto a la rueda motriz (12).
- 10 2. Servofreno según la reivindicación 1, caracterizado porque el dentado externo (10) de la tuerca del husillo (6) se extiende a lo largo de una sección de la tuerca del husillo (6), con forma de casquillo, más allá que el dentado (13) de la rueda motriz (12), de modo que el dentado externo (10) y el dentado (13) están engranados para el arrastre giratorio independientemente de un desplazamiento axial de la tuerca del husillo (6).
- 15 3. Servofreno según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el dentado externo (10) está realizado como un dentado axial.
4. Servofreno según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la rueda motriz está realizada como corona de accionamiento (12) y el dentado, como dentado interno (13) de la corona de accionamiento (12).
- 20 5. Servofreno según la reivindicación 4, caracterizado porque la tuerca del husillo (6) presenta un tope axial (11) para la corona de accionamiento (12).
6. Servofreno según la reivindicación 5, caracterizado porque el tope axial (11) está orientado, al menos parcialmente, perpendicular con respecto a la extensión axial de la tuerca del husillo (6).
7. Servofreno según una de las reivindicaciones precedentes 5 ó 6, caracterizado porque el tope axial (11) está orientado, al menos parcialmente, inclinado con respecto a la extensión axial de la tuerca del husillo (6).
- 25 8. Servofreno según una de las reivindicaciones precedentes 5 a 7, caracterizado porque el tope axial (11) está realizado cónico.
9. Servofreno según una de las reivindicaciones precedentes 5 a 8, caracterizado porque la corona de accionamiento (12) presenta un tope (20) configurado complementario con respecto al tope axial (11).
- 30 10. Servofreno según una de las reivindicaciones precedentes 5 a 9, caracterizado porque el dentado externo (10) de la tuerca del husillo (6) se extiende hasta el tope axial (11).
11. Servofreno según una de las reivindicaciones precedentes 5 a 10, caracterizado porque a la tuerca del husillo (6) está asociado al menos un elemento de resorte (16), el cual empuja la tuerca del husillo (6) con el tope axial (11) contra la corona de accionamiento (12).
- 35 12. Dispositivo de frenado para un vehículo a motor con un pedal de freno que puede ser accionado por un conductor, el cual está acoplado mecánicamente con un pistón de presión para un cilindro de freno principal, caracterizado por un servofreno (1) asociado al pistón de presión, según una de las reivindicaciones 1 a 11.
13. Dispositivo de frenado según la reivindicación 12, caracterizado porque el pistón de presión conforma la barra de husillo (4) o está afectado mecánicamente por dicha barra de husillo (4) en extensión directa de la misma.

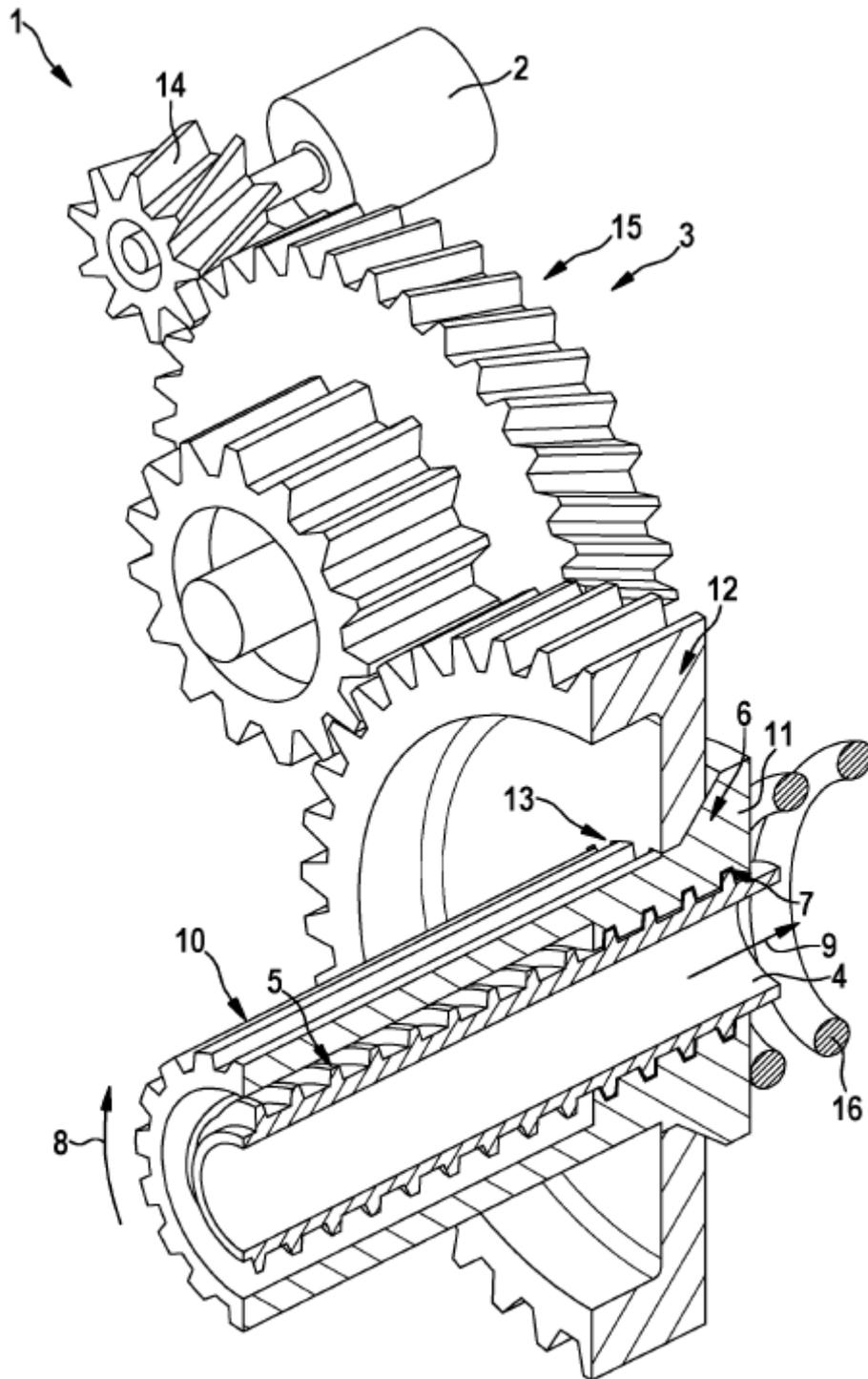


Fig. 1

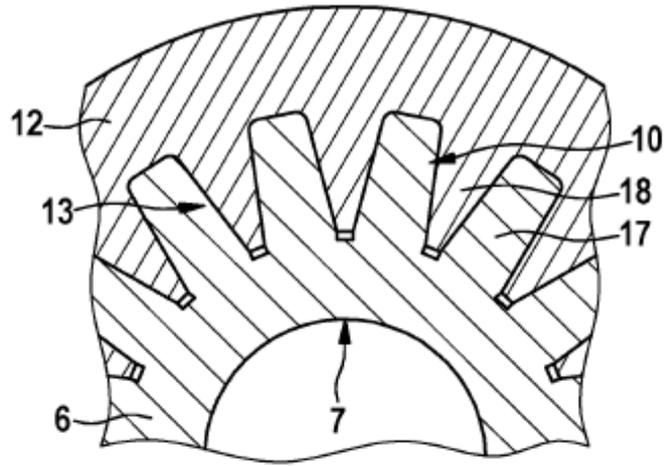


Fig. 2

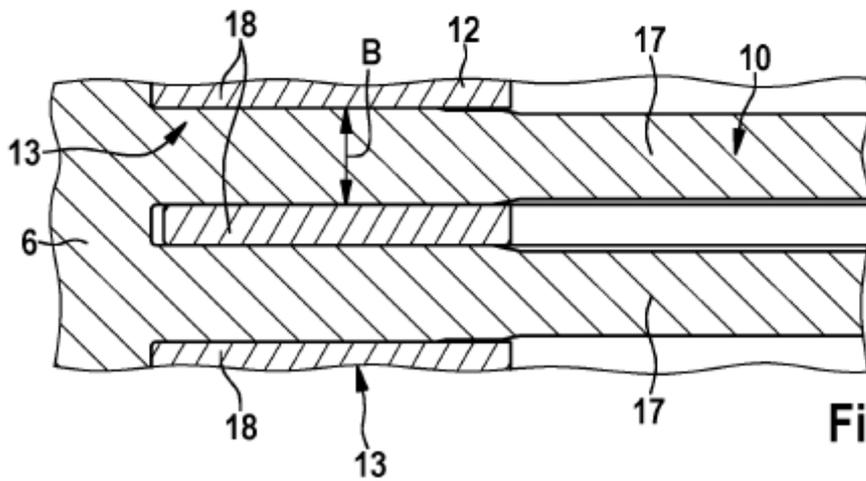
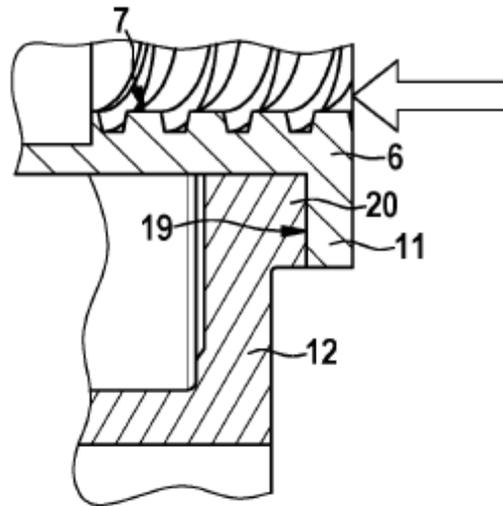
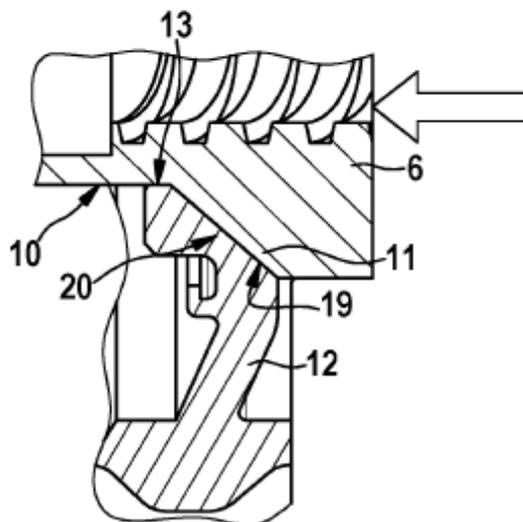


Fig. 3



**Fig. 4A**



**Fig. 4B**

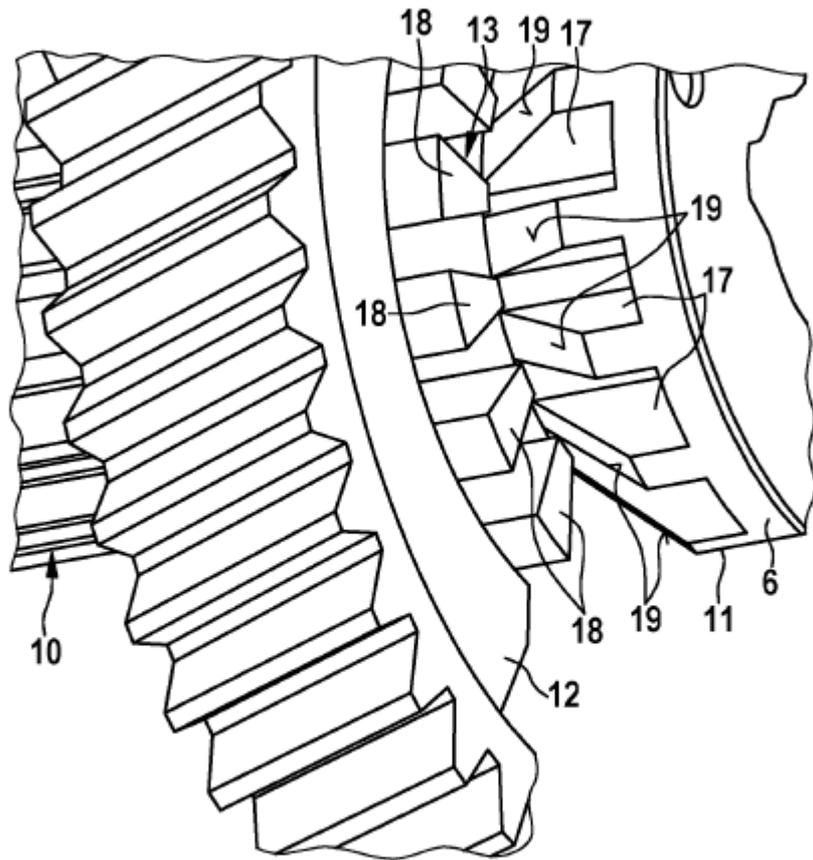


Fig. 5