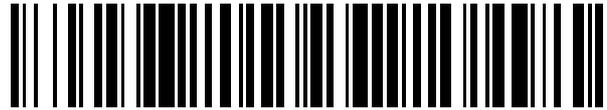


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 558 458**

51 Int. Cl.:

B60R 22/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2012 E 12790408 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.11.2015 EP 2785566**

54 Título: **Tambor de arrollamiento de cinturón con dos dispositivos de limitación de fuerza que actúan en paralelo**

30 Prioridad:

30.11.2011 DE 102011087413

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

04.02.2016

73 Titular/es:

**AUTOLIV DEVELOPMENT AB (100.0%)
Wallentinsvägen 22
447 83 Vårgårda, SE**

72 Inventor/es:

**SINGER, KLAUS-PETER y
JABUSCH, RONALD**

ES 2 558 458 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

Tambor de arrollamiento de cinturón con dos dispositivos de limitación de fuerza que actúan en paralelo

5 La invención se refiere a un tambor de arrollamiento de cinturón con dos dispositivos de limitación de fuerza que actúan en paralelo con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

10 Un tambor de arrollamiento de cinturón de tipo genérico se conoce por ejemplo por el documento US 2003/0 050 542 A1. El tambor de arrollamiento de cinturón descrito en el mismo presenta un árbol de cinturón de dos partes con una barra de torsión dispuesta entre las partes del árbol de cinturón. Sobre una de las partes del árbol de cinturón, el cuerpo de árbol de cinturón puede arrollarse un cinturón de seguridad, mientras que la otra parte del árbol de cinturón, también denominada cabeza de perfil, con una activación sensible al vehículo o sensible a la correa de cinturón de un dispositivo de bloqueo se bloquea de manera fija al vehículo. Para el caso en el que la fuerza de extracción de cinturón con una segunda parte bloqueada del árbol de cinturón supera una fuerza de extracción de cinturón predeterminada, el cuerpo de árbol de cinturón mediante una deformación plástica de la barra de torsión puede rotar alrededor de su eje longitudinal en la dirección de extracción de cinturón. La fuerza de extracción de cinturón predeterminada que debe superarse a este respecto se determina mediante el límite de deformación plástica de la barra de torsión. La barra de torsión forma así el primer dispositivo de limitación de fuerza.

20 Además, está previsto un segundo dispositivo de limitación de fuerza, que actúa en paralelo a la barra de torsión, es decir, que también está dispuesto entre las partes primera y segunda del árbol de cinturón. Mediante el segundo dispositivo de limitación de fuerza puede modificarse la característica de limitación de fuerza independientemente de la barra de torsión, de modo que por ejemplo pueden efectuarse características de limitación de fuerza regresivas o progresivas. Además, mediante el segundo dispositivo de limitación de fuerza puede compensarse una disminución o un aumento breve de la fuerza de extracción de cinturón en una fase inicial de la activación del primer dispositivo de limitación de fuerza en tal medida que la característica de limitación de fuerza del tambor de arrollamiento de cinturón discorra en general de manera más uniforme y lo más directa posible a medida que se inicia la extracción de cinturón de manera correspondiente a un nivel de limitación de fuerza predeterminado. El segundo dispositivo de limitación de fuerza puede realizarse mediante diferentes segmentos que pueden deformarse de manera plástica o elástica, como por ejemplo pasadores de seguridad por corte o un manguito de torsión, que unen las dos partes del árbol de cinturón en paralelo a la barra de torsión. La longitud de extracción de correa de cinturón, durante la que actúa el segundo dispositivo de limitación de fuerza, está limitada por la configuración constructiva del segmento que puede deformarse plásticamente.

35 Por el documento DE 201 10 423 U1 se conoce además un tambor de arrollamiento de cinturón, en el que el segundo dispositivo de limitación de fuerza está formado por una banda de metal, de la que se tira durante la extracción de correa de cinturón con limitación de fuerza a través de una placa desviadora. La ventaja de esta solución es que puede alargarse considerablemente la longitud de extracción de cinturón, durante la que actúa el segundo dispositivo de limitación de fuerza, mediante el uso de una banda de metal correspondientemente larga, manteniéndose casi constante la energía disipada y el nivel de limitación de fuerza provocado por ello durante la tracción de la banda de metal a través de la placa desviadora. La propia placa desviadora está realizada por una parte de inserción, que está suspendida de una de las partes del árbol de cinturón, mientras que la banda de metal está sujeta en la otra parte en cada caso del árbol de cinturón de manera resistente a la tracción.

45 El objetivo de la invención es proporcionar un tambor de arrollamiento de cinturón con dos dispositivos de limitación de fuerza que actúan en paralelo, que tenga una construcción lo más sencilla posible.

50 Para alcanzar el objetivo se propone un tambor de arrollamiento de cinturón con las características de la reivindicación 1. De las reivindicaciones dependientes se deducirán formas de realización preferidas adicionales de la invención.

55 Según la idea fundamental de la invención se propone que en la primera o la segunda parte del árbol de cinturón estén previstas formaciones que pueden deformarse plásticamente que se adentran en la zona del espacio anular por la que pasa el punto de desviación durante la circulación. Como las formaciones según la propuesta se adentran en la zona del espacio anular por la que pasa el punto de desviación, o bien se cortan o bien se deforma el propio elemento de correa, de modo que en paralelo a la energía disipada en el punto de desviación por el que se circula adicionalmente se disipa energía que lleva a un aumento temporal del nivel de limitación de fuerza.

60 El tambor de arrollamiento de cinturón propuesto presenta varias ventajas con respecto a las soluciones conocidas en el estado de la técnica. El tambor de arrollamiento de cinturón es de montaje sencillo y económico, porque el segundo dispositivo de limitación de fuerza está formado únicamente por el elemento de correa desviado. No son necesarios otros componentes requeridos hasta ahora, como por ejemplo una placa desviadora. Además, la disipación de energía se produce únicamente mediante la circulación por el punto de desviación, en el que se deforma el elemento de correa mediante una flexión constante continua hasta un nivel constante con desprendimiento de energía. Además, puede alargarse la duración del efecto del segundo dispositivo de limitación de fuerza mediante la elección de un elemento de correa correspondientemente largo.

A este respecto puede conseguirse una construcción especialmente sencilla del tambor de arrollamiento de cinturón porque el elemento de correa con un extremo del primer o segundo segmento se inmoviliza con arrastre de foma contra el sentido de giro de la primera parte durante la extracción de correa de cinturón con limitación de fuerza en la primera o segunda parte del árbol de cinturón. Mediante la inmovilización propuesta del elemento de correa se desenrolla o arrolla a medida que se inicia el movimiento relativo directamente mediante la transmisión de una fuerza de compresión. A este respecto es especialmente ventajoso que para la inmovilización del elemento de correa no son necesarias partes o etapas de montaje especiales y que sólo tiene que insertarse el elemento de correa.

Además, se propone que el elemento de correa presente al menos dos puntos de desviación, que están dispuestos de manera simétrica al eje de giro del tambor de arrollamiento de cinturón. Mediante los dos puntos de desviación propuestos pueden obtenerse fuerzas que actúan simétricamente en la activación del segundo dispositivo de limitación de fuerza, que se contrarrestan mutuamente al menos en parte para disminuir la carga de todos los componentes.

En este caso, la segunda parte del árbol de cinturón puede presentar en el lado frontal una ranura dirigida radialmente, en la que se inserta el elemento de correa. Mediante la ranura resulta posible utilizar un único elemento de correa, que está enrollado en los segmentos de extremo en el espacio anular y que presenta dos puntos de desviación, que están unidos entre sí a través del segmento central del elemento de correa guiado a través de la ranura. A este respecto el segmento central del elemento de correa guiado a través de la ranura sirve al mismo tiempo para establecer una unión de fuerza de tracción de los dos puntos de desviación, de modo que el propio elemento de correa no requiere ninguna fijación especial, sino que únicamente tiene que suspenderse de la ranura.

Además, se propone que la pared radialmente externa y la pared radialmente interna del espacio anular presenten una distancia que aumenta o disminuye en la dirección circunferencial. Mediante la distancia de las paredes que aumenta o disminuye puede aumentarse o disminuirse el nivel de limitación de fuerza provocado mediante el segundo dispositivo de limitación de fuerza, porque la energía disipada en el punto de desviación por el que se circula depende directamente del radio de desviación, es decir de la distancia de las paredes. A este respecto cuanto más pequeño sea el radio de desviación, es decir, cuanto más reducida sea la distancia de las paredes, mayor será la energía disipada y el nivel de limitación de fuerza provocado de este modo. Así, con el segundo dispositivo de limitación de fuerza pueden realizarse recorridos de limitación de fuerza progresivos y regresivos de manera sencilla.

El segundo dispositivo de limitación de fuerza propuesto es especialmente ventajoso cuando el primer dispositivo de limitación de fuerza es un dispositivo de limitación de fuerza con regulación de velocidad. En principio, los dispositivos de limitación de fuerza con regulación de velocidad presentan la desventaja de que el nivel de limitación de fuerza predeterminado sólo se alcanza a partir de una velocidad determinada o tras superar un par inicial de arranque disminuye temporalmente hasta un nivel de limitación de fuerza menor. Este aumento del nivel de limitación de fuerza o la disminución temporal del nivel de limitación de fuerza puede compensarse al menos en parte mediante el nivel de limitación de fuerza provocado por el segundo dispositivo de limitación de fuerza, de modo que el recorrido de limitación de fuerza es en total más uniforme, y se consigue antes el nivel de limitación de fuerza predeterminado.

Además, se propone que el dispositivo de limitación de fuerza con regulación de velocidad esté configurado de manera anular y esté dispuesto de manera concéntrica respecto al segundo dispositivo de limitación de fuerza. Mediante la configuración y disposición propuesta de los dispositivos de limitación de fuerza pueden compensarse las fuerzas radiales y circunferenciales que actúan, de modo que las partes primera y segunda del árbol de cinturón se cargan lo menos posible durante la activación de los dispositivos de limitación de fuerza.

Las fuerzas y momentos que actúan durante la activación de los dispositivos de limitación de fuerza pueden reducirse adicionalmente disponiendo el dispositivo de limitación de fuerza con regulación de velocidad con solapamiento axial con respecto al primer dispositivo de limitación de fuerza.

Además, el nivel de limitación de fuerza del tambor de arrollamiento de cinturón también puede disminuirse porque el elemento de correa esté debilitado por segmentos mediante rebajes, mediante una anchura o grosor menor. La disminución del nivel de limitación de fuerza se basa en este caso en un debilitamiento de material realizado de manera controlada del elemento de correa en un segmento, por la que se disipa menos energía al pasar por el respectivo segmento por el punto de desviación.

Según otro perfeccionamiento preferido se propone que al menos uno de los rebajes esté configurado como un punto de rotura controlada que se rompe al pasar por el punto de desviación. De este modo, el elemento de correa se rompe en la zona del punto de rotura controlada, de modo que durante el movimiento de giro adicional del árbol de cinturón ya no se deforma o sólo lo hace temporalmente y de manera muy reducida y se reduce de manera brusca la limitación de fuerza provocada por el elemento de correa. A este respecto el elemento de correa puede presentar dos puntos de rotura controlada que se rompen al mismo tiempo o también dos puntos de rotura

controlada que se rompen con un desplazamiento en el tiempo, con lo que el nivel de limitación de fuerza puede reducirse por fases o también de manera brusca hasta cero.

5 La invención se explicará en más detalle a continuación mediante formas de realización preferidas haciendo referencia a las figuras adjuntas. A este respecto muestran:

las figuras 1-5: un tambor de arrollamiento de cinturón según la invención con un primer dispositivo de limitación de fuerza en forma de dispositivo de limitación de fuerza con regulación de velocidad;

10 las figuras 6-10: un tambor de arrollamiento de cinturón según la invención con un primer dispositivo de limitación de fuerza en forma de barra de torsión;

las figuras 11-12: un segundo dispositivo de limitación de fuerza en forma de elemento de correa con rebajes o formaciones que se adentran en el trayecto de deformación de los puntos de desviación;

15 las figuras 13-14: dos formas de realización diferentes con un elemento de correa con dos puntos de rotura controlada.

20 En la figura 1 puede reconocerse un tambor de arrollamiento de cinturón con un árbol 1 de cinturón de dos partes, montado de manera giratoria en los brazos 4 y 5 de un amazón 2. En el brazo 5 está previsto un dispositivo 3 de tensado pirotécnico, que acciona el árbol 1 de cinturón en una fase temprana del accidente antes de iniciarse el desplazamiento hacia delante del ocupante de manera brusca en el sentido de arrollamiento y eventualmente elimina la holgura del cinturón existente en el cinturón de seguridad. En el brazo 4 está previsto además un primer dispositivo 6 de limitación de fuerza en forma de dispositivo de limitación de fuerza anular, con regulación de velocidad dispuesto de manera concéntrica respecto al árbol 1 de cinturón.

25 En la figura 2 puede reconocerse el árbol 1 de cinturón en dos partes en una representación en despiece ordenado con una primera parte 9 y una segunda parte 10. La primera parte 9 es en este caso un cuerpo de árbol de cinturón, sobre el que puede arrollarse un cinturón de seguridad, y la segunda parte 10 es una cabeza de perfil, que porta un dispositivo 8 de bloqueo en forma de trinquete de bloqueo. Al superar valores de aceleración predeterminados del vehículo o de la extracción de correa de cinturón se activa el dispositivo 8 de bloqueo, es decir, el trinquete de bloqueo se introduce en un dentado en el brazo 4 y bloquea la segunda parte 10 de manera fija al vehículo contra el sentido de extracción de cinturón. Además del primer dispositivo 6 de limitación de fuerza, puede reconocerse también un segundo dispositivo 7 de limitación de fuerza, que, como aún se describirá a continuación, también está dispuesto entre las dos partes 9 y 10 del árbol 1 de cinturón y actúa en paralelo al primer dispositivo 6 de limitación de fuerza. Al mismo tiempo, las dos partes 9 y 10 del árbol 1 de cinturón están unidas entre sí mediante los dos dispositivos 6 y 7 de limitación de fuerza, de modo que en el uso normal, es decir, antes de la activación de los dispositivos 6 y 7 de limitación de fuerza, pueden considerarse como una unión firme.

30 En la figura 3 puede reconocerse el tambor de arrollamiento de cinturón a partir de la representación anterior de la figura 1 en el sentido de corte A-A. El dispositivo de limitación de fuerza con regulación de velocidad está inmovilizado con un primer grupo 41 constructivo sobre la primera parte 9 del árbol 1 de cinturón y con un segundo grupo 42 constructivo sobre la segunda parte 10 del árbol 1 de cinturón. Además, está previsto un disco 12 vibratorio, que se engancha de manera alterna mediante pares 13 y 14 de dentados previstos en los lados con el primer grupo 41 constructivo o con el segundo grupo 42 constructivo. El disco 12 dentado vibra durante el movimiento relativo con limitación de fuerza en perpendicular al movimiento relativo de un lado a otro, acelerándose y frenándose de manera periódica.

35 Mediante este frenado y esta aceleración del disco 12 vibratorio se provoca la disipación de energía en la que se basa la limitación de fuerza. El movimiento relativo de las dos partes 9 y 10 del árbol 1 de cinturón entre sí se controla en este caso únicamente mediante el movimiento del disco 12 vibratorio, porque éste sólo se posibilita mediante el movimiento vibratorio del disco 12 vibratorio. Como a este respecto la energía disipada depende de la frecuencia de vibración y la frecuencia de vibración depende directamente de la velocidad de las partes que se mueven una en relación con otra, en este caso se trata de un dispositivo de limitación de fuerza con regulación de velocidad.

40 Además, el segundo dispositivo 7 de limitación de fuerza puede reconocerse en forma de elemento de correa, que se inserta en una ranura 31 que discurre radial y centralmente en un hombro 33 cilíndrico previsto en la segunda parte 10. El hombro 33 está rodeado radialmente por fuera con una distancia por un anillo 32 que sobresale axialmente de la primera parte 9, de modo que entre las partes 9 y 10 primera y segunda se forma un espacio 11 anular cerrado.

45 En la figura 4 puede reconocerse el tambor de arrollamiento de cinturón en el sentido de corte a través del primer dispositivo 6 de limitación de fuerza en una vista lateral. El segundo dispositivo 7 de limitación de fuerza, formado por el elemento de correa, está dispuesto con simetría puntual con respecto al eje de giro del tambor de arrollamiento de cinturón y discurre, partiendo de un segmento 24 central recto que discurre a través de la ranura 31,

por dos lados, en cada caso, en un segmento 29 y 30 que se apoya en la superficie de borde externa del hombro 33 cilíndrico. Durante el proceso, el elemento de correa está replegado por los segmentos 29 y 30 en cada caso en un punto 22 y 23 de desviación hacia un segmento 20 y 21 contra el sentido de extracción de cinturón. Los segmentos 20 y 21 se apoyan en la superficie de borde radialmente interna del anillo 32. El anillo 32, en dos puntos, está dotado de salientes 27 y 28 que sobresalen radialmente hacia dentro, en los que se apoya con arrastre de forma el elemento de correa con los extremos 25 y 26 contra el sentido de extracción de cinturón.

El primer dispositivo 6 de limitación de fuerza está configurado en este caso de manera anular y está dispuesto de manera concéntrica respecto al segundo dispositivo 7 de limitación de fuerza y al espacio 11 anular. Además, se solapan los dispositivos 6 y 7 de limitación de fuerza primero y segundo y las partes 9 y 10 primera y segunda del árbol 1 de cinturón en la dirección axial del tambor de arrollamiento de cinturón en la zona de los dispositivos 6 y 7 de limitación de fuerza, de modo que se obtiene una estructura de construcción muy sencilla con una demanda de espacio constructivo muy reducida. Además, de este modo, pueden conseguirse proporciones de fuerza y momento muy favorables con fuerzas axiales lo más pequeñas posible, de modo que las dos partes 9 y 10 del árbol 1 de cinturón también se mantienen unidas de manera segura durante la activación de los dispositivos 6 y 7 de limitación de fuerza.

Para el caso en el que la fuerza de extracción de cinturón en el sentido de la flecha P con la segunda parte 10 bloqueada del árbol 1 de cinturón supere un valor predeterminado, la primera parte 9 del árbol 1 de cinturón y con ello también el anillo 32 empiezan a girar en sentido antihorario. Mediante el giro del anillo 32 se arrastran los segmentos 20 y 21 mediante el apoyo con arrastre de forma de los extremos 25 y 26 y los segmentos 20 y 21 al circular por los puntos 22 y 23 de desviación se arrollan sobre el borde externo del segmento 33 cilíndrico de la segunda parte 10 del árbol 1 de cinturón, hasta que se alcanza la posición representada en la figura 5, es decir hasta que los extremos 25 y 26 ya no se apoyan con arrastre de forma en los salientes 27 y 28. A este respecto el elemento de correa se cambia en los puntos 22 y 23 de desviación por los que se circula, con lo que se disipa la energía en la que se basa la limitación de fuerza. Como el radio externo del segmento 33 cilíndrico es menor que el radio interno del anillo 32, el ángulo de giro recorrido a este respecto es mayor que el ángulo de los segmentos 20 y 21 antes de iniciarse la extracción de correa de cinturón con limitación de fuerza.

La ventaja de esta forma de realización especial consiste en que puede compensarse la desventaja de que el primer dispositivo 6 de limitación de fuerza con regulación de velocidad sólo requiere una determinada velocidad relativa para disipar una cantidad suficiente de energía, es decir, que el nivel de limitación de fuerza sólo aumenta o incluso disminuye temporalmente tras superar un par inicial de arranque, mediante el segundo dispositivo 7 de limitación de fuerza que actúa en paralelo en tal medida que el recorrido de limitación de fuerza en total sea más uniforme y el nivel de limitación de fuerza que actúa discorra más cerca del nivel de limitación de fuerza predeterminado. Con la adición de los dos niveles de limitación de fuerza provocados por los dispositivos 6 y 7 de limitación de fuerza puede modificarse además positivamente el recorrido total de la limitación de fuerza al alcanzar el nivel de limitación de fuerza predeterminado claramente antes.

En las figuras 6 y 7 puede reconocerse una forma de realización alternativa de la invención con un tambor de arrollamiento de cinturón de construcción idéntica, en la que el primer dispositivo 6 de limitación de fuerza está formado mediante una barra de torsión. La barra de torsión presenta en el extremo dirigido hacia la segunda parte 10 del árbol de cinturón una ranura 17, en la que se inserta el elemento de correa.

En las figuras 8 y 9 puede reconocerse el mismo tambor de arrollamiento de cinturón en el sentido de corte B-B de la representación anterior de la figura 6 y en el sentido de corte mediante el segundo dispositivo 7 de limitación de fuerza y el extremo de la barra de torsión. El espacio 11 anular también está delimitado en este caso por un hombro 33 cilíndrico situado radialmente por dentro de la segunda parte 10 y un anillo 34 que sobresale axialmente en la primera parte, siendo el modo de funcionamiento y el efecto del segundo dispositivo 7 de limitación de fuerza idéntico a los del ejemplo de realización de las figuras 1 a 5. El elemento de correa está colocado en este caso con el segmento 24 central a través de una ranura en el extremo de la barra de torsión y a través de una ranura en el hombro 33 cilíndrico, de modo que la segunda parte 10 del árbol 1 de cinturón, la barra de torsión y el elemento de correa se unen entre sí de manera resistente al giro para dar una unión firme.

El espacio 11 anular está dimensionado además de modo que la distancia D de las paredes 19 y 18 que delimitan radialmente por dentro y por fuera el espacio 11 anular aumenta partiendo de los puntos 22 y 23 de desviación hacia los extremos 25 y 26 apoyados radialmente por fuera, de los segmentos 20 y 21. Como la energía disipada en los puntos 22 y 23 de desviación por los que se circula depende directamente de la distancia D, concretamente según la relación de que cuanto menor es la distancia D en la zona de los puntos 22 y 23 de desviación, mayor es la energía disipada en los puntos 22 y 23 de desviación, de este modo puede conseguirse un recorrido de limitación de fuerza regresivo del segundo dispositivo 7 de limitación de fuerza. Este recorrido de limitación de fuerza regresivo presenta un recorrido dirigido en contra del nivel de limitación de fuerza creciente del primer dispositivo 6 de limitación de fuerza, de modo que en total en la suma puede conseguirse un nivel de limitación de fuerza más constante. Siempre que sea deseable, también puede conseguirse un recorrido de limitación de fuerza progresivo del segundo dispositivo 7 de limitación de fuerza, al disminuir la distancia D, partiendo de los puntos 22 y 23 de desviación en la misma dirección.

5 En la figura 10 puede reconocerse el mismo tambor de arrollamiento de cinturón de la figura 9 tras la activación del segundo dispositivo 7 de limitación de fuerza. Como se ha eliminado la unión entre la primera parte 9 y la segunda parte 10 del árbol 1 de cinturón mediante el elemento de correa tras la circulación por los puntos 22 y 23 de desviación, a partir de este ángulo de giro sólo actúa el primer dispositivo 6 de limitación de fuerza.

10 En las figuras 11 y 12 pueden reconocerse a modo de ejemplo diferentes formas de realización adicionales del segundo dispositivo 7 de limitación de fuerza incluidas las curvas de limitación de fuerza que se conseguirán con las mismas. Todas las curvas de limitación de fuerza son regresivas de manera reconocible, es decir, en este caso disminuyen de manera continua. Sin embargo, también sería concebible realizar un recorrido en por fases por ejemplo mediante una disminución o un aumento brusco de la distancia D.

15 En el ejemplo de realización representado en la figura 11, en la segunda parte 10 del árbol 1 de cinturón están previstas formaciones 35 en forma de nervios que se adentran lateralmente en el espacio 11 anular, que impiden la circulación por los puntos 22 y 23 de desviación o incluso se cortan por los mismos durante la circulación. De este modo puede aumentarse el nivel de limitación de fuerza del segundo dispositivo 7 de limitación de fuerza adicionalmente de la curva 37 a la curva 36. El aumento provocado por las formaciones 35 del nivel de limitación de fuerza se representa por la zona 38 sombreada en la representación derecha de la figura 11.

20 En el ejemplo de realización representado en la figura 12 de la invención, en el elemento de correa están previstos dos rebajes 39, que reducen la resistencia a la deformación del elemento de correa en esta zona. También puede provocarse el mismo efecto mediante una disminución del grosor de material o de la anchura del elemento de correa. Debido a la disminución de la resistencia a la deformación se reduce la curva de limitación de fuerza del recorrido 37 al recorrido 40, estando representada la disminución del nivel de limitación de fuerza mediante la zona 38 sombreada.

30 En la figura 13 puede reconocerse una forma de realización de la invención adicional, en la que el rebaje 39 está dimensionado de tal manera que forma un punto 40 de rotura controlada, que se rompe al pasar por el punto 22 de desviación. El punto 40 de rotura controlada está dimensionado de tal manera que en la fase de la limitación de fuerza antes del paso por el punto 22 de desviación puede transmitir las fuerzas de empuje, de modo que el nivel de limitación de fuerza en la zona I permanece invariable. Al pasar por el punto 22 de desviación se rompe el punto 40 de rotura controlada y el nivel de limitación de fuerza disminuye de manera brusca en la zona II hasta una zona III. La posición del elemento 7 de correa en un instante de la rotura del punto 40 de rotura controlada se muestra en la representación en corte inferior.

35 En la figura 14 se representa una forma de realización perfeccionada en la que están previstos dos puntos 40 y 41 de rotura controlada, que también están formados por puntos de debilitamiento de material, que a su vez se forman mediante rebajes 39 o canales. Los dos puntos 40 y 41 de rotura controlada están dispuestos de tal manera que pasan al mismo tiempo por los puntos 22 y 23 de desviación y de este modo también se rompen esencialmente al mismo tiempo. De este modo disminuye el nivel de limitación de fuerza provocado por el elemento 7 de correa a partir de la zona II de la curva de limitación de fuerza de manera brusca hasta cero, disminuyendo rápidamente la curva debido a deformaciones residuales.

40 Para el caso en que los puntos 40 y 41 de rotura controlada pasen por los puntos 22 y 23 de desviación en diferentes instantes, se obtiene un recorrido por fases de manera correspondiente de la curva de limitación de fuerza.

REVINDICACIONES

1. Tambor de arrollamiento de cinturón con dos dispositivos (6, 7) de limitación de fuerza que actúan en paralelo con
- 5
- un árbol (1) de cinturón de dos partes montado de manera giratoria alrededor de un eje de giro en los brazos (4, 5) de un amazón (2) en forma de U, que presenta una primera parte (9), sobre la que puede arrollarse una correa de cinturón, y una segunda parte (10), que puede bloquearse de manera fija al vehículo por medio de un dispositivo (8) de bloqueo que puede activarse de manera sensible al vehículo y/o sensible a la correa de cinturón con respecto a al menos uno de los brazos (4, 5) del amazón (2), y
- 10
- un primer dispositivo (6) de limitación de fuerza, que con una activación posibilita un movimiento relativo con limitación de fuerza entre la primera parte (9) y la segunda parte (10), y
- 15
- un segundo dispositivo (7) de limitación de fuerza, que con una activación actúa en paralelo al primer dispositivo (6, 16) de limitación de fuerza,
- 20
- solapándose axialmente las partes (9, 10) primera y segunda del árbol (1) de cinturón en un segmento entre los brazos (4, 5) del amazón (2) formando un espacio (11) anular, y
- 25
- estando formado el segundo dispositivo (7) de limitación de fuerza mediante un elemento de correa, que con un primer segmento (20, 21) se apoya en una pared (18) radialmente externa del espacio (11) anular y con un segundo segmento (29, 30) se apoya en la pared (19) radialmente interna del espacio (11) anular y desviándose entre los segmentos (20, 21, 29, 30) primero y segundo en un punto (22, 23) de desviación,
- 30
- pudiendo desenrollarse o arrollarse el elemento de correa con un movimiento relativo entre las partes (9, 10) primera y segunda mediante una circulación por el punto (22, 23) de desviación con disipación de energía de la pared (18) externa a la pared (19) interna o a la inversa,
- 35
- caracterizado porque
- en las partes (9, 10) primera o segunda del árbol (1) de cinturón están previstas formaciones (35) que pueden deformarse elástica y/o plásticamente, que se adentran en la zona del espacio (11) anular por la que pasa el punto (22, 23) de desviación durante la circulación.
- 40
2. Tambor de arrollamiento de cinturón según la reivindicación 1, caracterizado porque el elemento de correa con un extremo (25, 26) del primer o segundo segmento (20, 21, 29, 30) se inmoviliza con arrastre de forma contra el sentido de giro de la primera parte (9) durante la extracción de correa de cinturón con limitación de fuerza en la primera o segunda parte (9, 10) del árbol (1) de cinturón.
- 45
3. Tambor de arrollamiento de cinturón según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el elemento de correa presenta al menos dos puntos (22, 23) de desviación, que están dispuestos de manera simétrica al eje de giro del tambor de arrollamiento de cinturón.
- 50
4. Tambor de arrollamiento de cinturón según la reivindicación 3, caracterizado porque la segunda parte (10) del árbol (1) de cinturón presenta en el lado frontal una ranura (31) dirigida radialmente, en la que se inserta el elemento de correa.
- 55
5. Tambor de arrollamiento de cinturón según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la pared (18) radialmente externa y la pared (19) radialmente interna del espacio (11) anular presentan una distancia (D) que aumenta o disminuye en la dirección circunferencial.
6. Tambor de arrollamiento de cinturón según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el primer dispositivo (6) de limitación de fuerza es un dispositivo de limitación de fuerza con regulación de velocidad.
- 60
7. Tambor de arrollamiento de cinturón según la reivindicación 6, caracterizado porque el dispositivo de limitación de fuerza con regulación de velocidad está configurado de manera anular y está dispuesto de manera concéntrica respecto al segundo dispositivo (7) de limitación de fuerza.
- 65
8. Tambor de arrollamiento de cinturón según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado porque el dispositivo de limitación de fuerza con regulación de velocidad está dispuesto con solapamiento axial con respecto al segundo dispositivo (7) de limitación de fuerza.
9. Tambor de arrollamiento de cinturón según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el elemento de correa está debilitado por segmentos mediante rebajes (39) mediante una anchura o grosor

menor.

- 5 10. Tambor de arrollamiento de cinturón según la reivindicación 9, caracterizado porque al menos uno de los rebajes (39) está configurado como punto (40, 41) de rotura controlada que se rompe al pasar por el punto de desviación.

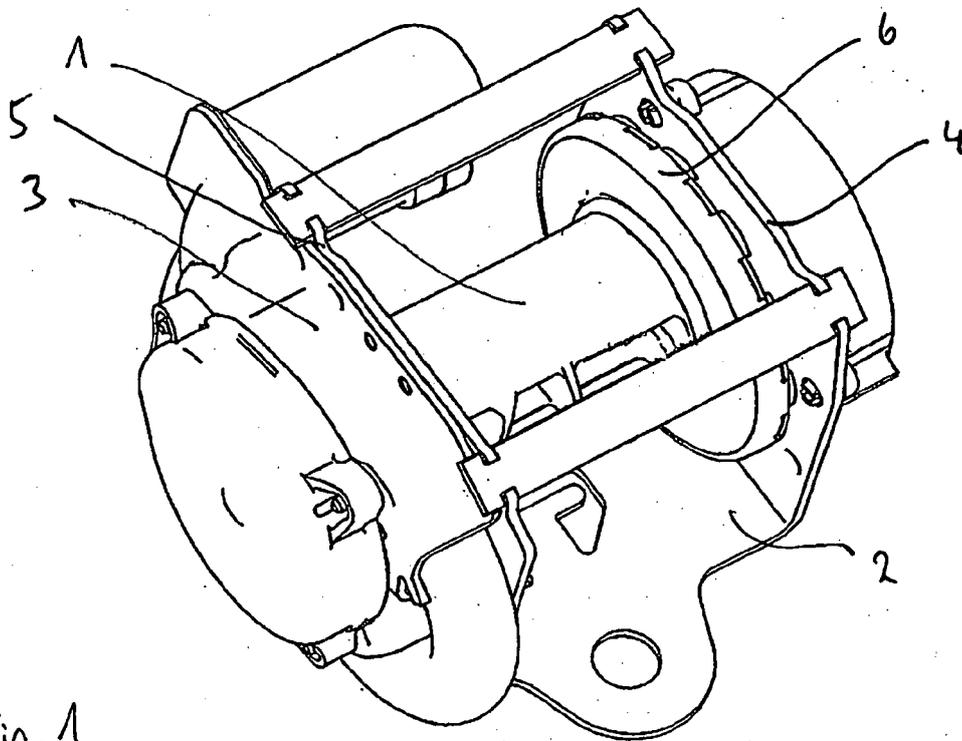
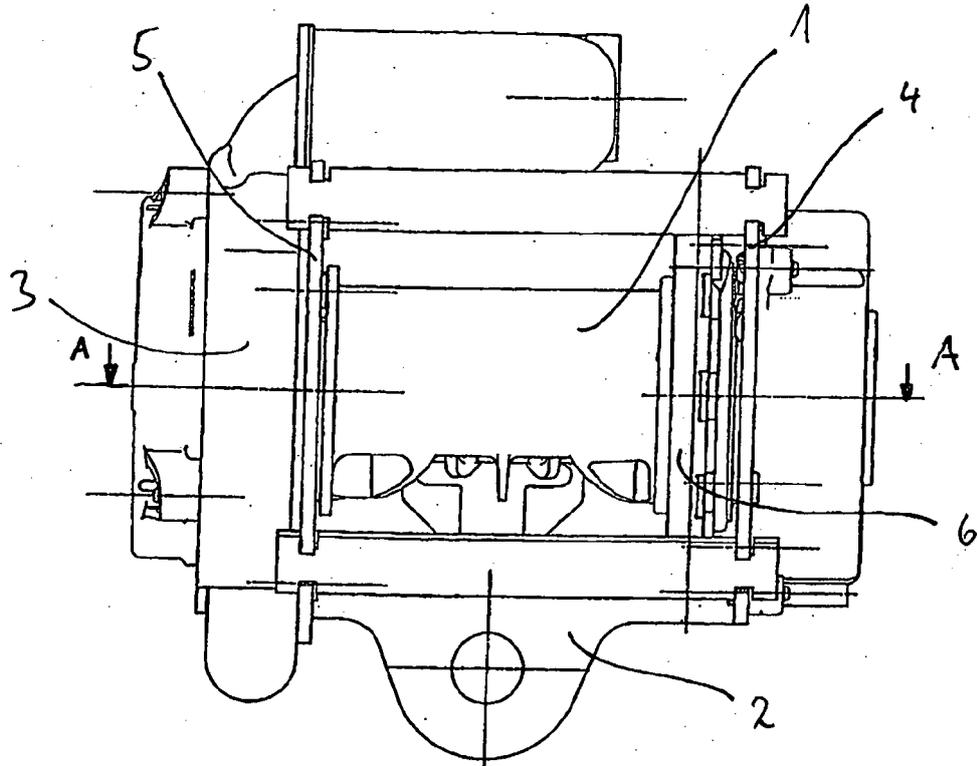


Fig. 1

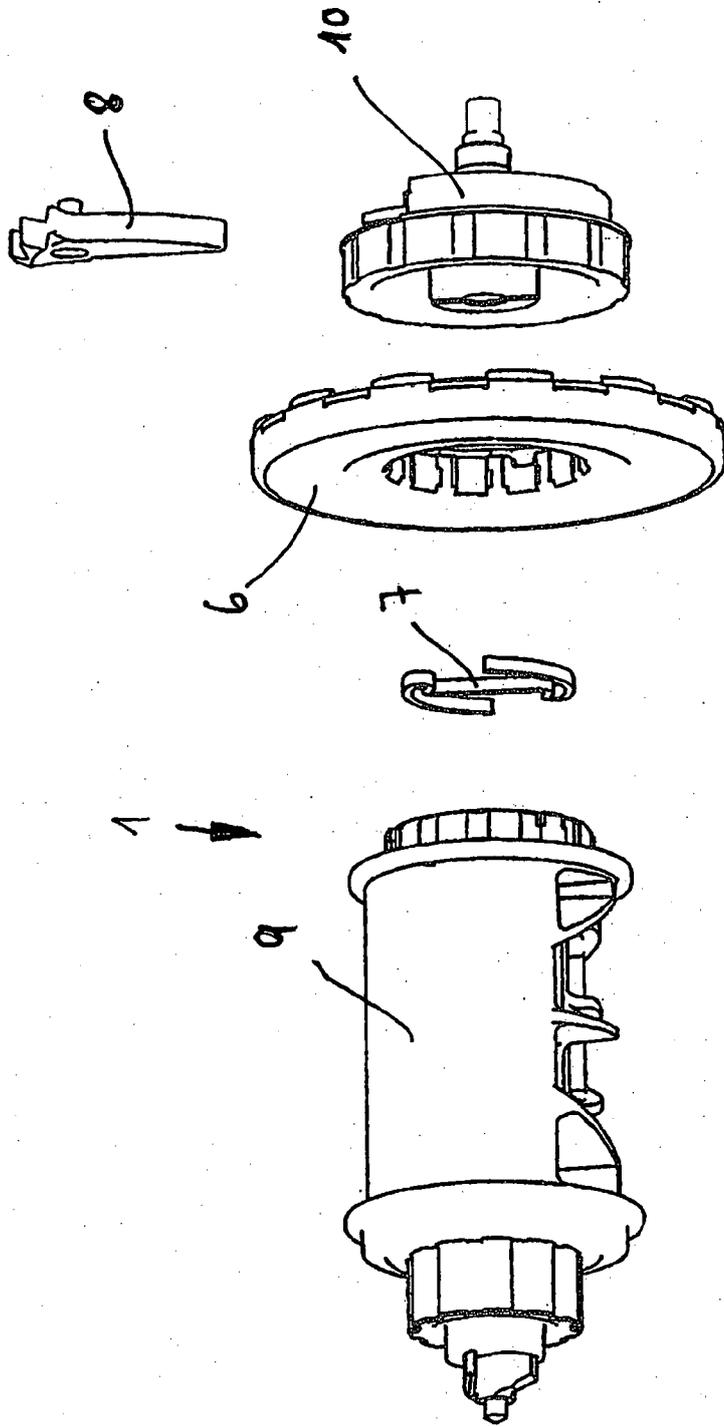
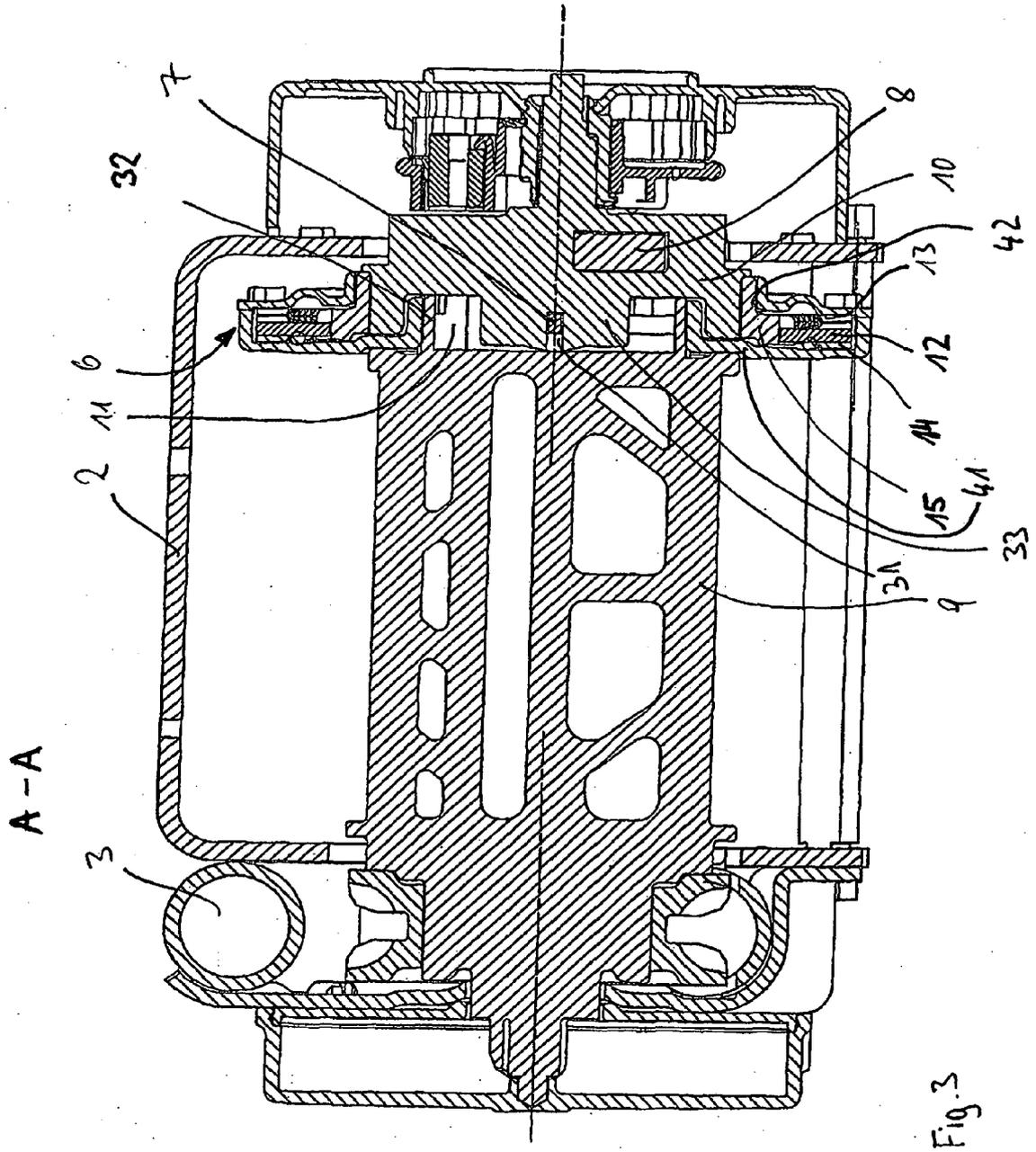
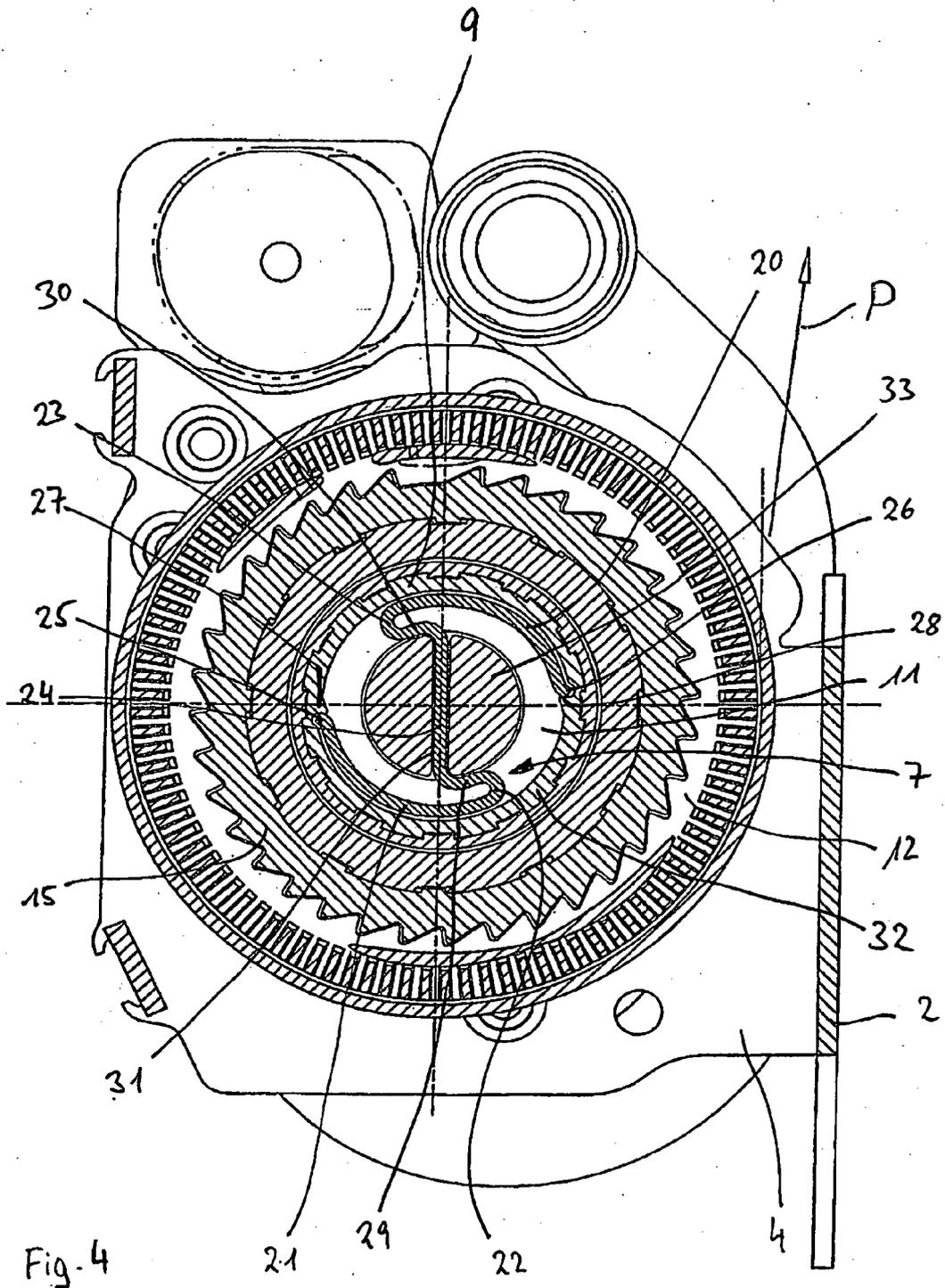


Fig.2





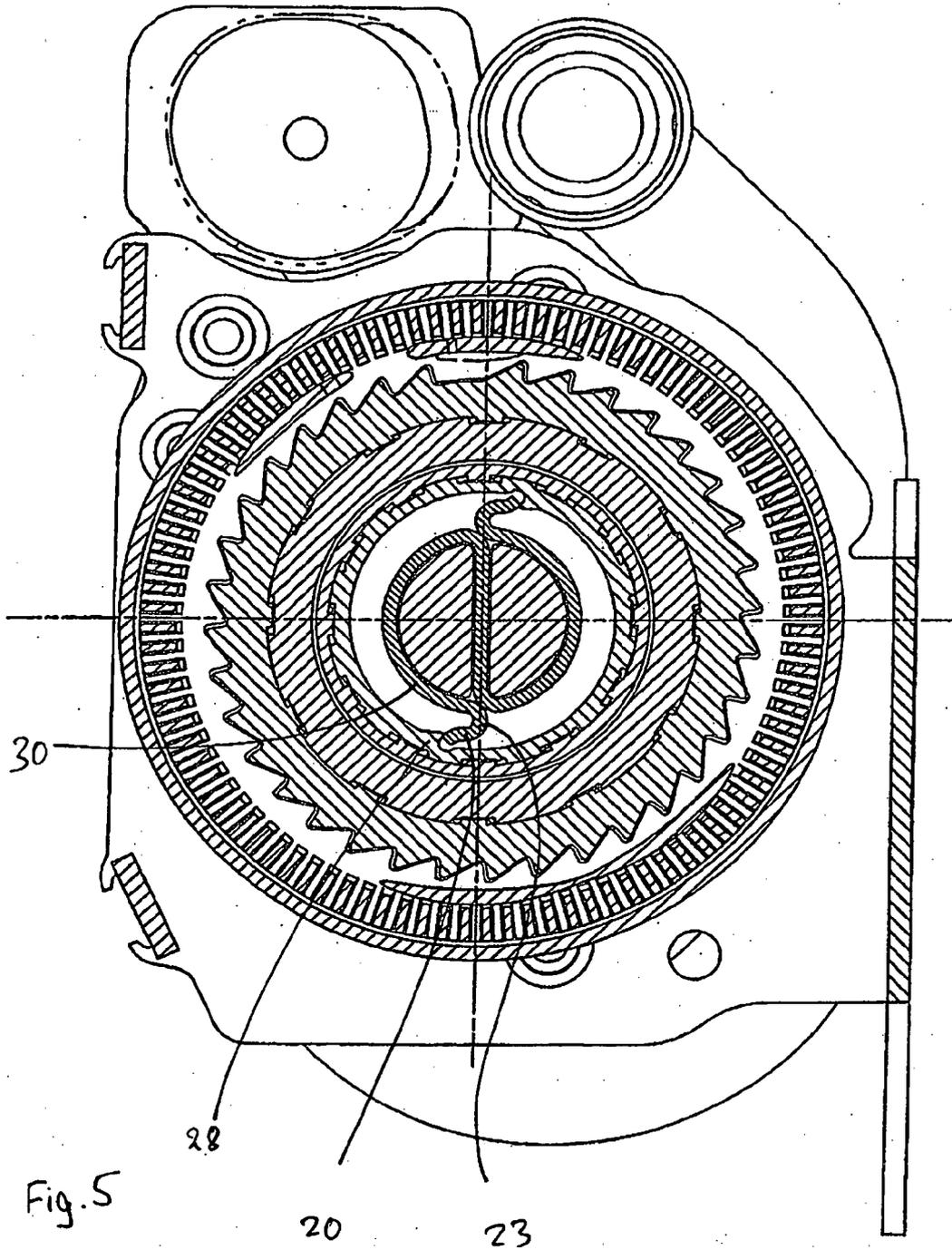


Fig. 5

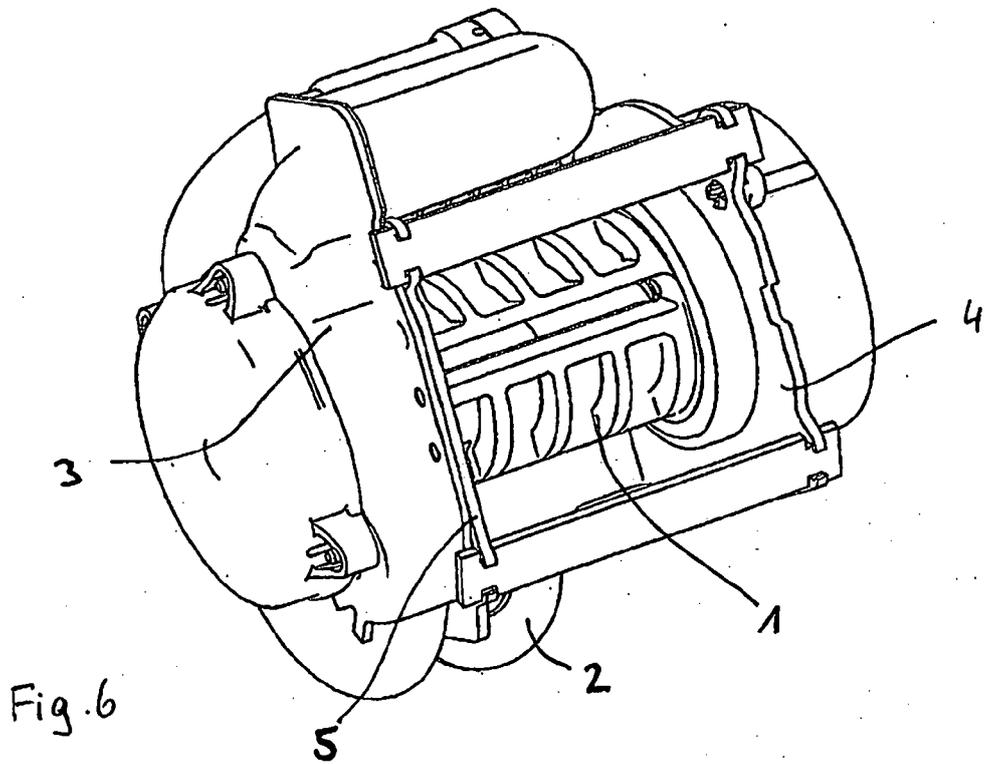
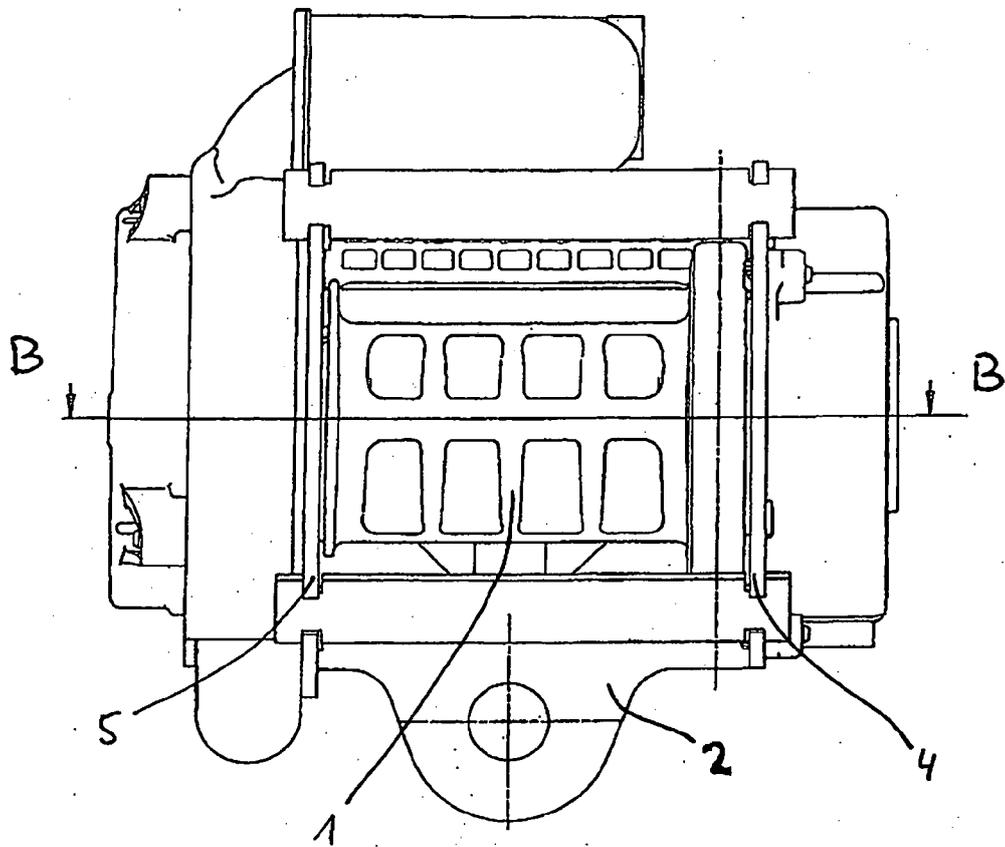


Fig. 6

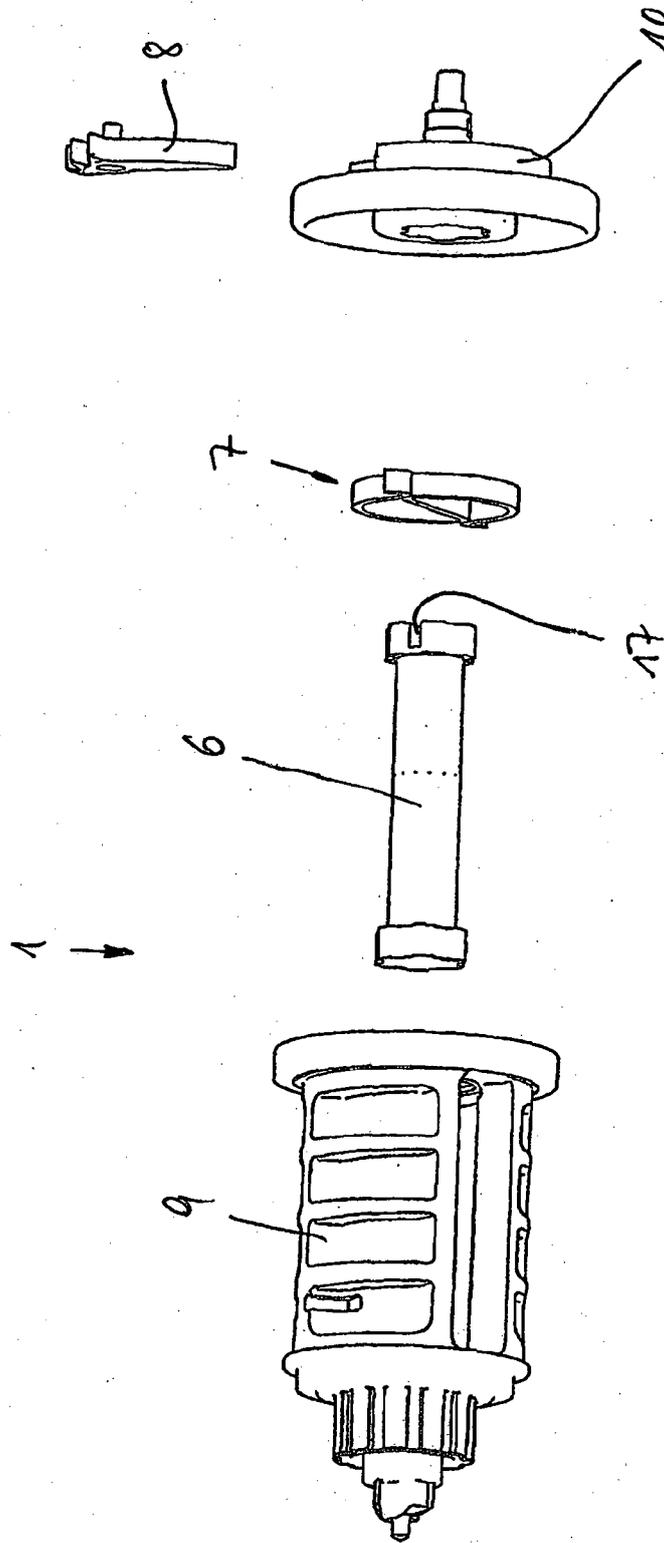


Fig.7

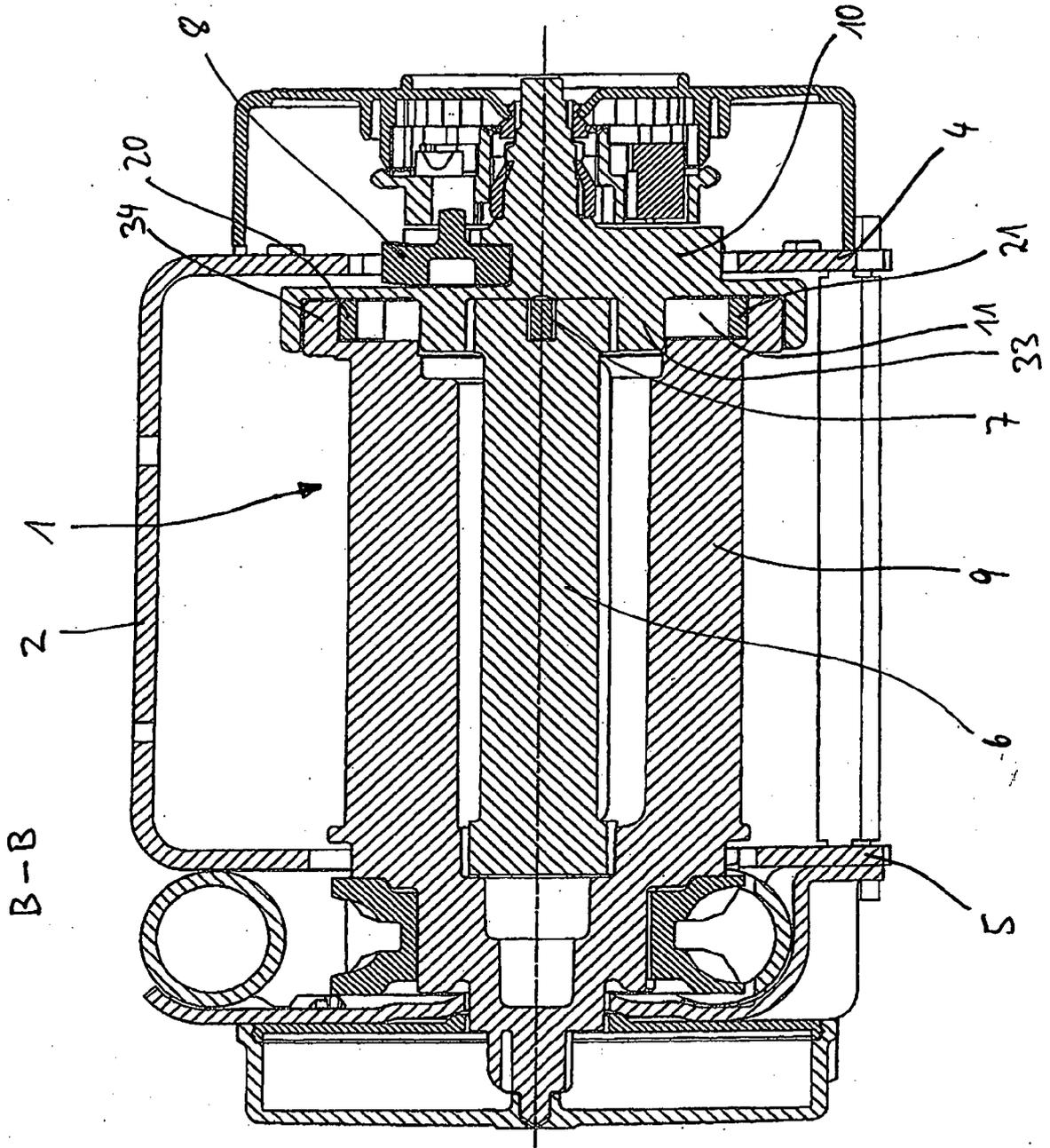
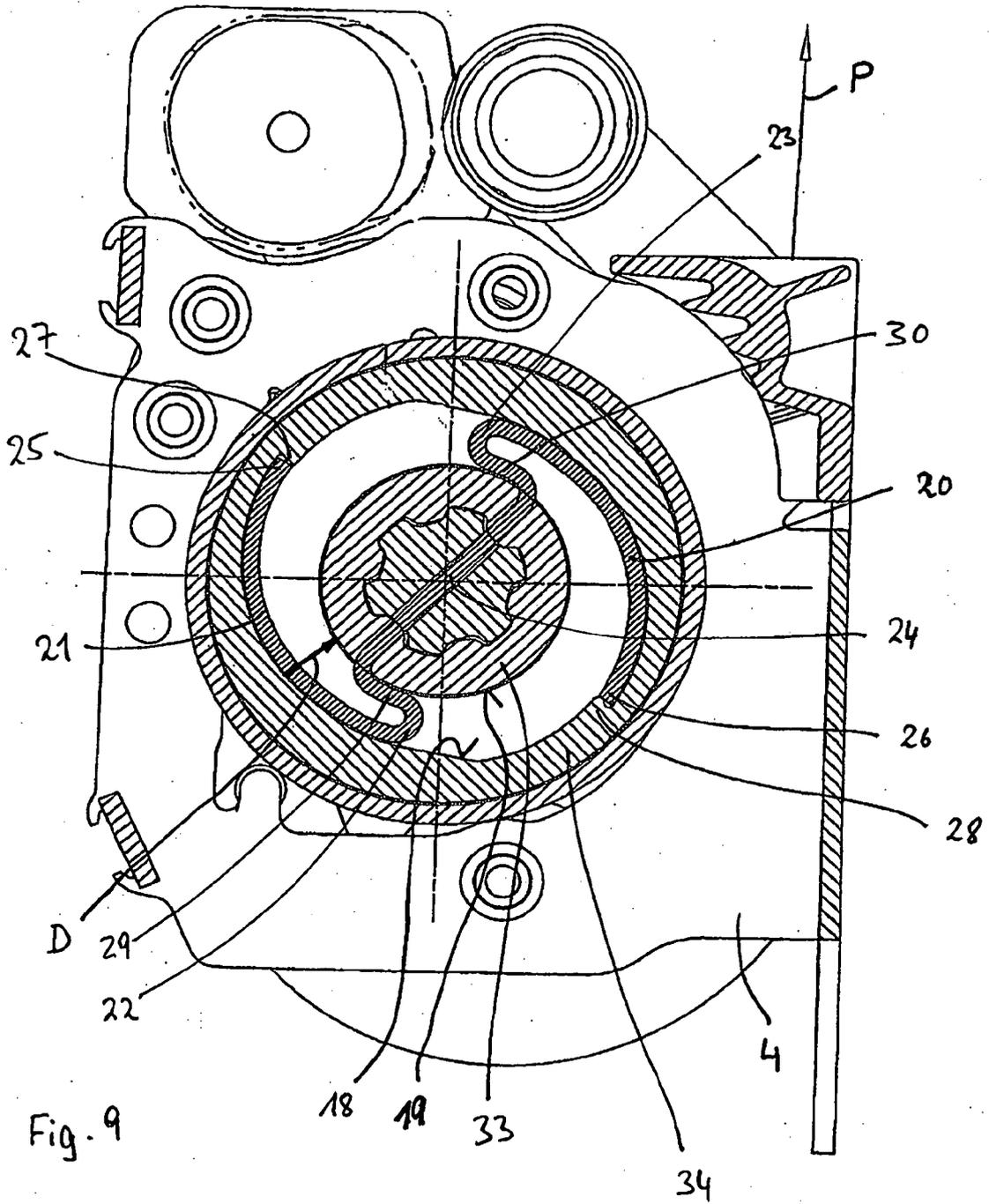
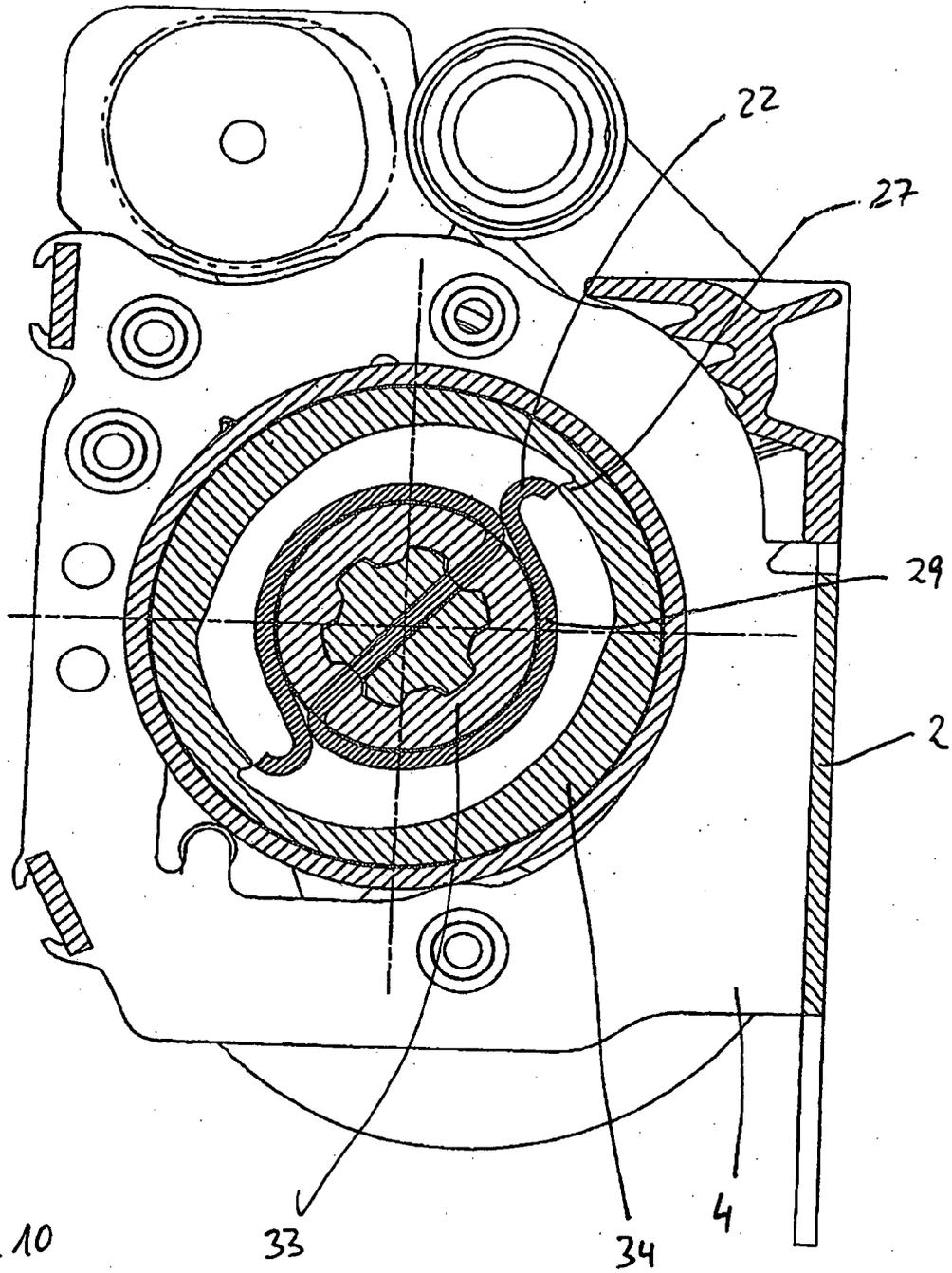


Fig. 8





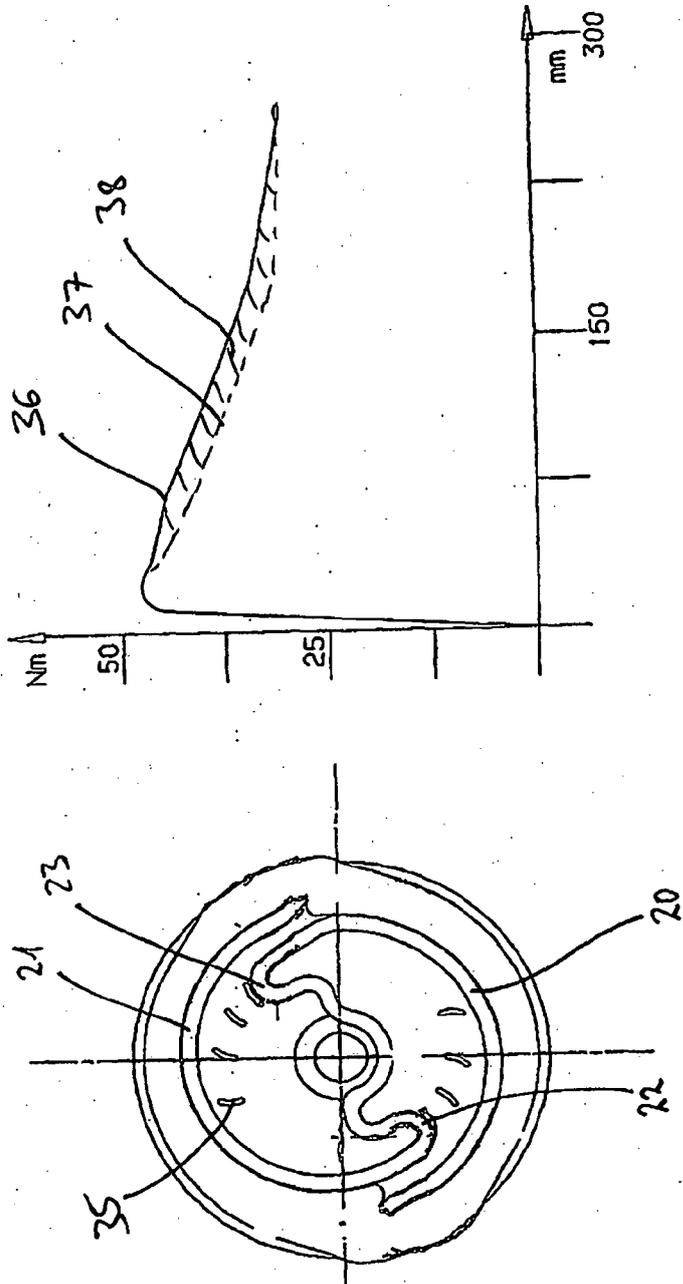


Fig. 11

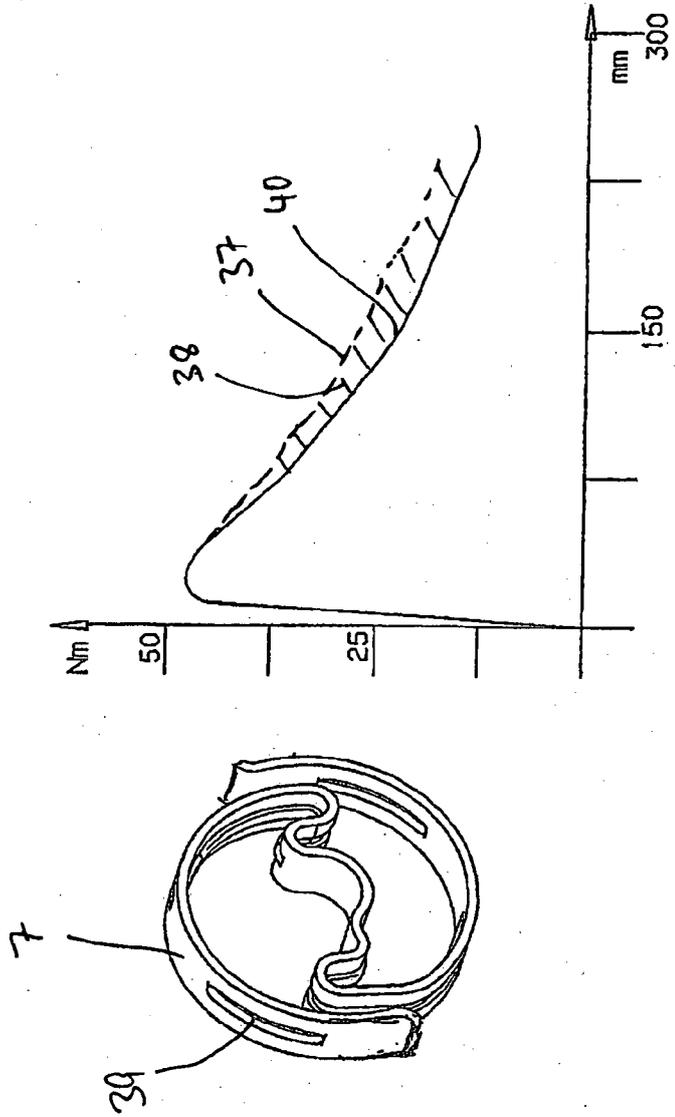


Fig. 12

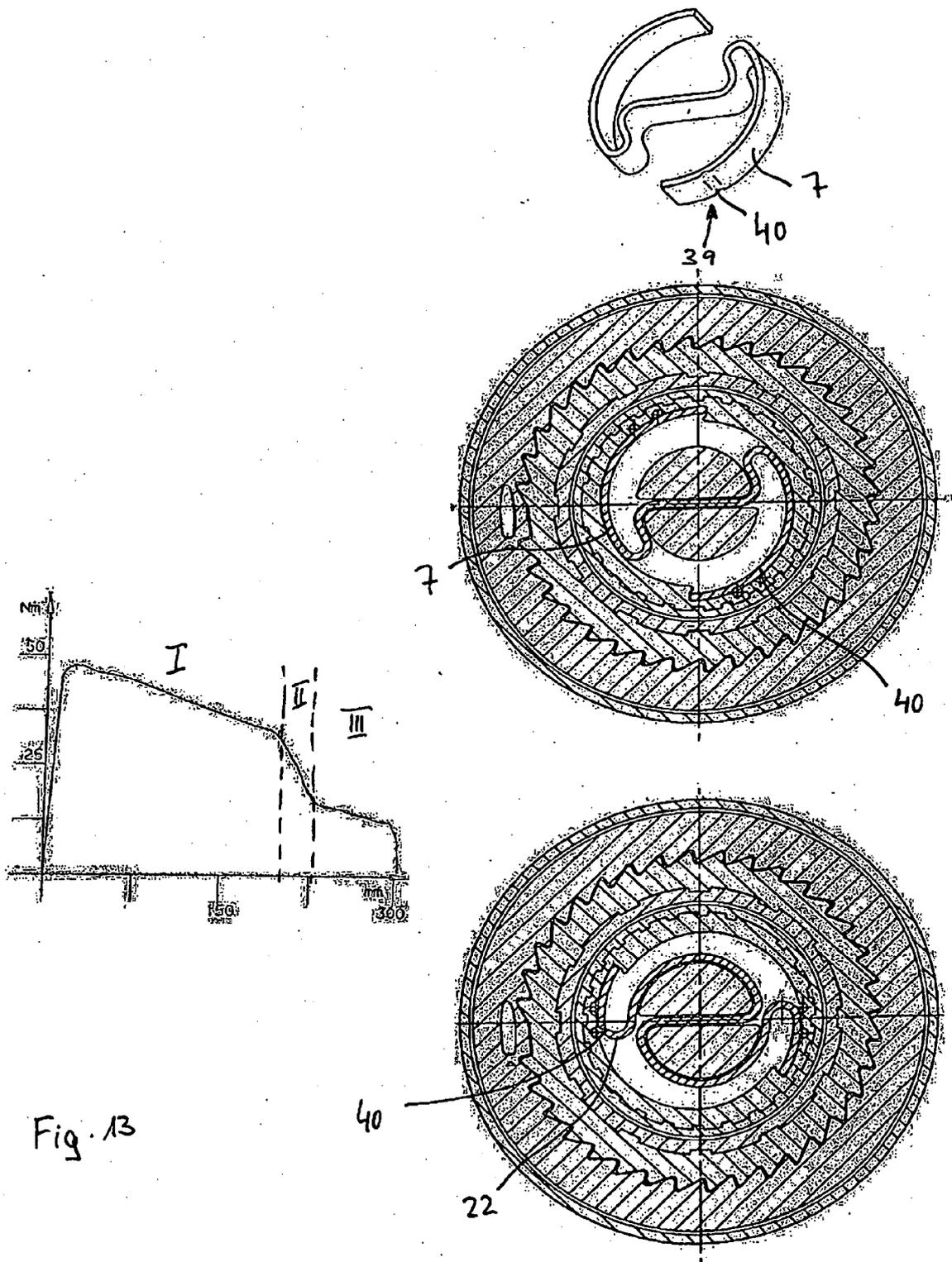


Fig. 13

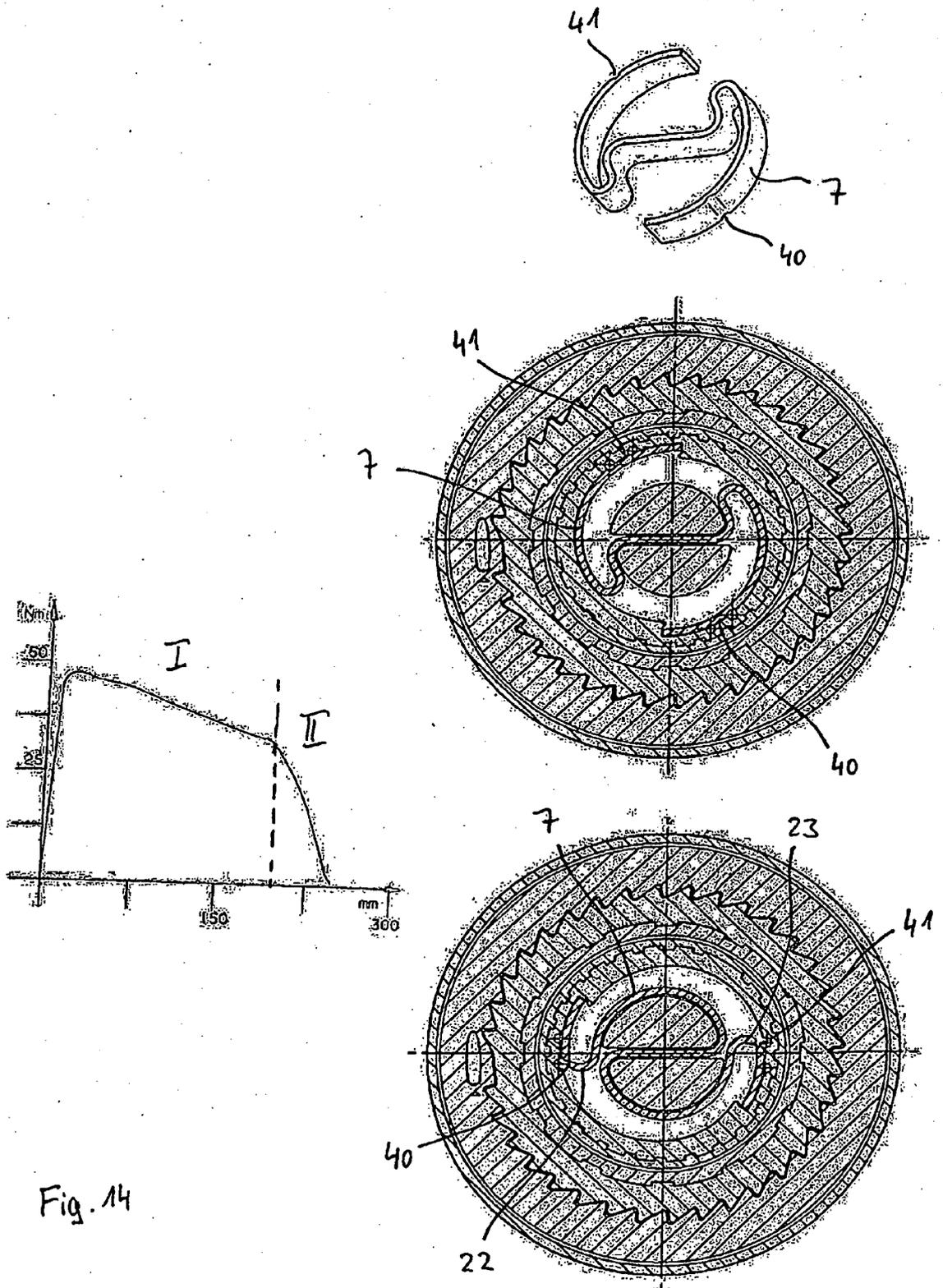


Fig. 14