

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 727 202**

51 Int. Cl.:

F16D 41/20 (2006.01)

F16D 3/72 (2006.01)

F16H 55/36 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.06.2017 E 17179147 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019 EP 3244083**

54 Título: **Polea de desacoplamiento con embrague trasladado**

30 Prioridad:

30.06.2016 FR 1656151

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

14.10.2019

73 Titular/es:

**HUTCHINSON (100.0%)
2, Rue Balzac
75008 Paris, FR**

72 Inventor/es:

**BOURGEAIS, JEAN-MARC;
GUILLOT, BENOÎT y
VARIN, HERVÉ**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 727 202 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

Polea de desacoplamiento con embrague trasladado

La invención concierne al campo de las poleas de desacoplamiento.

Se propone una polea de este tipo, por ejemplo, en el documento EP 0980479 (D1).

5 En la figura 1 se representa esta polea, según una vista en sección longitudinal.

La polea P comprende una llanta J y un cubo M que se pueden acoplar uno al otro por mediación de un muelle de torsión RT y de un embrague unidireccional EU montado en serie con el muelle de torsión RT.

10 El muelle de torsión RT está construido y establecido para transmitir movimientos de giro impartidos a la llanta J, por ejemplo mediante una correa montada sobre la llanta y unida a un árbol motor, al cubo M, de modo que el cubo M, que está destinado, por ejemplo, a ser montado en un árbol de un dispositivo auxiliar tal como un alternador, pueda ser arrastrado en el mismo sentido que la llanta (modo “acoplamiento”).

15 El embrague unidireccional EU, por otro lado, está construido y establecido de modo que el cubo M y, por esto mismo, el árbol en el que está destinado a montarse este cubo, pueda girar a una velocidad superior a la velocidad de giro de la llanta J, especialmente cuando se desacelera la polea, por ejemplo debido a la desaceleración del motor (modo “rueda libre”).

20 De este modo y convencionalmente, en modo “acoplamiento”, el par motor pasa por la correa, la llanta J, el embrague unidireccional EU el cual, entonces, es arrastrado por rozamiento con respecto a la llanta J, el muelle de torsión RT que está conectado en serie con el embrague unidireccional EU, el cubo M en el que está montado el muelle de torsión RT y que entonces entra en contacto con un componente C fijado al cubo M y, finalmente, el árbol en el que está montado el cubo.

Por el contrario, en modo “rueda libre”, el embrague unidireccional EU se zafa de la llanta J y el muelle de torsión RT, en serie con el embrague unidireccional, se encuentra en posición neutra con par nulo.

25 Un inconveniente de la polea propuesta en el documento D1 radica en el hecho de que el muelle de torsión RT puede experimentar deformaciones (expansiones radiales) muy acusadas en el modo “acoplamiento”. En efecto, en este modo de funcionamiento, el par pasa por el muelle de torsión RT, sin que se limite la expansión radial del muelle de torsión, resultante de la aplicación del par.

Así pues, puede suceder que la expansión radial del muelle de torsión RT sea tal que este último entre en contacto con el embrague unidireccional EU. En efecto, en el documento D1, el embrague unidireccional EU, que se ubica bajo la zona de recepción DE para la correa, está ubicado directamente alrededor del muelle de torsión RT.

30 Esto puede hacer inoperativo el dispositivo.

Este problema es conocido y ya se han propuesto soluciones para limitar la expansión radial del muelle de torsión.

De este modo, para que no se dé este problema, el documento US 7975821 B2 (D2) propone poner en práctica una pieza intermedia (referenciada con 110 en la figura 2 del documento D2) entre el muelle de torsión y el embrague unidireccional.

35 La solución propuesta en el documento D2, sin embargo, conlleva, en correspondencia con la zona de recepción de la correa, un diámetro de polea mayor que el diámetro de la polea propuesta en el documento D1.

40 Esto puede plantear dificultades prácticas, ya que el máximo diámetro admisible de la polea en correspondencia con esta zona de recepción de correa, definido por los constructores de máquina o de vehículo, especialmente automóviles, no permite su empleo en todo tipo de aplicación. Esto limita la relación de desmultiplicación obtenida entre el cigüeñal del motor y el alternador. A efectos prácticos, aun cuando sería deseable, es imposible un diámetro efectivo de la zona de dentado de 50 mm. Por ende, esto limita asimismo las posibilidades para el dimensionamiento del muelle determinante del embrague unidireccional.

Ahora bien, al pasar asimismo el par transmitido entre la llanta y el cubo por el embrague unidireccional, esto reduce en igual medida las posibilidades de dimensionamiento del embrague unidireccional.

45 El documento EP 2937590 A1 da a conocer una polea de desacoplamiento tal y como se define en la introducción de la reivindicación 1.

Es un objetivo de la invención proponer una polea de desacoplamiento que ponga en práctica un embrague unidireccional y que no presente uno al menos de los antedichos inconvenientes.

A tal efecto, la invención propone una polea de desacoplamiento provista de un eje longitudinal, incluyendo dicha

polea:

- una llanta que comprende una primera zona, destinada a recibir una correa que une la llanta a un primer elemento de transmisión de potencia, y una segunda zona situada en prolongación axial, a saber, según la dirección definida por el eje longitudinal de la polea, de la primera zona;
 - 5 - un cubo destinado a ser solidarizado con un segundo elemento de transmisión de potencia;
- siendo conductor uno de los elementos de transmisión de potencia y siendo conducido el otro;
- una corona montada bajo la segunda zona de la llanta y alrededor del cubo, de modo que dicha corona pueda girar, alrededor de dicho eje longitudinal, con respecto a la llanta y/o al cubo;
 - un elemento elásticamente deformable montado entre el cubo y la corona;
 - 10 - un embrague unidireccional, un extremo del cual está fijado a la corona y cuya parte restante está montada a la vez bajo la segunda zona de la llanta y por encima de la corona;
- la polea es tal que la primera zona de la llanta presenta un diámetro interno, la segunda zona de la llanta presenta un diámetro interno, siendo el diámetro interno de la segunda zona más grande que el diámetro interno de la primera zona.
- 15 Asimismo, el dispositivo podrá presentar una al menos de las siguientes características, tomada independientemente o en combinación:
 - la polea prevé una cubierta montada fijamente sobre la llanta y en contacto con la corona;
 - el embrague unidireccional es un muelle, por ejemplo un muelle helicoidal de espiras compactas;
 - 20 - el extremo del embrague unidireccional se aloja en una hendidura de la corona, incluyendo además dicha polea una cuña situada dentro de la hendidura y al lado de dicho extremo del embrague unidireccional;
 - el elemento elásticamente deformable es un muelle de torsión centrado en el cubo;
 - el extremo del embrague unidireccional se establece en contacto con un extremo del muelle de torsión;
 - 25 - la polea es tal que el extremo del muelle de torsión que está en contacto con el embrague unidireccional está incurvado, con respecto al resto, que define una forma general cilíndrica, de dicho muelle de torsión y el extremo del embrague unidireccional está en contacto con una cara lateral de este extremo incurvado del muelle de torsión;
 - la polea es tal que el extremo del muelle de torsión que está en contacto con el embrague unidireccional está no incurvado, con respecto al resto, que define una forma general cilíndrica, de dicho muelle de torsión y el extremo del embrague unidireccional está entestado con este extremo no incurvado del muelle de torsión;
 - 30 - la polea es tal que el cubo comprende al menos un tetón y la corona comprende al menos una lumbrera receptora de dicho al menos un tetón de cubo, de modo que, en un sentido de giro relativo entre la llanta y el cubo, el muelle de torsión se engarza en el cubo hasta que dicho al menos un tetón de cubo tope contra un extremo de dicha al menos una lumbrera de corona;
 - 35 - la polea incluye al menos un cojinete situado entre la llanta y el cubo;
 - dicho al menos un cojinete incluye al menos una cara que se extiende radialmente y en contacto con el cubo;
 - dicho al menos un cojinete está realizado, bien en un material plástico seleccionado de entre el poliéter éter cetona (PEEK), el politereftalato de etileno (PET), la poliamida (PA) con carga de bisulfuro de molibdeno (MoS₂) o la poliamida (PA) con carga de politetrafluoroetileno (PTFE), o bien con una capa interna metálica o de aleación metálica, recubierta con una capa externa con carga de politetrafluoroetileno (PTFE);
 - 40 - el elemento elásticamente deformable es un cuerpo realizado en elastómero o en termoplástico elastomérico;
 - 45 - la polea prevé al menos un rodamiento establecido entre el cubo y la llanta, ventajosamente bajo la primera zona de la llanta.

La invención se comprenderá más fácilmente y otros propósitos, ventajas y características de la misma se pondrán más claramente de manifiesto con la lectura de la descripción que sigue y que se lleva a cabo con referencia a las

siguientes figuras que se acompañan:

la figura 2 representa una primera forma de realización de la invención, según una vista en sección longitudinal;

la figura 3 es una vista en despiece ordenado de la polea representada en la figura 2;

la figura 4 es una vista en perspectiva y en sección de la polea representada en la figura 2;

5 la figura 5 es otra vista en perspectiva de la polea de la figura 2, según una sección diferente de la que está representada en la figura 4;

la figura 6 es otra vista en perspectiva de la polea de la figura 2 sin la corona;

la figura 7 es una vista en sección de la polea de la figura 2 representada análogamente a la representación de la figura 4, pero en otro modo de funcionamiento;

10 la figura 8 es un gráfico que representa la evolución del par transmitido entre el elemento conductor (llanta, por ejemplo) y el elemento conducido (cubo, según este ejemplo) en función de una evolución angular entre estos mismos elementos;

la figura 9 representa una segunda forma de realización de una polea conforme a la invención, según una sección longitudinal y en perspectiva;

15 la figura 10 es una vista en despiece ordenado de la polea representada en la figura 9;

la figura 11 representa una tercera forma de realización de una polea conforme a la invención, según una sección longitudinal y en perspectiva;

la figura 12 es una vista en despiece ordenado de la polea representada en la figura 11;

20 la figura 13 representa una cuarta forma de realización de una polea conforme a la invención, según una sección longitudinal y en perspectiva, sin corona;

la figura 14 es una vista en despiece ordenado de la polea representada en la figura 13;

la figura 15 es una vista de frente en sección de la polea según la primera forma de realización de la polea conforme a la invención;

25 la figura 16 representa un embrague unidireccional de la polea y una cuña susceptible de ser utilizada juntamente con el embrague unidireccional;

la figura 17 representa una quinta forma de realización de una polea conforme a la invención, en la que la corona coopera con una contracorona, según una vista en sección longitudinal;

la figura 18 representa, según una vista de frente, la corona de la figura 17;

30 la figura 19 representa, según una vista de perspectiva posterior, la contracorona de la figura 17, destinada a cooperar con la corona de la figura 18;

la figura 20 representa, según una vista desde un lado, un embrague unidireccional susceptible de ser empleado dentro del ámbito de la invención;

la figura 21 representa, según una vista desde un lado, otro embrague unidireccional susceptible de ser empleado dentro del ámbito de la invención;

35 la figura 22 representa, según una vista desde un lado, todavía otro embrague unidireccional susceptible de ser empleado dentro del ámbito de la invención;

la figura 23 es una vista en despiece ordenado de una corona y de una contracorona según la quinta forma de realización de una polea conforme a la invención representada en la figura 17, con un embrague unidireccional según la figura 22; y

40 la figura 24 es una vista en perspectiva invertida con respecto a la de la figura 23.

En las figuras 2 a 7 se representa, según diferentes vistas, una primera forma de realización de una polea 100 conforme a la invención.

45 La polea de desacoplamiento 100 según la invención incluye una llanta 1 destinada a ser solidaria de un primer elemento de transmisión de potencia (no representado, por ejemplo una corona unida a un árbol de un motor de vehículo, que sería, en este caso particular, conductor). La llanta 1 está provista de una primera zona de

recepción 11 destinada a recibir una correa, en este caso particular una correa de tipo poly V®, que permite establecer el nexo entre la llanta 1 y el primer elemento de transmisión de potencia. La llanta 1 está provista asimismo de una segunda zona 12 situada en prolongación axial, a saber, según la dirección definida por el eje longitudinal AX de la polea 100, de la primera zona 11.

- 5 Ventajosamente, la segunda zona 12 de la llanta 1 presenta un diámetro interno D_{12} más grande que el diámetro interno D_{11} de la primera zona 11 de esta llanta 1.

La polea 100 incluye asimismo un cubo 2 destinado a ser solidario de un segundo elemento de transmisión de potencia (por ejemplo, un árbol de un alternador, que sería, en este caso particular, conducido) y que, en esta primera forma de realización, incluye al menos un tetón 21, 22, 23, que ventajosamente se extiende axialmente (eje longitudinal AX en la figura 2).

Uno de los elementos de transmisión de potencia es conductor y el otro es conducido.

La polea 100 también incluye una corona 3 montada bajo la segunda zona 12 de la llanta 1 y alrededor del cubo 2. Además, la corona 3 está montada, en el seno de la polea 100, de modo que pueda girar alrededor del eje longitudinal AX, con respecto a la llanta 1 y/o con respecto al cubo 2. Este movimiento de giro se explicará de manera más detallada más adelante en la descripción. En esta primera forma de realización, la corona 3 incluye, por otro lado, al menos una lumbrera 31, 32, 33 receptora de dicho al menos un tetón 21, 22, 23 de cubo 2. La o cada lumbrera 31, 32, 33 incluye dos extremos 310, 311; 320, 321; 330, 331 aptos para servir de tope para el correspondiente tetón 21, 22, 23 del cubo 2, según el modo de funcionamiento de la polea 100.

La polea 100 está provista asimismo de un elemento elásticamente deformable 4, en este caso particular, en esta primera forma de realización, de un muelle de torsión 4.

Este muelle de torsión 4 está montado entre el cubo 2 y la corona 3. Más exactamente, el muelle de torsión 4 está centrado en el cubo 2, previendo ventajosamente este último una garganta perimetral 25 para recibir el muelle de torsión 4. Para encargarse de su montaje entre el cubo 2 y la corona 3, el muelle de torsión 4 está fijado ventajosamente a la vez al cubo 2 y a la corona 3. La fijación del muelle de torsión 4 al cubo 2 y a la corona 3 puede efectuarse mediante un encastre o mediante formas retentoras, previstas en el cubo 2 y en la corona 3. Por ejemplo, y como se ilustra en las figuras que se acompañan, se puede observar que el extremo 41 del muelle de torsión 4 está encastrado en la corona 3 (fig. 5) y que el otro extremo 42 del muelle de torsión 4 está encastrado en el cubo 2 (fig. 2).

La polea 100 también incluye un embrague unidireccional 5 que, en este caso particular, se materializa, por ejemplo, en forma de un muelle helicoidal de espiras compactas.

Este embrague unidireccional 5 está montado en el interior de la llanta 1. Más exactamente, el embrague unidireccional 5 comprende un extremo 51 fijado a la corona 3, por ejemplo por inserción e incluso encastre en una abertura o hendidura 35 realizada en la corona 3. Por su parte, la parte restante 52 del embrague unidireccional 5 está montada a la vez bajo la segunda zona 12 de la llanta 1 y por encima de la corona 3. Se hace constar que esta parte 52 presenta la forma general de un cilindro.

Ventajosamente, el otro extremo (no visible en las figuras que se acompañan) del embrague unidireccional 5 se deja libre y, por tanto, no va fijado ni a la corona 3 ni a la llanta 1. En este caso, el embrague unidireccional 5 se elige para que, en situación natural, el diámetro de este embrague unidireccional 5 sea más grande que el de la llanta 1, lo cual permite verificar una precarga del embrague unidireccional 5 cuando está insertado en el rebajo interno de la segunda zona 12 de la llanta 1.

El extremo 51 del embrague unidireccional 5 se materializa ventajosamente, y como se representa en las figuras 1 a 7 que se acompañan, mediante un brazo. Este extremo o brazo 51 está ventajosamente en contacto con el extremo 41 del muelle de torsión 4, para aportar una mejor transmisión de par. Más exactamente, el extremo 41 del muelle de torsión 4 que está en contacto con el embrague unidireccional 5 está incurvado con respecto al resto del muelle de torsión, definiendo dicho resto una forma general cilíndrica. Por ende, el extremo 51 del embrague unidireccional está en contacto con una cara lateral 410 del extremo incurvado 41 del muelle de torsión 4. Este diseño está facilitado por la presencia de un alabeo 53 del brazo 51. En la práctica, el extremo incurvado puede extenderse sensiblemente radialmente. Este diseño particular facilita, en modo "acoplamiento", el trabajo a cierre del muelle de torsión 4 contra la pared 27 del cubo 2.

Interesa señalar que, ventajosamente, se puede prever una cuña 60 situada en la hendidura 35 de la corona 3 y al lado del extremo o brazo 51 del embrague unidireccional 5. Esta cuña 60 facilita la permanencia de emplazamiento del brazo 51 en la transmisión de par. Tal cuña 60 queda visible especialmente en las figuras 2 y 4, así como en la figura 16, según una vista parcial en despiece ordenado, que representa el embrague unidireccional 5 y la cuña 60 (no habiéndose representado la misma en la figura 3). La cuña 60 permite sujetar mejor el brazo 51 dentro de la hendidura 35 prevista en la corona 3 para recibir este brazo 51. En particular, permite evitar el pandeo del brazo 51 en el paso de par.

Se comprende que el embrague unidireccional 5 está montado en serie con el muelle de torsión 4, por mediación de la corona 3 que los mantiene en contacto.

De manera ventajosa, y como se ilustra en las figuras 1 a 7 que se acompañan, especialmente las figuras 2, 3 y 4, la polea incluye al menos un cojinete 6, que se materializa, por ejemplo, en forma de un anillo cilíndrico, interpuesto entre el cubo 2 y la llanta 1. Sirve entonces el cojinete 6 de guía para el cubo 2 y sustituye a uno o varios rodamientos, particularmente engorrosos en el caso de una puesta en práctica de un muelle de torsión 4. Dicho al menos un cojinete 6 incluye ventajosamente una cara 61 que se extiende radialmente y en contacto con el cubo 2. Esta cara 61 facilita el montaje y la permanencia en su posición del cojinete 6. Por otro lado, el cojinete 6 puede estar realizado en un material plástico seleccionado de entre el poliéter éter cetona (PEEK), el politereftalato de etileno (PET), la poliamida (PA) con carga de bisulfuro de molibdeno (MoS_2) o la poliamida (PA) con carga de politetrafluoroetileno (PTFE). Como variante, el cojinete 6 puede estar realizado con una capa interna metálica o de aleación metálica, recubierta con una capa externa con carga de politetrafluoroetileno (PTFE).

La polea 100 comprende, finalmente, una cubierta 8 que lleva asociado un tapón de estanqueidad 9. La cubierta 8 está destinada a cubrir la llanta 1, en correspondencia con la segunda zona 12 de la llanta 1, y está fijada a esta llanta 1. Ventajosamente y como se representa en las figuras 2 a 7 que se acompañan, la cubierta 8 está montada en contacto con la corona 3 y, más exactamente, en contacto con la cara lateral 37 de la corona 3, que encara la cubierta 8. La polea 100, finalmente, comprende una junta de estanqueidad 10 que pasa a quedar dentro de una abertura lateral de la llanta 1, por el lado opuesto a la cubierta 8.

Vamos a describir ahora el funcionamiento de la polea 100 según esta primera forma de realización de la invención.

En reposo, es decir, cuando el elemento elásticamente deformable 4, por ejemplo, un muelle de torsión, no está solicitado, la polea 100 se presenta en la configuración representada en la figura 5.

Si la polea 100, y más especialmente la llanta 1, recibe el movimiento giratorio de una correa, por ejemplo unida a un motor (caso típico: fase de aceleración del motor), entonces la llanta 1 va a girar, por convención, en el sentido horario.

La puesta en giro de la llanta 1 provoca la expansión radial del embrague unidireccional 5 el cual, entonces, pasa a ejercer un esfuerzo radial contra el rebaje interno de la llanta 1. La llanta 1, entonces, arrastra giratoriamente, por rozamiento, el embrague unidireccional 5. Al estar conectado el embrague unidireccional 5, por otro lado, con la corona 3, esta última también va a ser arrastrada giratoriamente. Por cuanto que el embrague unidireccional 5 está montado en serie con el muelle de torsión 4 por mediación de la corona 3, el muelle de torsión 4 va a cerrarse asimismo y a provocar así el arrastre del cubo 2 en el sentido de giro de la llanta 1.

En el cierre del muelle de torsión 4 sobre el cubo 2 y, más exactamente, sobre la pared 27 del cubo 2, la posición relativa entre la corona 3 (o la llanta 1, viene a ser lo mismo) y el cubo 2 evoluciona desde la posición representada en la figura 5 hacia la posición representada en la figura 7. Dicho de otro modo, la o cada lumbrera 31, 32, 33 de la corona 3 se desplaza entonces con respecto al o cada correspondiente tetón 21, 22, 23 del cubo 2. En la práctica, la posición relativa entre la corona 3 y el cubo 2 depende del valor del par transmitido. De este modo, la o cada lumbrera 31, 32, 33 puede desplazarse, con respecto al correspondiente tetón 21, 22, 23, en un ángulo inferior al ángulo máximo alfa 1 (α_1) definido entre los dos extremos 310, 311, 320, 321, 330, 331 opuestos de la correspondiente lumbrera 31, 32, 33 (con una precisión del ancho del tetón). La o cada lumbrera 31, 32, 33 también puede desplazarse hasta una puesta a tope entre los tetones 21, 22, 23 y el extremo opuesto 311, 321, 331 de la o cada lumbrera 31, 32, 33, es decir, hasta este ángulo máximo alfa 1 (α_1), como efectivamente está representado en la figura 7. Esta puesta a tope, obtenida por la presencia del o cada tope 21, 22, 23 de cubo 2 y las correspondientes lumbreras 31, 32, 33 de la corona 3, limita la deformación radial del muelle de torsión 4. En efecto, cuando se alcanza esta puesta a tope, el incremento adicional de par pasa de la corona 3 hacia el cubo 2 por el o cada tope. Este diseño permite, especialmente para aplicaciones en las que los pares que han de transmitirse son particularmente acusados, mejorar la vida útil del muelle de torsión 4 y, por tanto, de la polea 100.

Se hace notar que el ángulo alfa 1 se representa en la figura 15, que es una vista de frente de la polea 100 según la primera forma de realización, en la posición correspondiente a la de la figura 5.

La figura 8 representa el par transmitido entre la llanta 1 y el cubo 2 de la polea 100 en función de una evolución angular entre estos mismos elementos. La referencia (ángulo nulo) corresponde a la posición de reposo de la polea (fig. 5).

En esta figura 8 (no a escala), el funcionamiento descrito corresponde a los ángulos negativos o nulo. El par inicial (ángulo nulo) presenta un valor C_0 (no nulo) que está ligado a la presencia del cojinete 6 que aporta un ligero rozamiento contra el cubo 2. Seguidamente, tenemos una subida del par, según una recta, que traduce el engarce del muelle de torsión 4 con el cubo 2. Y si el o cada tope 21, 22, 23 llega a incidir en el extremo opuesto 311, 321, 331 de la correspondiente lumbrera 31, 32, 33 (figura 7), el incremento adicional de par transmitido entre la llanta 1 y el cubo 2 pasa por la corona 3, en el ángulo definido por el valor alfa 1 (α_1).

Todo cuanto antecede sobre el funcionamiento de la polea 100 según la primera forma de realización de la invención concierne al modo “acoplamiento”.

5 Si la llanta 1 desacelera (por ejemplo, si desacelera el motor que la arrastra), entonces esto provoca la contracción radial del embrague unidireccional 5, lo cual detiene todo paso de par entre la llanta 1 y el embrague unidireccional 5 y, por tanto, hacia el cubo 2. El cubo 2 está entonces en sobrevelocidad con respecto a la llanta 1, pero también con respecto a la corona 3, lo que provoca la expansión radial del muelle de torsión 4, que regresa hacia su posición de equilibrio (figura 5; ausencia de sollicitación) y, al mismo tiempo, el o cada tetón 21, 22, 23 de cubo 2 regresa en dirección a su posición de la figura 5.

10 Una vez alcanzada la posición de la figura 5, nos hallamos entonces en el ángulo de valor nulo (figura 7). Entonces, el par está en el valor C_0 , por las razones explicadas anteriormente.

15 Sin embargo, si la sobrevelocidad del cubo 2 es lo suficientemente considerable, el cubo 2 va a arrastrar entonces la corona 3 en sobrevelocidad con respecto a la llanta 1 y, por tanto, asimismo con respecto a la cubierta 8 que está montada fija sobre la llanta 1 y en contacto con la cara 37 de la corona 3. El esfuerzo de contacto entre la corona 3 y la cubierta 8 está generado por una precarga axial del muelle 4. Esta precarga puede ser modulable en función del nivel C_1 que interese. Este contacto conlleva entonces, entre la cubierta 8 y la corona 3, un rozamiento que hace pasar el par del valor C_0 al valor C_1 ($|C_1| > C_0$, debido a que el rozamiento cubierta / corona se añade al rozamiento cubo / cojinete). Interesa señalar que el arrastre se efectúa entonces mediante la unión entre el o cada tetón 21, 22, 23 y el extremo 310, 320, 330 de la correspondiente lumbrera 31, 32, 33, sin pasar por el muelle de torsión 4. El rozamiento entre la cubierta 8 y la corona 3 permite entonces desacelerar el cubo 2 más rápidamente. Esto reviste un particular interés, ya que la sobrevelocidad del cubo 2 con respecto a la llanta 1 genera fenómenos de desarrollo de ruidos que así se pueden limitar.

Todo cuanto antecede en el caso de una desaceleración de la llanta 1 concierne, pues, al modo “rueda libre”.

25 Habida cuenta de lo que antecede, interesa señalar que el rozamiento entre la cubierta 8 y la corona 3 tan sólo interviene en el modo “rueda libre”. En efecto, en el modo “acoplamiento”, la corona 3 es arrastrada por la llanta 1, a tal punto que no hay velocidad relativa entre la cubierta 8 y la corona 3. Por lo tanto, este rozamiento es aprovechado cuando es útil, a saber, en modo “rueda libre”, para mejorar la desaceleración del cubo 2, al generar la sobrevelocidad del cubo 2 fenómenos de desarrollo de ruidos que se pretenden limitar. Por otro lado, en modo “acoplamiento”, la ausencia de desplazamiento relativo entre la cubierta 8 y la corona 3 evita pérdidas mecánicas por rozamiento.

30 En cambio, el rozamiento entre el cubo 2 y el cojinete 6 sobreviene cualquiera que sea el modo de funcionamiento de la polea, modo “acoplamiento” o modo “rueda libre”.

Se hace notar, no obstante, que dentro del ámbito de la invención, el hecho de que la cara lateral 37 de la corona 3 esté en contacto con la cubierta 8 no es obligatorio.

35 Vamos a describir ahora una polea 100' según una segunda forma de realización conforme a la invención, basándonos en las figuras 9 y 10 (la junta de estanqueidad 10, aunque no se represente en estas figuras, está presente; igualmente, en la figura 10, solamente no se ha representado la cuña 60, pero está presente en la figura 9, presentándose esta cuña 60 cuando está previsto ventajosamente, como se representa en la figura 16).

En esta segunda forma de realización, referencias idénticas se refieren a elementos idénticos a los de la primera forma de realización.

40 La segunda forma de realización se distingue de la primera forma de realización por el diseño del cubo y de la corona.

En efecto, en esta segunda forma de realización, la polea 100' incluye un cubo 2' que no precisa tetones y, en consecuencia, una corona 3' que no precisa correspondientes lumbreras. Las figuras 9 y 10 presentan efectivamente un cubo 2' sin tetones y una corona 3' sin lumbreras.

45 En consecuencia, en esta segunda forma de realización, no se ha previsto una puesta a tope en un ángulo máximo, denominado 1 para la primera forma de realización, para verificar un paso de par, en modo “acoplamiento”, directamente entre la corona 3' y el cubo 2' sin pasar por el muelle de torsión 4.

En efecto, tal puesta a tope no es obligatoria para ciertas aplicaciones en las que el par transmitido entre la llanta 1 y el cubo 2' es limitado.

50 En esta segunda forma de realización, en modo “rueda libre”, el par de rozamiento entre la cubierta 8 y el anillo 3 pasa directamente al muelle de torsión 4. Esto se traduce en una entrada en apertura del muelle.

Por lo demás, el diseño de la polea 100' es idéntico al de la polea 100 de la primera forma de realización. Así ocurre, en particular, con el embrague unidireccional 5 y, en su caso, con la cuña 60 representada en la figura 16. Así ocurre

también con el diseño ventajoso, pero no obligatorio, de la puesta en contacto de la corona 3' contra la cubierta 8 y la elección de los diferentes materiales, por ejemplo para el cojinete 6. En consecuencia, el esquema funcional de la polea 100' se corresponde con el de la figura 8, a excepción de la subida de par (recta vertical) en el ángulo alfa 1, que ya no existe en esta segunda forma de realización.

- 5 Vamos a describir ahora una tercera forma de realización, basándonos en las figuras 11 y 12, de una polea 100'' conforme a la invención (la junta de estanqueidad 10, aunque no se represente en estas figuras, está presente).

En esta tercera forma de realización, el elemento elásticamente deformable ya no es un muelle de torsión 4.

En efecto, el muelle de torsión se sustituye por un cuerpo 4'' de elastómero o de termoplástico elastomérico.

- 10 Debido a este diseño, el cubo 2'' presenta una forma adaptada para recibir este cuerpo 4'' de elastómero o de termoplástico elastomérico, por pegado o sobremoldeo. Por otro lado, este cuerpo 4'' de elastómero o de termoplástico elastomérico puede estar fijado a la corona 3'' por pegado o sobremoldeo. El embrague unidireccional 5 puede ser el mismo que el de la primera forma de realización, así como de la segunda forma de realización, especialmente por la existencia de un extremo, por ejemplo en forma de brazo 51, que pasa a fijarse en la corona 3 y ventajosamente una cuña 60 tal y como se describe en la figura 16 (el brazo 51 y la cuña 60 no son
15 visibles en las figuras 11 y 12, debido al plano de corte elegido para estas figuras). No obstante, en este caso, el extremo del brazo no tiene porqué estar en contacto con el cuerpo 4'' de elastómero o de termoplástico elastomérico, por lo que se halla alojado sin más en la corona 3. Se ha previsto, por otro lado, un rodamiento 6'' montado entre el cubo 2'' y la llanta 1 para encargarse del guiado giratorio del cubo 2''. El rodamiento 6'' está dispuesto entonces ventajosamente bajo la primera zona 11 de la llanta 1, debido al espacio dejado libre por la
20 ausencia de muelle de torsión 4. La presencia de un cojinete 6 ya no es necesaria, debido a la presencia del rodamiento 6''. Se notará también que, análogamente a la segunda forma de realización, el cubo 2'' no incluye tetones y, en consecuencia, la corona 3'' no incluye lumbreras para recibir tales tetones.

- 25 En el orden funcional, la tercera forma de realización no conlleva un ángulo de oscilación máximo α_1 en modo "acoplamiento". El valor del par C_0 ya no está ligado al ligero rozamiento cojinete / cubo, sino al rozamiento residual en el seno del rodamiento 6''. Por lo demás, la polea 100'' funciona de idéntica manera a la polea 100. En particular, el cuerpo 4'' trabaja, es decir, se deforma elásticamente, en la zona de ángulo negativo de la figura 8 y ya no está solicitado en las zonas de ángulos positivos. Por otro lado, el par C_1-C_0 corresponde a la aportación del rozamiento entre la cubierta 8 y la corona 3, cuando la cara lateral 37 de esta última está montada en contacto con la cubierta 8.

- 30 Vamos a describir ahora una cuarta forma de realización de una polea conforme a la invención, basándonos en las figuras 13 y 14.

En estas figuras, la cuarta forma de realización se representa como variante de la primera forma de realización.

En esta cuarta forma de realización, el muelle de torsión ya no trabaja a cierre en el modo "acoplamiento", sino a apertura.

- 35 En este caso, el cubo 2 presenta la garganta perimetral 25, de modo que, cuando el muelle de torsión 4' trabaja a apertura, pueda venir contra la pared interna 26 de la garganta perimetral 25 que es la más externa radialmente en el seno de la garganta perimetral 25 y perteneciente al cubo 2.

- 40 En este caso, esto se traduce asimismo en la ausencia de extremo 41 incurvado con respecto al resto del muelle de torsión. Por lo tanto, en este punto, el muelle de torsión 4' presenta una forma general cilíndrica. En otras palabras, el extremo 41' del muelle de torsión 4' que está en contacto con el embrague unidireccional 5 está no incurvado con respecto al resto, que define una forma general cilíndrica, de dicho muelle de torsión 4'. Por lo tanto, el contacto entre el extremo del brazo 51 del embrague unidireccional y el extremo 41' del muelle de torsión 4' ya no se lleva a cabo poniendo el extremo del brazo 51 contra una cara lateral 410 del extremo 41 del muelle de torsión 4 como se ilustra en la figura 5 (primera forma de realización), sino mediante enfrentamiento a testa del extremo 51 del embrague unidireccional con este extremo no incurvado 41' del muelle de torsión 4'. Este diseño facilita, en modo
45 "acoplamiento", la apertura del muelle de torsión 4' contra la pared 26 del cubo 2. Debido a este diseño, se simplifica en su realización el muelle de torsión 4'. Por lo tanto, el embrague unidireccional 5 puede ser el mismo que el de la primera forma de realización y, entonces, se puede contemplar una cuña 60 en las mismas condiciones de implantación.

Con carácter más general, todo el resto es idéntico.

- 50 Interesa señalar que esta cuarta forma de realización es asimismo aplicable como variante para la segunda forma de realización.

Se ha representado, en la figura 17, una vista en sección longitudinal de una quinta forma de realización de la invención. Esta figura 17 reproduce la figura 4, por ejemplo con una contracorona 300 cooperante con la corona 30.

La contracorona 300 cumple la misma función que la cuña 60. Por lo tanto, la contracorona 300 sustituye a la

cuña 60. Todo el resto es idéntico con respecto a la ilustración de la figura 4, por lo que no se referencia en la figura 17.

5 Esta contracorona 300, sin embargo, presenta ventajas, para ciertas aplicaciones, con respecto a la utilización de la cuña 60. En efecto, el montaje del extremo 51 del embrague unidireccional es más sencillo con la utilización de una contracorona 300. Por otro lado, su utilización limita la deformación de la corona 30 en el montaje del extremo 51 del embrague unidireccional en la corona 30 ya que, a diferencia de la cuña 60, no es preciso que se introduzca a la fuerza en la corona.

10 En la figura 18, se ha representado, según una vista de frente, la corona 30 y, en la figura 19, la contracorona 300 según una vista en perspectiva posterior. En este punto, la corona 30 comprende dos lumbreras L1, L2 destinadas a recibir un correspondiente tetón E1, E2 de la contracorona 300. Una vez instalada la contracorona 300 en la corona 30, no hay posibilidad de movimiento posible alguno entre ellas. La fijación puede efectuarse, por ejemplo, por ultrasonidos cuando, en especial, la corona 30 y la contracorona 300 están realizadas en un material plástico. Por supuesto, cabe prever otros modos de fijación (salto elástico, pegado,...). En la figura 18, se advierte asimismo la presencia de un alojamiento 350 destinado a recibir el extremo 51 del embrague unidireccional, así como otro alojamiento 360 destinado, por su parte, a recibir el muelle de torsión 4. De manera general, la contracorona 300 presenta una forma complementaria de la corona 30.

Interesa señalar que el embrague unidireccional 5 se puede diseñar de diferentes maneras.

Generalmente, el embrague unidireccional 5 se materializa en forma de un muelle helicoidal, preferentemente de espiras compactas.

20 Este muelle helicoidal puede materializarse, por otro lado y convencionalmente, en forma de un cilindro. En efecto, convencionalmente, y dejando aparte el extremo 51, todas las espiras presentan un mismo diámetro. Tal es lo que puede verse, por ejemplo, antes del montaje completo de la polea conforme a la invención (es decir, antes de que el muelle de embrague quede obligado por los demás componentes de la polea), en las figuras 3, 10, 12, 14 ó 16.

25 Sin embargo, cabe la posibilidad de contemplar otras formas, formas que proveen de ciertas ventajas con respecto a la forma cilíndrica de este muelle helicoidal.

En efecto, el embrague unidireccional 5 funciona por fricción. Es menester, por tanto, cuando se desea hacer pasar par por el embrague, evitar el deslizamiento.

La forma cilíndrica conviene para la mayoría de los casos.

30 Sin embargo, para ciertas aplicaciones, el par que se ha de transmitir es mayor y la forma cilíndrica del muelle de embrague puede alcanzar entonces su límite de deslizamiento que no permite hacer pasar par.

El solicitante se ha dado cuenta de que formas distintas a la forma cilíndrica podían permitir ampliar el límite de deslizamiento y proporcionar así una polea que faculte un paso de par más elevado, y ello sin aumentar el número de espiras, cosa que resulta de interés para acotar la ocupación de espacio.

35 De este modo, la figura 20 representa un primer ejemplo de embrague unidireccional 5' que se materializa en forma de un muelle helicoidal de espiras compactas que no es cilíndrico (siempre dejando aparte el extremo 51'). En efecto, en este ejemplo, las espiras SP1, SP2 y SP3 presentan un mismo diámetro. En cambio, la espira SP4 presenta un diámetro más grande que las espiras SP1 a SP3, la espira SP5 presenta un diámetro más grande que la espira SP4 y la espira SP6 presenta un diámetro más grande que la espira SP5. Ventajosamente, y como se representa en la figura 20, la evolución de los diámetros de las espiras SP4, SP5 y SP6 se lleva a cabo de manera constante. En otras palabras, se puede definir una recta D que pasa por un vértice S4, S5, S6 de cada espira SP4, SP5, SP6. También se puede definir esta configuración mediante un ángulo α entre la recta D y la recta d que pasa por los vértices de las espiras SP1, SP2 y SP3 (la recta d es paralela al eje longitudinal del embrague unidireccional 5'). El ángulo α puede estar especialmente comprendido entre 5° y 10° , y ser por ejemplo de $7,5^\circ$.

45 De manera general, la forma de este muelle de embrague (véanse las líneas punteadas) se define por una primera parte, cilíndrica (en este caso particular, determinada por las espiras SP1 a SP3), en prolongación del extremo 51' destinado a ser fijado a la corona, y una segunda parte, troncocónica (en este caso particular, determinada por las espiras SP4 a SP6), en prolongación de la primera parte.

50 Con este diseño, cabe entonces la posibilidad de montar el muelle de embrague 5' con un apriete convencional para las espiras SP1 a SP3 y prever un mayor apriete para las espiras SP4 a SP6 e incluso, en su caso, un apriete tanto mayor cuanto mayor sea el diámetro de la espira de que se trate. Al aumentar así el apriete en las espiras SP4 a SP6, se amplía el límite de deslizamiento, por lo que se puede hacer pasar un par mayor. Por otro lado, este diseño no plantea dificultades particulares, con respecto a un muelle cilíndrico, cuando la polea funciona en rueda libre. En cambio, este diseño hace algo más difícil, sin embargo, el montaje del extremo libre (aquél que es opuesto al extremo 51', no visible en la figura 20) del muelle de embrague.

De este modo, igualmente, la figura 21 representa un segundo ejemplo de embrague unidireccional 5" que se materializa en forma de un muelle helicoidal, en este caso particular, de espiras compactas, que no es cilíndrico (siempre dejando aparte el extremo 51"). En efecto, en este ejemplo, la forma general es la de un barril. Por lo tanto, las espiras extremas SP10, SP15 presentan los menores diámetros y, las espiras centrales SP12, SP13, los diámetros más grandes. Las espiras intermedias SP11, SP14 presentan diámetros superiores a los de las espiras extremas SP10, SP15 pero inferiores a los de las espiras centrales SP12, SP13.

Análogamente al diseño de la figura 20, las espiras de diámetro más grande SP12, SP13 pueden ser apretadas más fuertemente con respecto a un caso en que el muelle de embrague es cilíndrico. Por lo tanto, igualmente aquí, se amplía el límite de deslizamiento, lo cual permite hacer pasar un par mayor. Por otro lado, el extremo libre del muelle de embrague está menos solicitado entonces que en el diseño de la figura 20, lo cual no conlleva ninguna consecuencia catastrófica sobre la facilidad de montaje. No obstante, el diseño de la figura 21 confiere a la polea un par residual, en el funcionamiento en rueda libre, que no es nada desdeñable.

La figura 22 representa un tercer ejemplo de embrague unidireccional 5"" que se materializa en forma de un muelle helicoidal, en este caso particular, de espiras compactas, que no es cilíndrico (siempre dejando aparte el extremo 51"). En este ejemplo, la espira SP110 presenta un primer diámetro, las espiras SP130, SP140, SP150 y SP160 presentan un segundo y mismo diámetro y la espira SP120 es una espira intermedia cuyo diámetro evoluciona para pasar de la espira SP110 a la espira SP130. El segundo diámetro es más grande que el primer diámetro.

De manera general, la forma de este muelle de embrague se define por una primera parte, troncocónica (en este caso particular, determinada por las espiras SP110 y SP120), en prolongación del extremo 51' destinado a ser fijado a la corona, y una segunda parte, cilíndrica (en este caso particular, determinada por las espiras SP130 a SP160), en prolongación de la primera parte.

Con respecto a un muelle cilíndrico, el diseño de la figura 22 permite ampliar el límite de deslizamiento. Por otro lado, al igual que para un diseño cilíndrico, no plantea dificultades de montaje y no presenta inconvenientes particulares cuando la polea funciona en modo rueda libre.

Por lo tanto, este último diseño es particularmente ventajoso.

Para dar un ejemplo, se puede tomar un embrague unidireccional 5, materializado en forma de un muelle helicoidal de espiras compactas, de forma cilíndrica, destinado a ser puesto en una polea conforme a la invención cuyo diámetro D12 = 58 mm. Se prevé entonces un apriete uniforme de 1,6 mm. Esto significa accesoriamente que el diámetro del muelle de embrague es, previo al montaje, de 59,6 mm. Por otro lado, el embrague unidireccional 5 está realizado, en este punto, con un acero según la norma EN10270-1 SH. Por su parte, la llanta 1 está realizada en acero de tipo AISI 1018 con, como superficie de contacto con el embrague unidireccional, una nitruración para obtener una dureza superior a 300 HV0.1.

Análogamente, para un embrague unidireccional 5"" según la figura 22, y para la misma polea de diámetro D12 = 58 mm, se prevé entonces, para la espira SP110, un apriete de 1 mm y, para las espiras SP130 a SP160, un apriete de 2 mm. Estos aprietes definen entonces accesoriamente el apriete de la espira de transición SP120. Por otro lado, el embrague unidireccional está realizado, en este punto, con un acero según la norma EN10270-1 SH. Por su parte, la llanta 1 está realizada en acero de tipo AISI 1018 con, como superficie de contacto con el embrague unidireccional, una nitruración para obtener una dureza superior a 300 HV0.1.

En las figuras 23 y 24, se ha representado la corona 30, la contracorona 300 y un embrague unidireccional 5"" conforme al diseño de la figura 22, previo al montaje.

Cualquiera que sea la forma de realización que se contemple, una polea conforme a la invención aporta varias ventajas con respecto a la técnica anterior.

En efecto, el hecho de desplazar axialmente el embrague unidireccional 5, 5', 5", 5"" con respecto a la primera zona 11 de la llanta 1, merced a una corona 3, 30 también desplazada axialmente y que sirve de soporte mecánico al embrague unidireccional, da varias libertades en el diseño.

Esto es tanto más cierto cuando el embrague unidireccional está situado íntegramente bajo la segunda zona 12 de la llanta 1 (luego, en absoluto, siquiera en parte, bajo la primera zona 11 de la llanta 1) y/o cuando la corona 3, 30, 30' está situada íntegramente bajo la segunda zona 12 de la llanta igualmente (luego, en absoluto, siquiera en parte, bajo la primera zona 11 de la llanta 1), y ello ya sean los diámetros D11 y D12 iguales o sea el diámetro D12 superior (estrictamente) al diámetro D11.

De este modo, cuando se emplea dentro del ámbito de la invención un muelle de torsión 4, esto libera un espacio entre el cubo 2 y la llanta 1 que permite insertar un cojinete 6. Así, se evita el empleo de uno o varios rodamientos (documento D1) en el que, por falta de sitio en el espacio radial entre el muelle de torsión y el embrague, se instalan en los laterales. Esto aligera la polea y generalmente reduce el espacio axial que ocupa.

De este modo, asimismo, cuando se emplea dentro del ámbito de la invención un cuerpo elásticamente deformable 4", se puede poner en práctica un rodamiento centrado bajo la primera zona 11 de la llanta 1 (zona de recepción de la correa), ya que todo el sitio queda liberado sin aumentar por ello el radio de la polea en correspondencia con esta zona 11 de la llanta y sin generar por ello una mayor ocupación axial de espacio.

- 5 De manera general, la corona 3, 30 aporta un soporte mecánico al embrague unidireccional 5, 5', 5", 5''' que no puede ser sino beneficioso.

La corona 3, 30 permite asimismo, por la presencia de lumbreras en la misma, facultar una interacción directa con unos tetones de cubo para limitar la deformación del muelle de torsión 4.

- 10 Por otro lado, la puesta en práctica de una corona apta para desplazarse giratoriamente con respecto a la llanta 1 y/o, según el modo de funcionamiento, con respecto al cubo 2 reviste un particular interés. En efecto, cuando esta corona 3, 30 está en contacto con la cubierta 8, se asegura un frenado en modo "rueda libre" y únicamente en modo "rueda libre", a tal punto que este frenado solamente se pone en práctica cuando es necesario (limitar el desarrollo de ruidos, por ejemplo, giro de la corona 3 con el cubo 2 cuando este último está en sobrevelocidad con respecto a la llanta 1). En modo "acoplamiento", este rozamiento no existe, lo cual mejora el paso de par sin desgastar inútilmente la corona 3, 30 o la cubierta 8.

- 15 Por añadidura, en el caso en que la segunda zona 12 de la llanta 1 presenta un diámetro interno D_{12} más grande que el diámetro interno D_{11} de la primera zona 11 de la llanta, se puede poner en práctica un embrague unidireccional 5 cuyo diámetro es más grande que el que se propone en el documento D1. Esto reviste un particular interés, ya que el par susceptible de ser transmitido por el embrague unidireccional 5, 5', 5", 5''' está limitado por su diámetro. Por lo tanto, dentro del ámbito de la invención, se puede poner en práctica un embrague unidireccional apto para hacer pasar pares más elevados. Accesoriamente, para un par dado sobre el embrague unidireccional, el esfuerzo tangencial que se le aplica (rozamiento con la llanta 1) es menor entonces que en el documento D1.

La vida útil del embrague unidireccional 5, 5', 5", 5''' entonces, no puede sino verse mejorada.

25

REIVINDICACIONES

1. Polea de desacoplamiento (100, 100', 100'', 100''', 100''''') provista de un eje longitudinal (AX), incluyendo dicha polea:

- 5
- una llanta (1) que comprende una primera zona (11), destinada a recibir una correa que une la llanta a un primer elemento de transmisión de potencia, y una segunda zona (12) situada en prolongación axial, a saber, según la dirección definida por el eje longitudinal (AX) de la polea, de la primera zona (11);
 - un cubo (2, 2', 2'') destinado a ser solidarizado con un segundo elemento de transmisión de potencia;

siendo conductor uno de los elementos de transmisión de potencia y siendo conducido el otro;

- 10
- una corona (3) montada bajo la segunda zona (12) de la llanta (1) y alrededor del cubo (2, 2', 2''), de modo que dicha corona (3) pueda girar, alrededor de dicho eje longitudinal, con respecto a la llanta (1) y/o al cubo (2, 2', 2'');
 - un elemento elásticamente deformable (4, 4', 4'') montado entre el cubo (2, 2', 2'') y la corona (3);
 - un embrague unidireccional (5), un extremo (51) del cual está fijado a la corona (3) y cuya parte restante (52) está montada a la vez bajo la segunda zona (12) de la llanta (1) y por encima de la corona (3), a tal punto que, en modo acoplamiento, el embrague unidireccional (5) pasa a ejercer un esfuerzo radial contra un rebaje interno de la llanta (1);
- 15

estando la polea caracterizada por que:

- la primera zona (11) de la llanta (1) presenta un diámetro interno (D_{11});
 - la segunda zona (12) de la llanta (1) presenta un diámetro interno (D_{12}),
- 20

siendo el diámetro interno (D_{12}) de la segunda zona (12) más grande que el diámetro interno (D_{11}) de la primera zona (11).

2. Polea (100, 100', 100'', 100''', 100''''') según la reivindicación 1, en la que se prevé una cubierta (8) montada fijamente sobre la llanta (1) y en contacto con la corona (3).

25 3. Polea (100, 100', 100'', 100''', 100''''') según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el elemento elásticamente deformable es un muelle de torsión (4, 4') centrado en el cubo (2).

4. Polea (100, 100', 100'', 100''', 100''''') según la reivindicación anterior, en la que el extremo (51) del embrague unidireccional (5) se establece en contacto con un extremo (41, 41') del muelle de torsión (4, 4').

5. Polea (100, 100', 100'', 100''', 100''''') según la reivindicación anterior, en la que:

- 30
- el extremo (41) del muelle de torsión (4) que está en contacto con el embrague unidireccional (5) está incurvado con respecto al resto, que define una forma general cilíndrica, de dicho muelle de torsión (4); y
 - el extremo (51) del embrague unidireccional (5) está en contacto con una cara lateral (410) de este extremo incurvado (41) del muelle de torsión (4).

6. Polea (100''') según la reivindicación 4, en la que:

- 35
- el extremo (41) del muelle de torsión (4) que está en contacto con el embrague unidireccional (5) está no incurvado, con respecto al resto, que define una forma general cilíndrica, de dicho muelle de torsión (4); y
 - el extremo (51) del embrague unidireccional (5) está entestado con este extremo no incurvado (41') del muelle de torsión (4').

7. Polea (100, 100''') según una de las reivindicaciones 4 a 6, en la que:

- 40
- el cubo (2) comprende al menos un tetón (21, 22, 23); y
 - la corona (3) comprende al menos una lumbrera (31, 32, 33) receptora de dicho al menos un tetón (21, 22, 23) de cubo (2);

de modo que, en un sentido de giro relativo entre la llanta (1) y el cubo (2), el muelle de torsión (4, 4'') se engarza en el cubo (2) hasta que dicho al menos un tetón (21, 22, 23) de cubo (2) tope contra un extremo (311, 321, 331) de dicha al menos una lumbrera (31, 32, 33) de corona (3).

45

8. Polea (100, 100', 100'') según una de las reivindicaciones 4 a 7, que incluye al menos un cojinete (6) situado entre la llanta (1) y el cubo (2).
9. Polea (100, 100', 100'') según la reivindicación anterior, en la que dicho al menos un cojinete (6) incluye al menos una cara (61) que se extiende radialmente y en contacto con el cubo (2, 2').
- 5 10. Polea (100, 100', 100'') según una de las reivindicaciones 8 ó 9, en la que dicho al menos un cojinete (6) está realizado, bien en un material plástico seleccionado de entre el poliéter éter cetona (PEEK), el politereftalato de etileno (PET), la poliamida (PA) con carga de bisulfuro de molibdeno (MoS₂) o la poliamida (PA) con carga de politetrafluoroetileno (PTFE), o bien con una capa interna metálica o de aleación metálica, recubierta con una capa externa con carga de politetrafluoroetileno (PTFE).
- 10 11. Polea (100'') según una de las reivindicaciones 1 ó 2, en la que el elemento elásticamente deformable es un cuerpo (4'') realizado en elastómero o en termoplástico elastomérico.
12. Polea (100'') según la reivindicación anterior, en la que se prevé al menos un rodamiento (6'') establecido entre el cubo (2'') y la llanta (1), ventajosamente bajo la primera zona (11) de la llanta (1).
- 15 13. Polea (100, 100', 100'') según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el extremo (51) del embrague unidireccional (5) se aloja en una hendidura (35) de la corona (3), incluyendo además dicha polea una cuña (60) situada dentro de la hendidura (35) y al lado de dicho extremo (51) del embrague unidireccional (5).
14. Polea (100''') según una de las reivindicaciones 1 a 12, que comprende una contracorona (300, 300') cooperante con la corona (30, 30'), por ejemplo al menos por mediación de unas lumbreras (L1, L2) previstas en la corona y de unos tetones (E1, E2) previstos en la contracorona.
- 20 15. Polea (100, 100', 100'', 100''', 100''') según una de las reivindicaciones anteriores, en la que el embrague unidireccional (5) es un muelle helicoidal, por ejemplo de espiras compactas.
16. Polea (100, 100', 100'', 100''', 100''') según la reivindicación anterior, en la que el muelle helicoidal, por ejemplo de espiras compactas, presenta una forma seleccionada de entre:
- una forma cilíndrica;
- 25
- una forma que comprende una primera parte, cilíndrica, en prolongación de su extremo (51) fijado a la corona, y una segunda parte, troncocónica, en prolongación de la primera parte;
 - una forma en barril; o
 - una forma que comprende una primera parte, troncocónica, en prolongación de su extremo (51) fijado a la corona, y una segunda parte, cilíndrica, en prolongación de la primera parte.

30

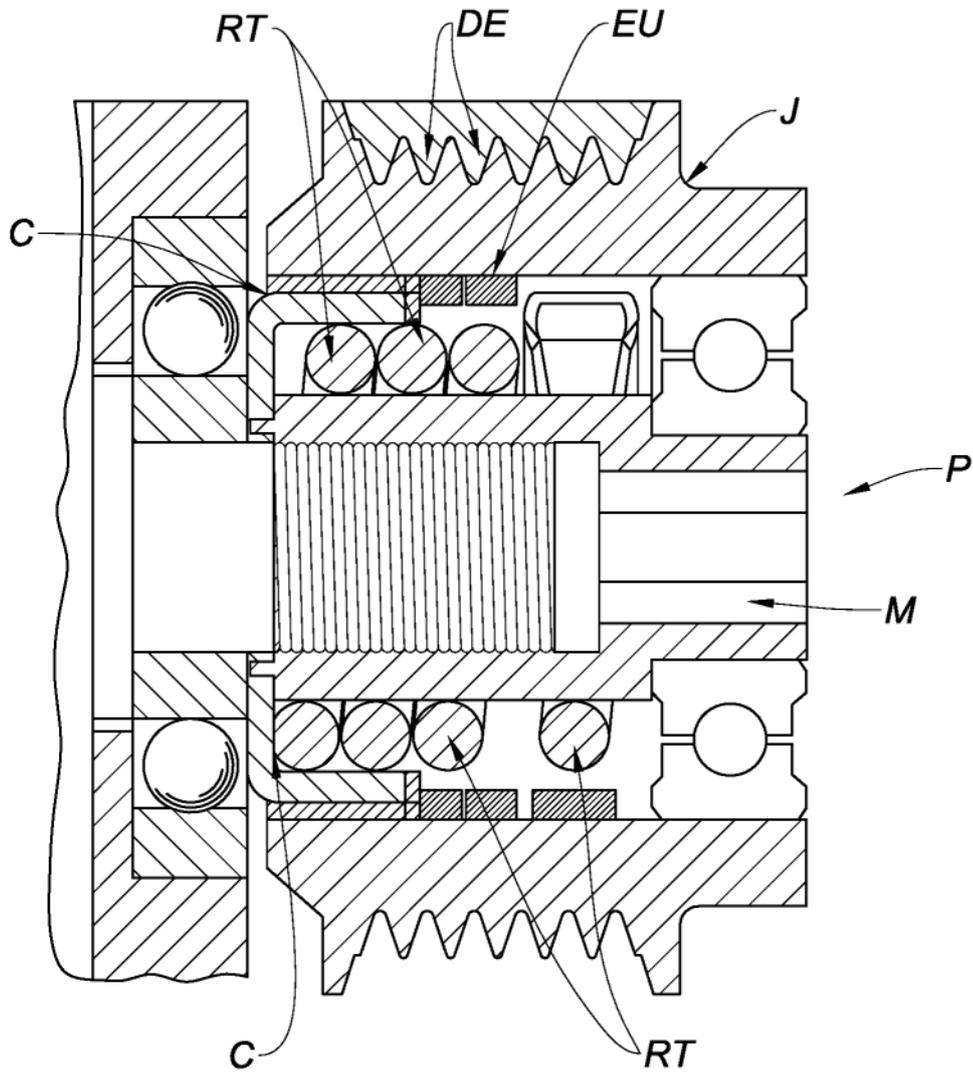


Fig. 1
(TÉCNICA ANTERIOR)

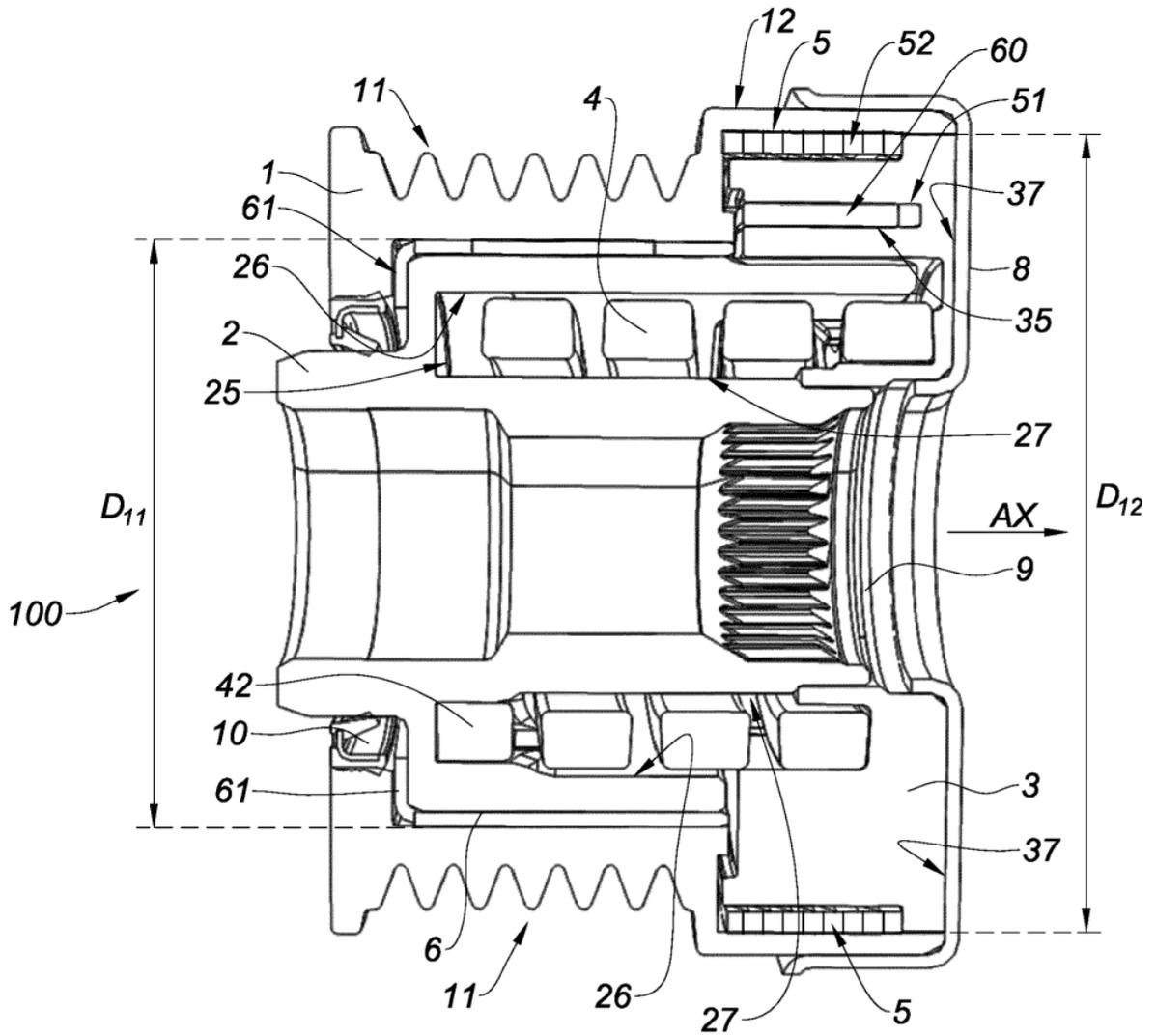


Fig. 2

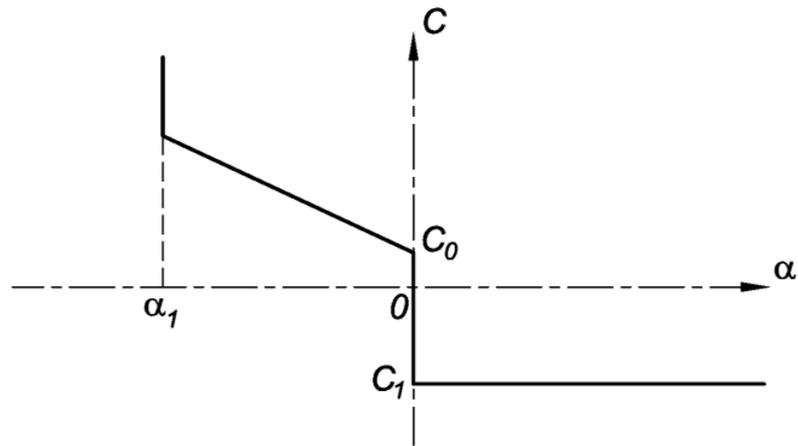


Fig. 8

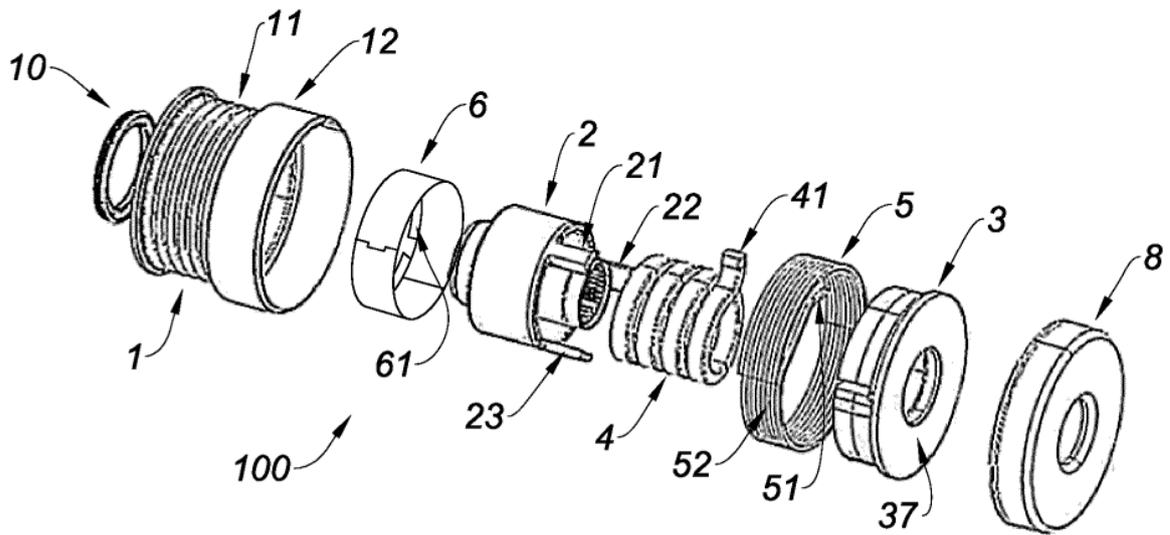


Fig. 3

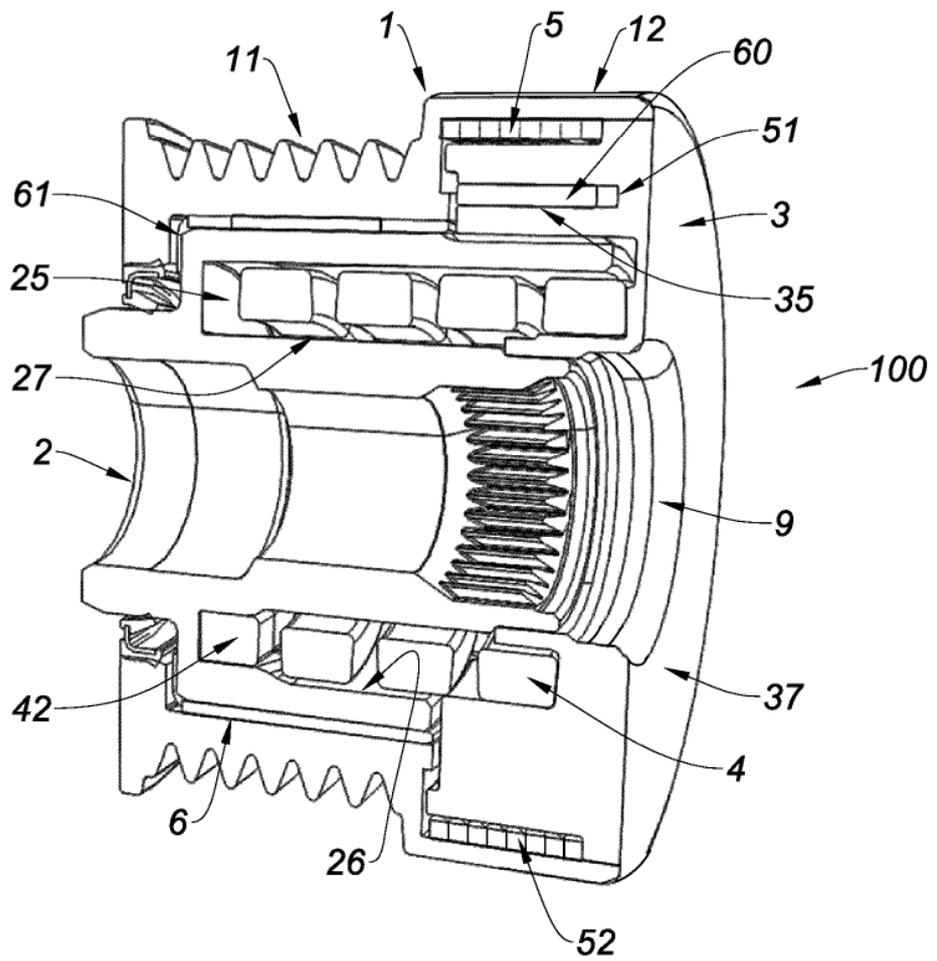


Fig. 4

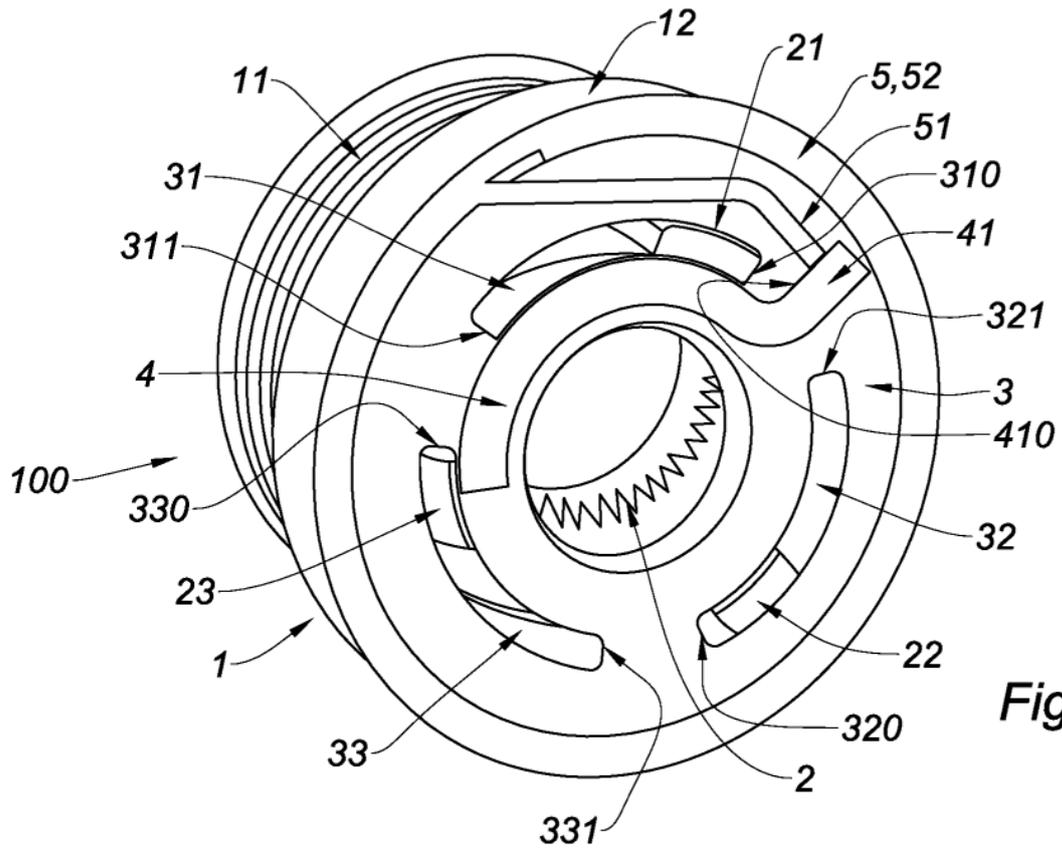


Fig. 5

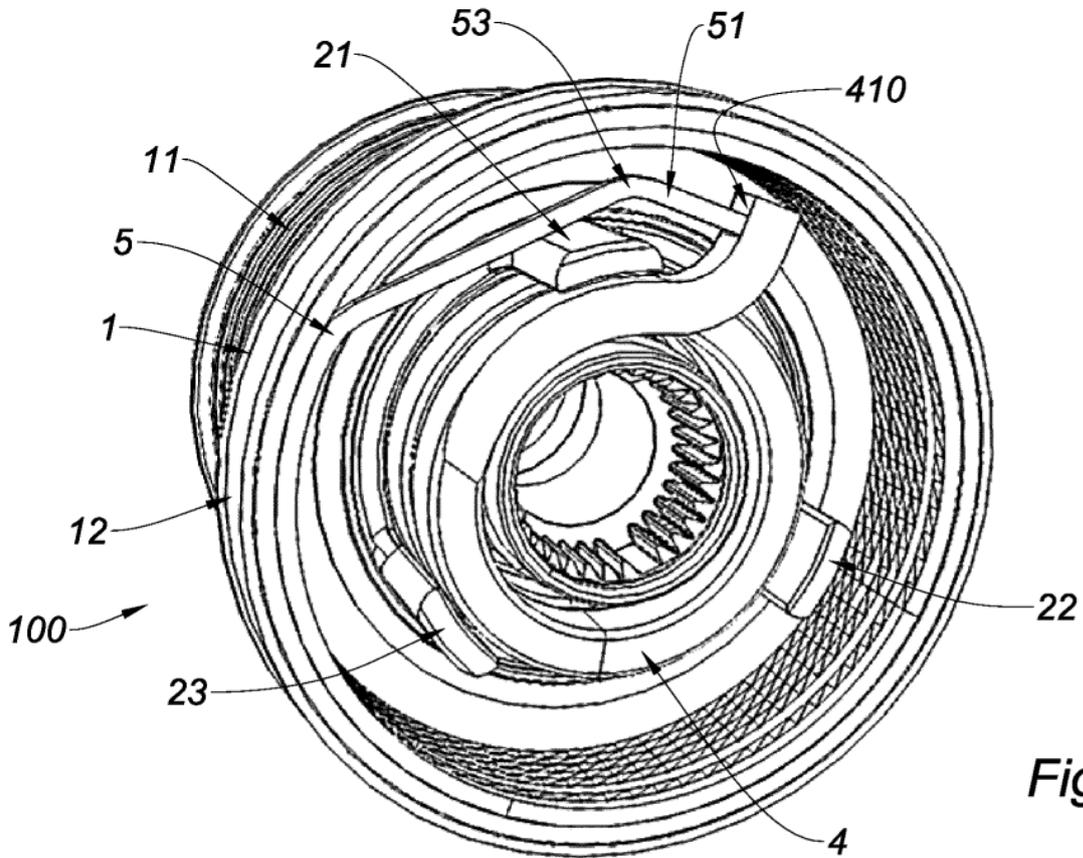


Fig. 6

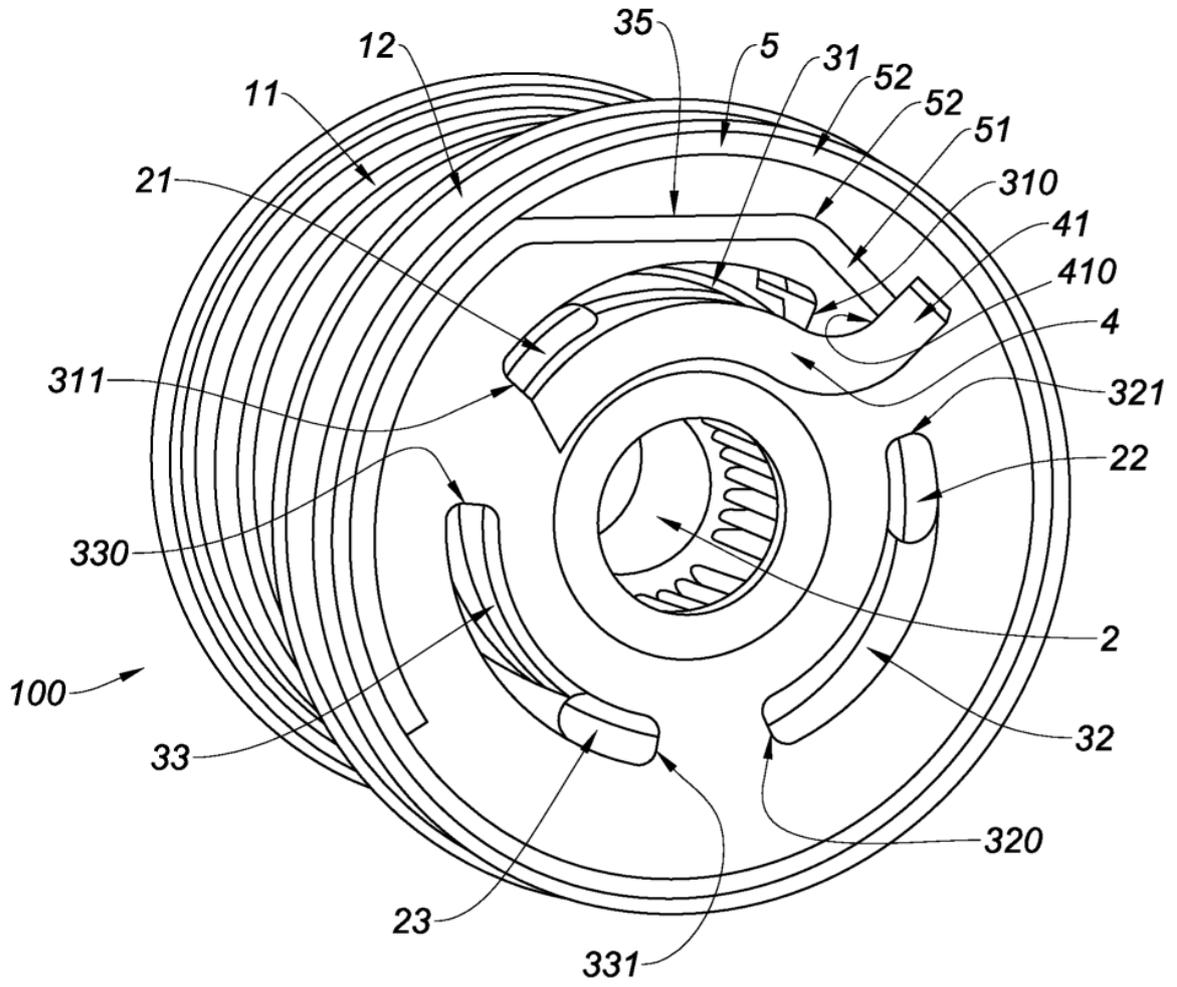


Fig. 7

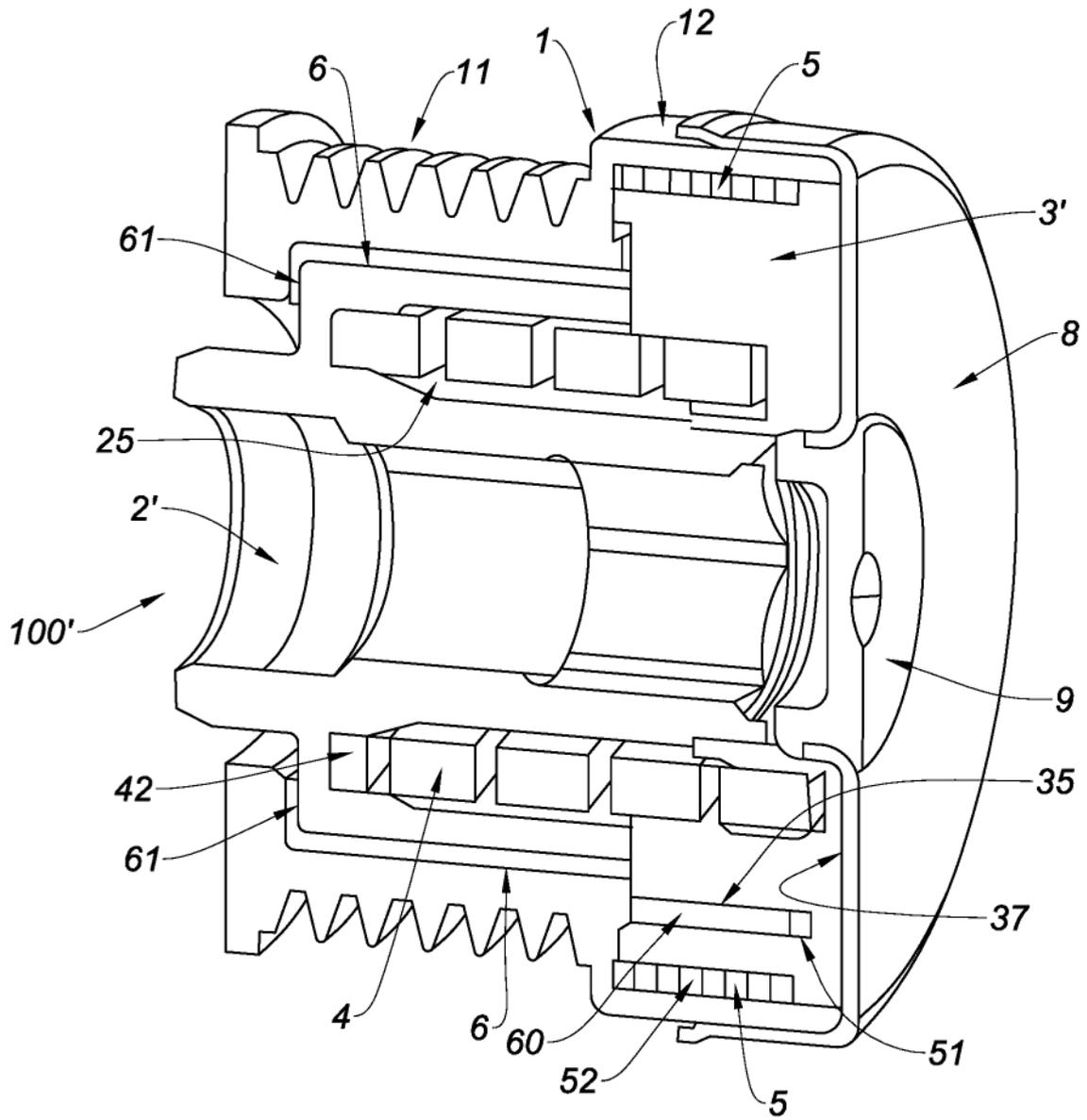


Fig. 9

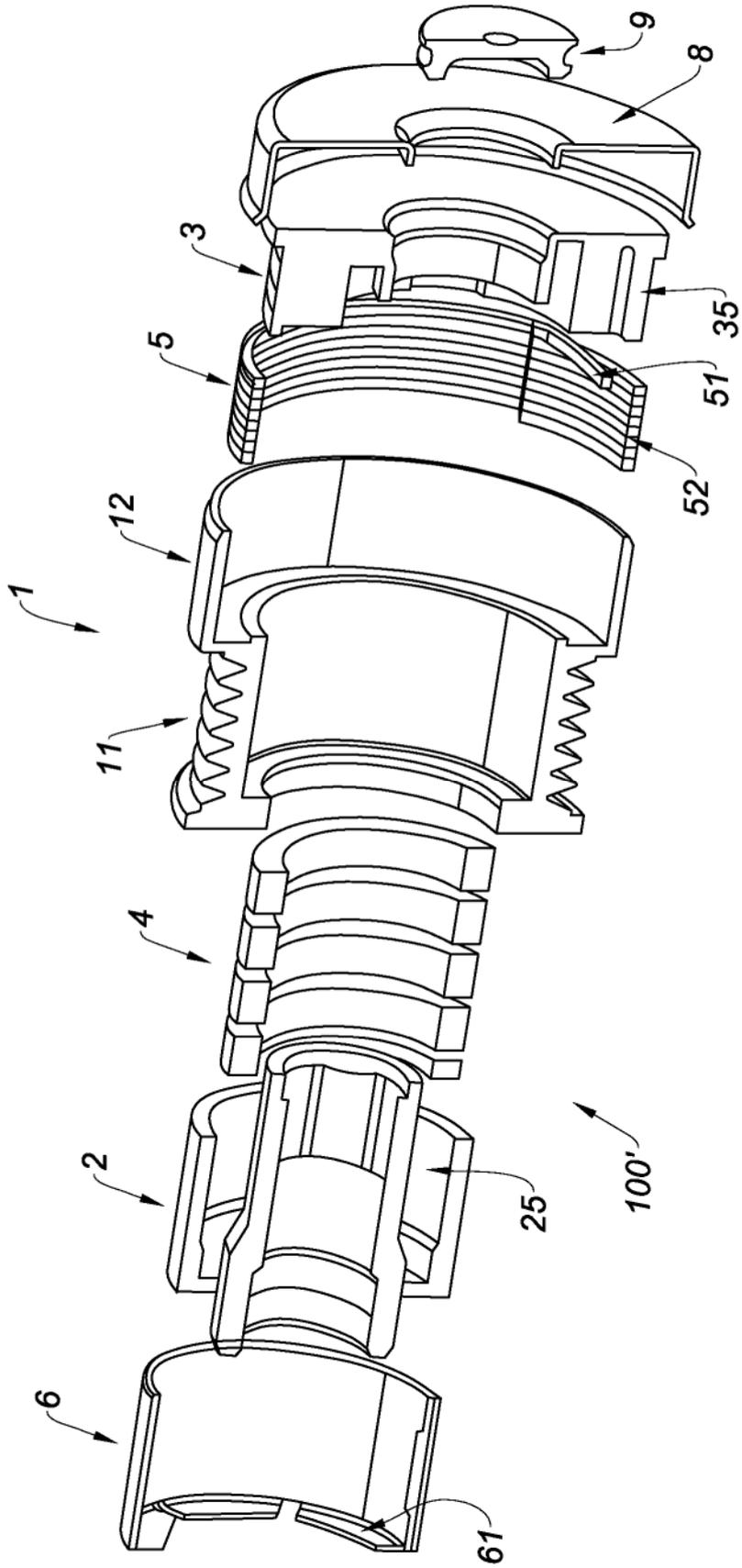


Fig. 10

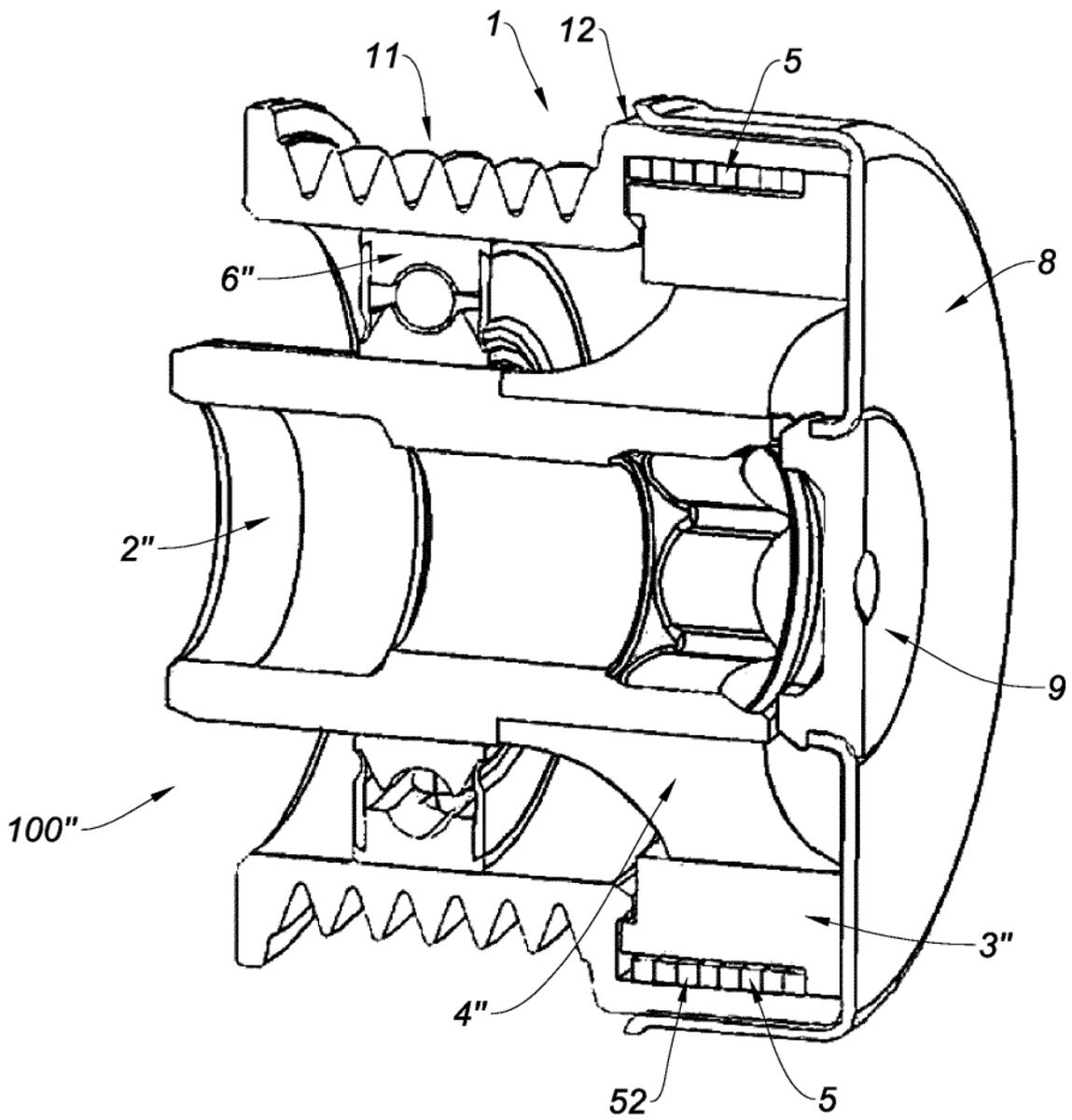


Fig. 11

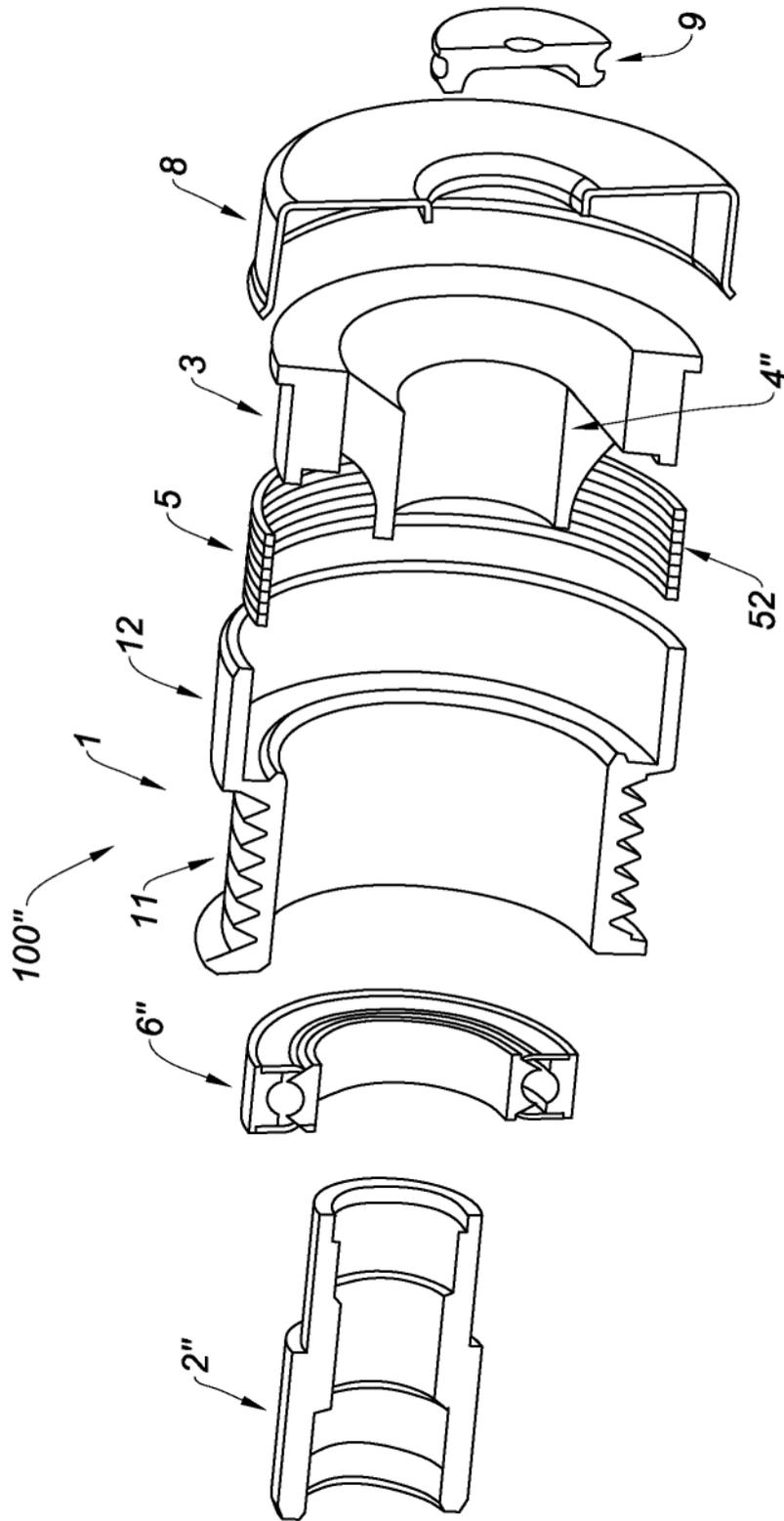


Fig. 12

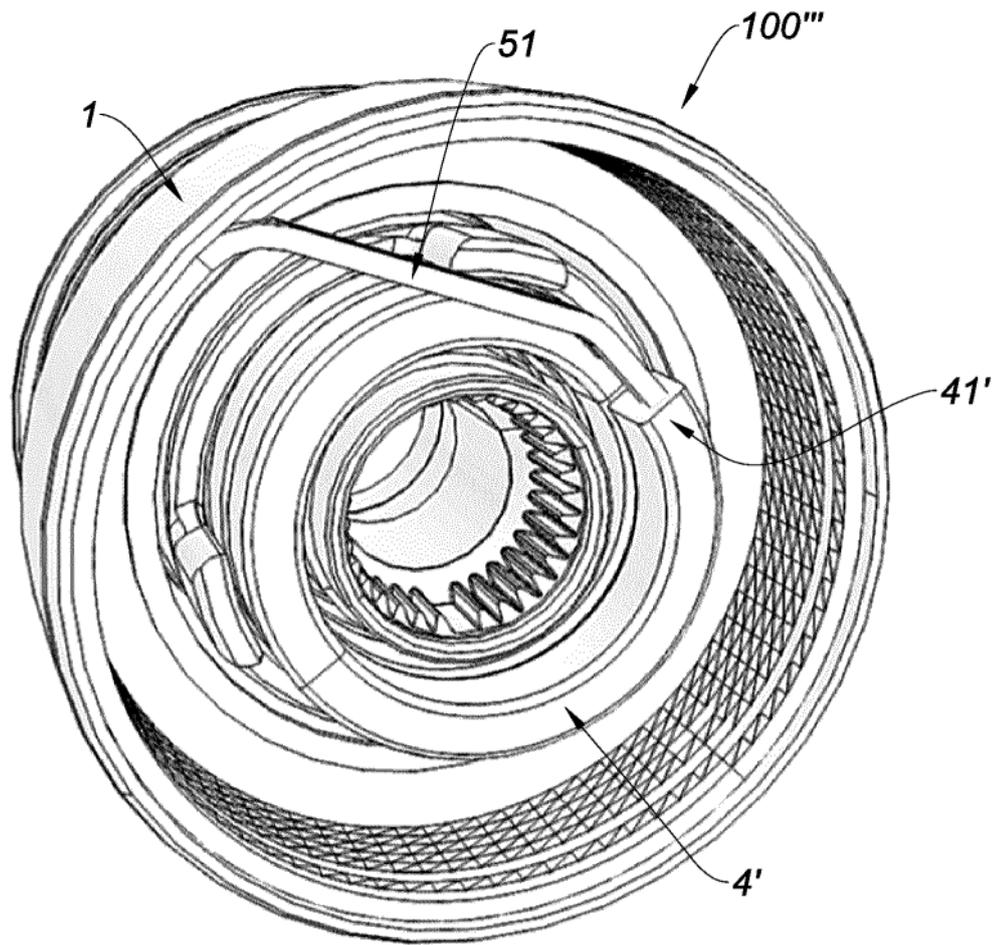


Fig. 13

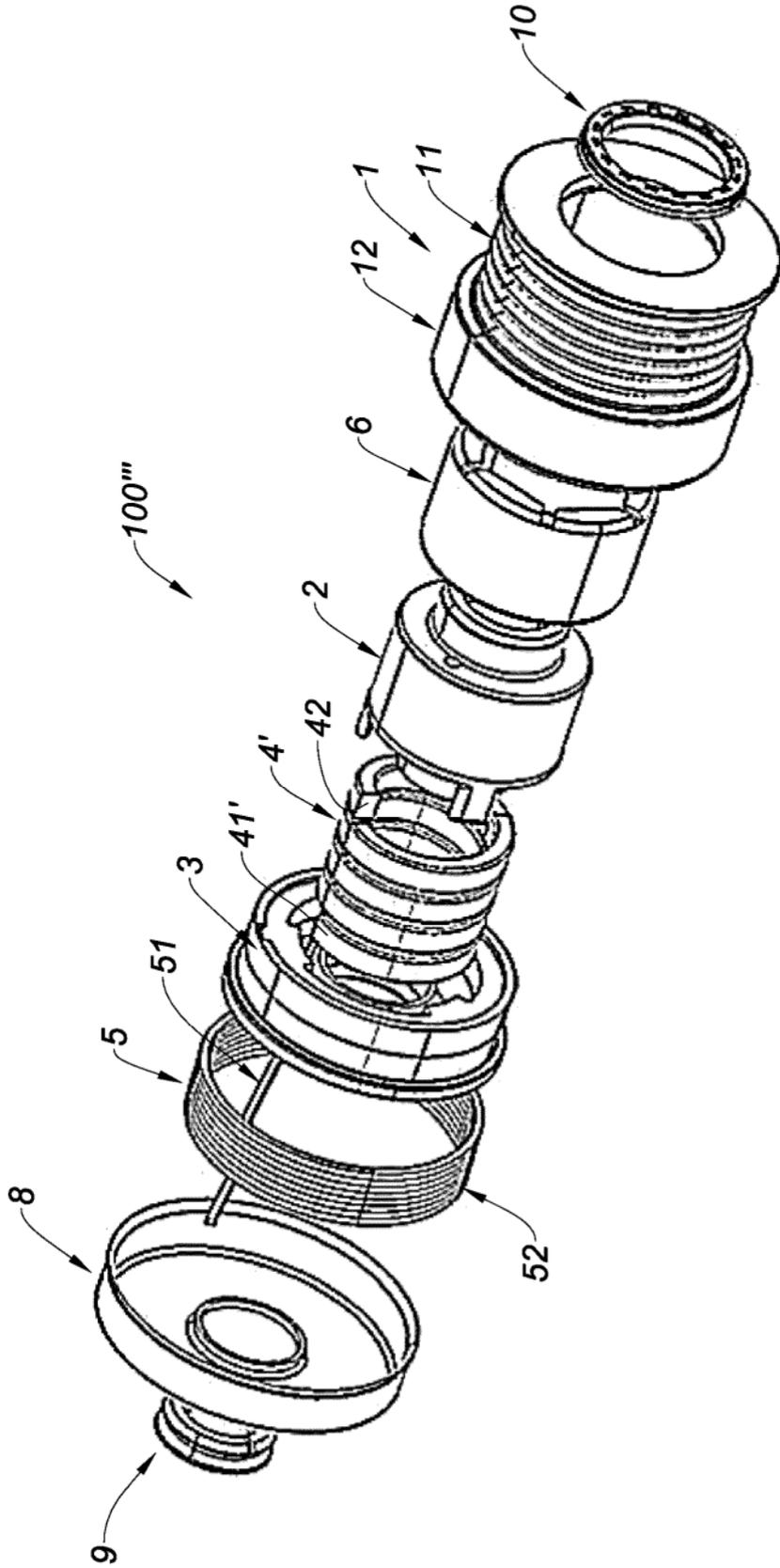


Fig. 14

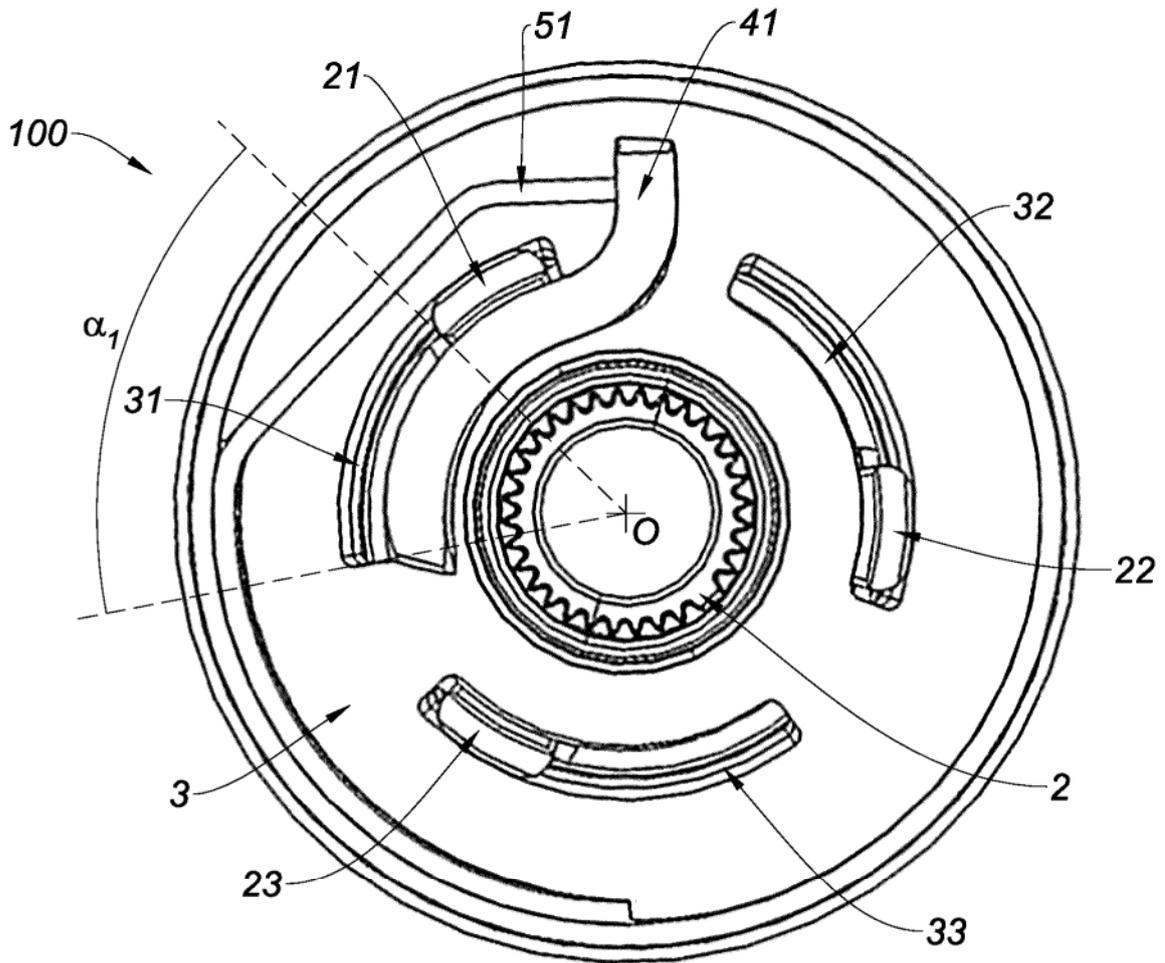


Fig. 15

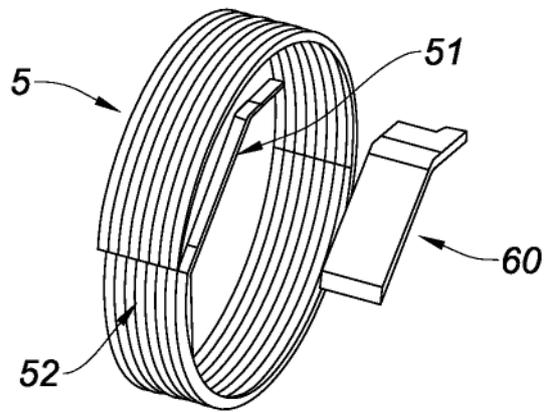


Fig. 16

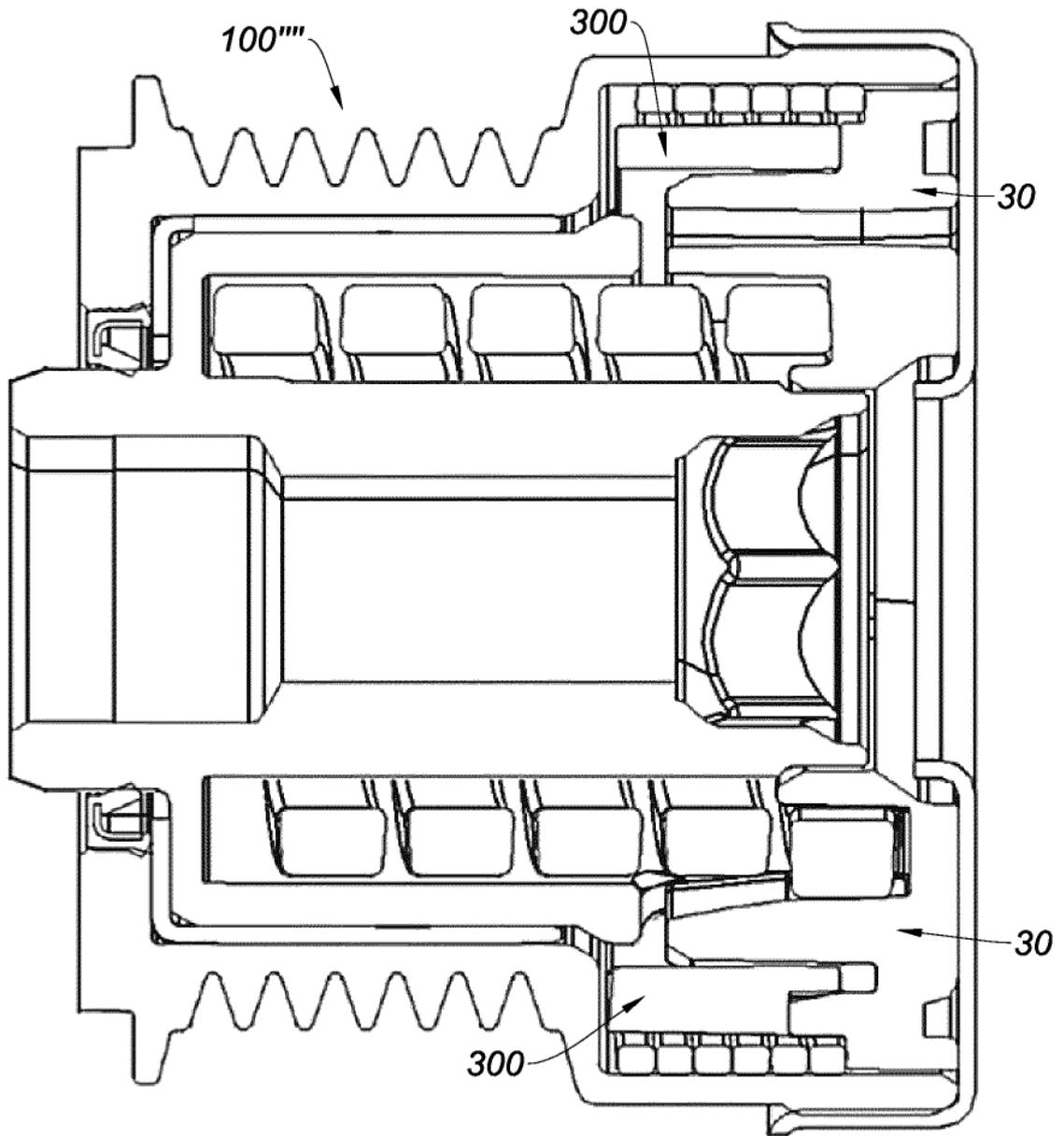


Fig. 17

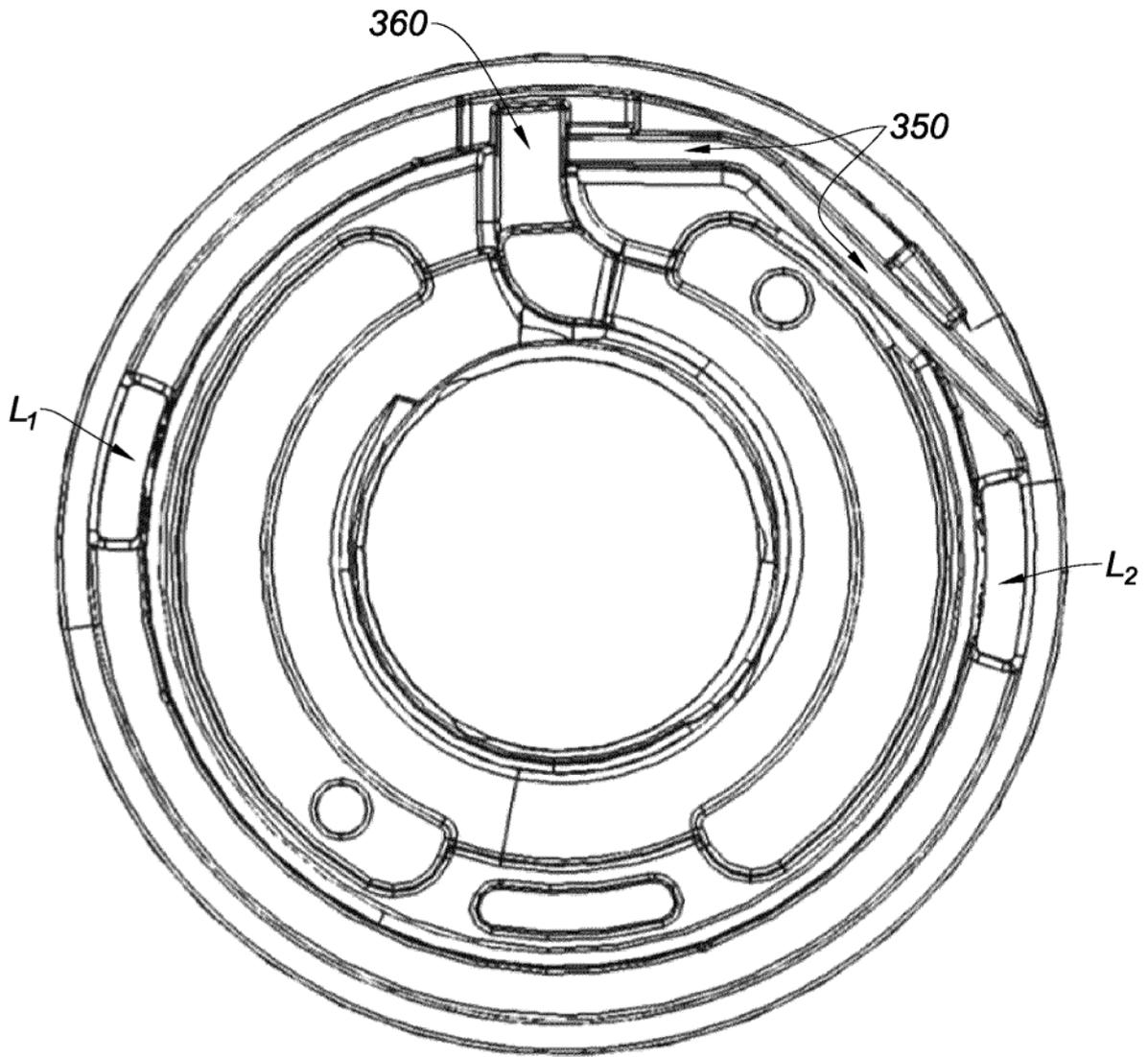


Fig. 18

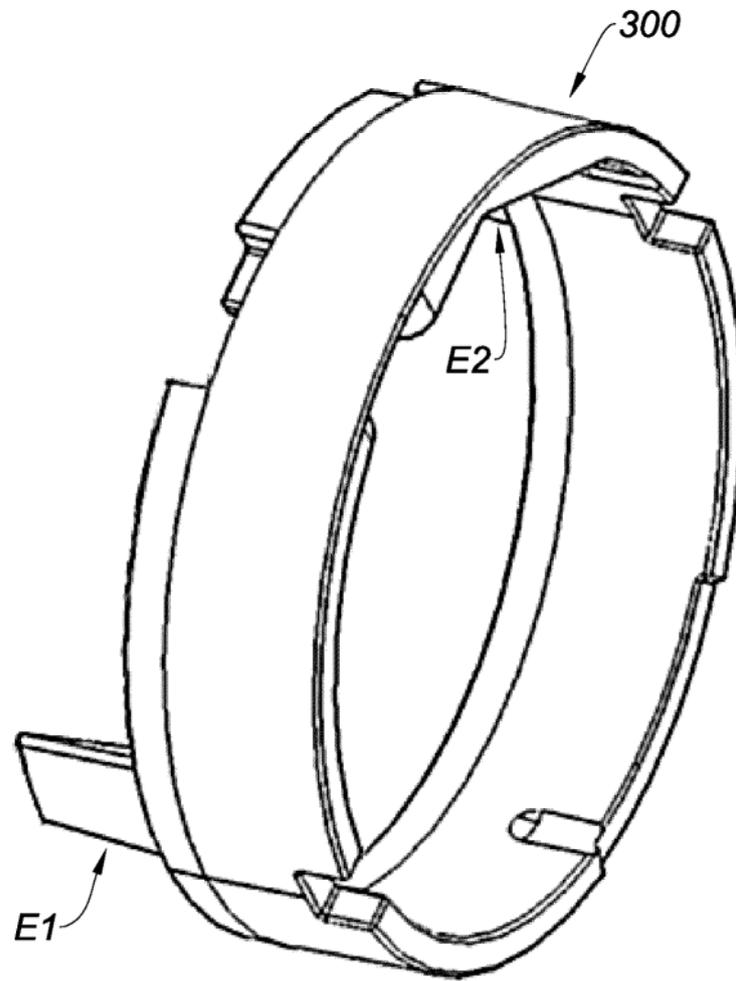


Fig. 19

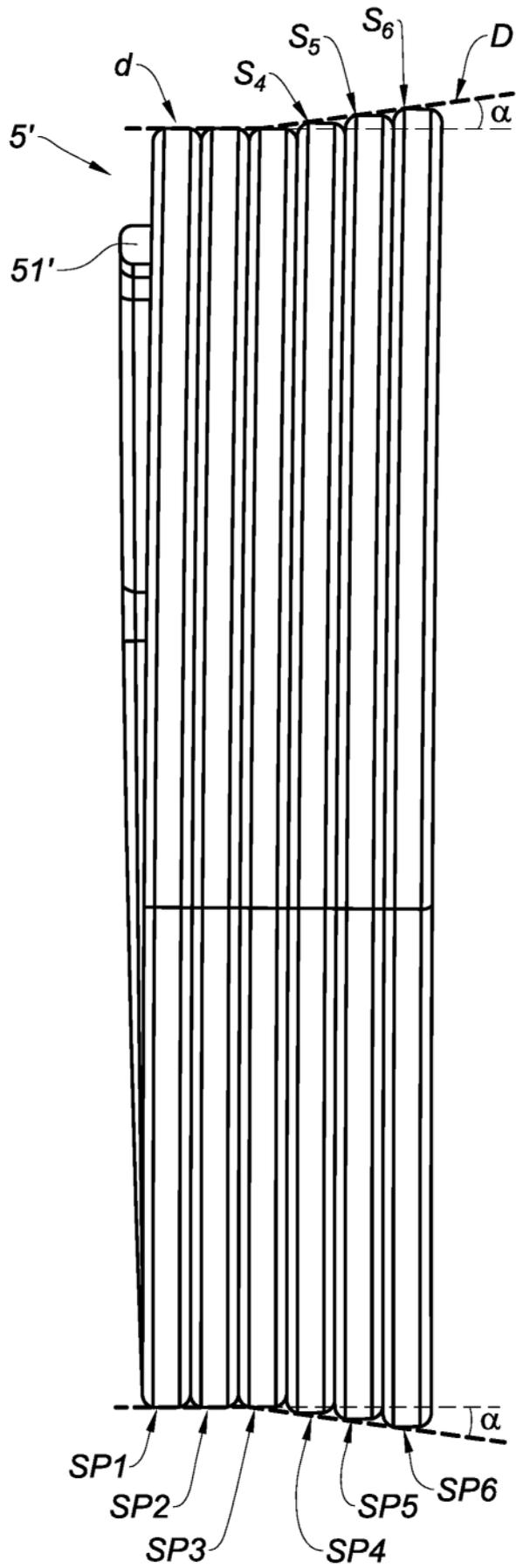


Fig. 20

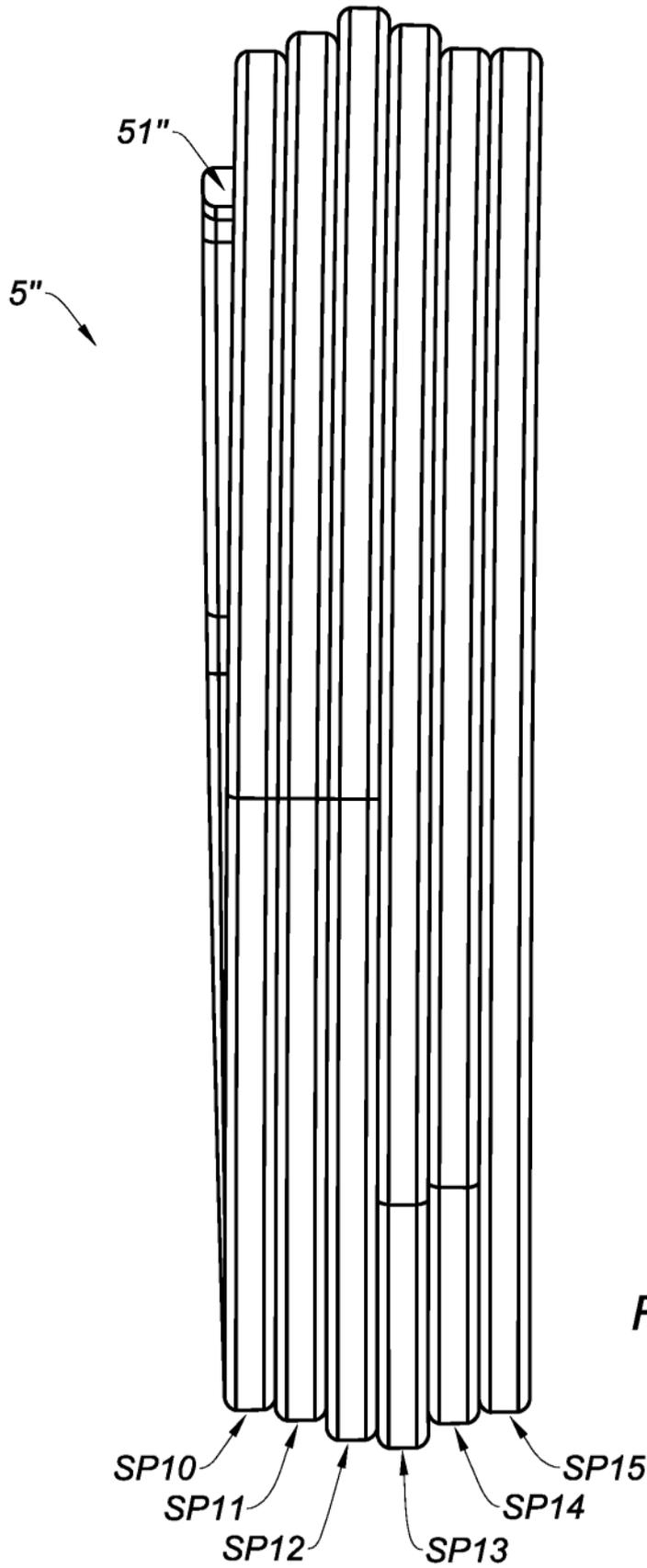


Fig. 21

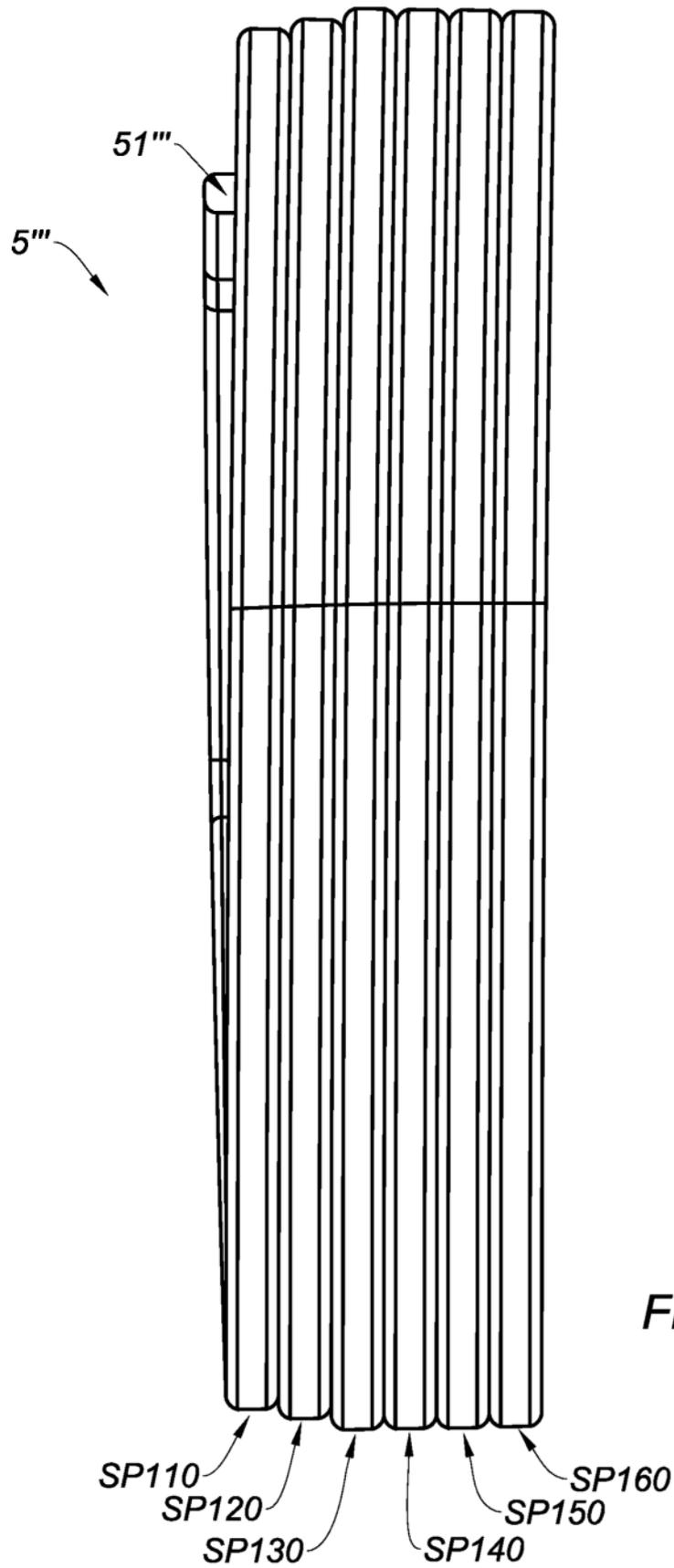


Fig. 22

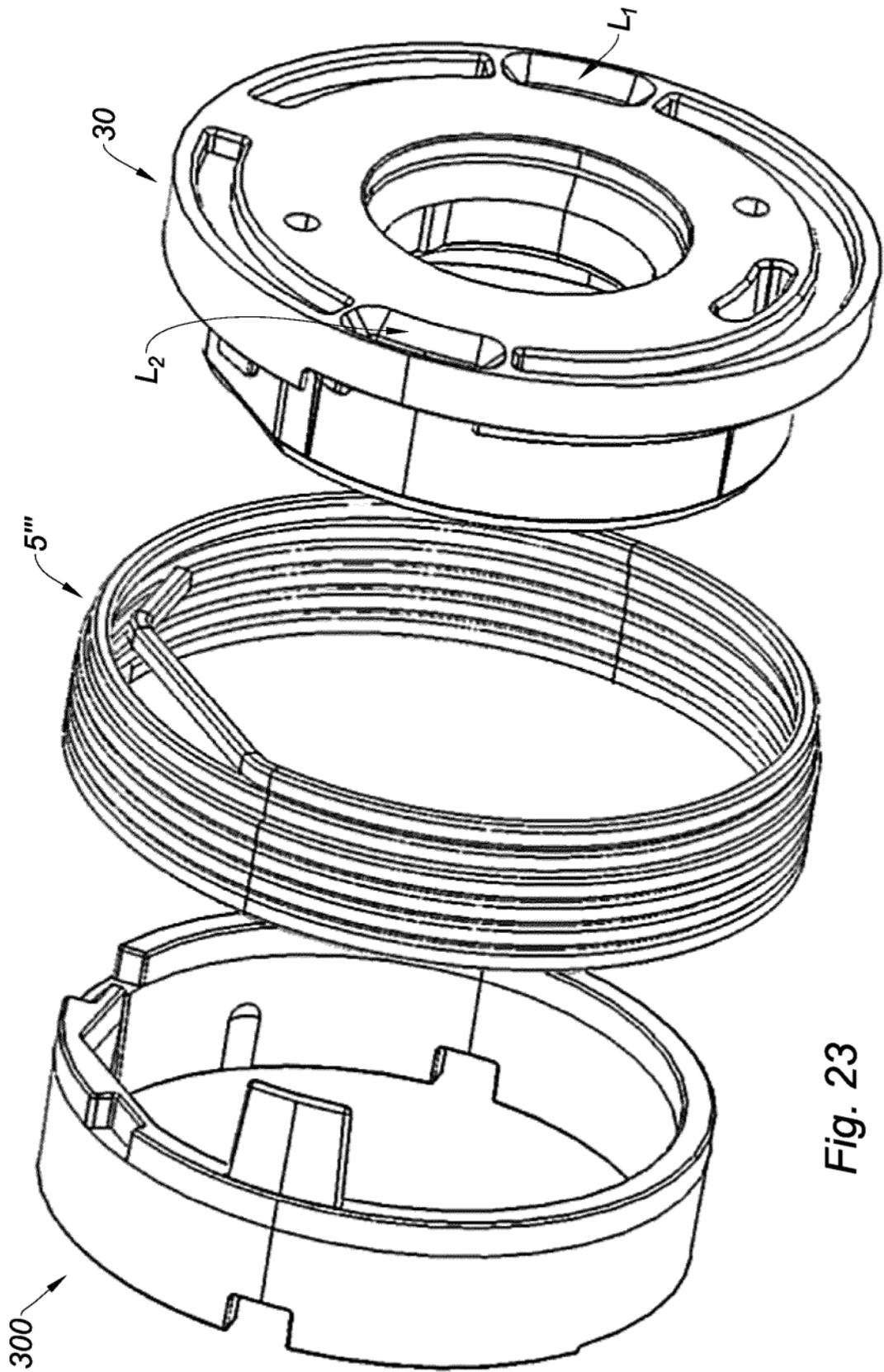


Fig. 23

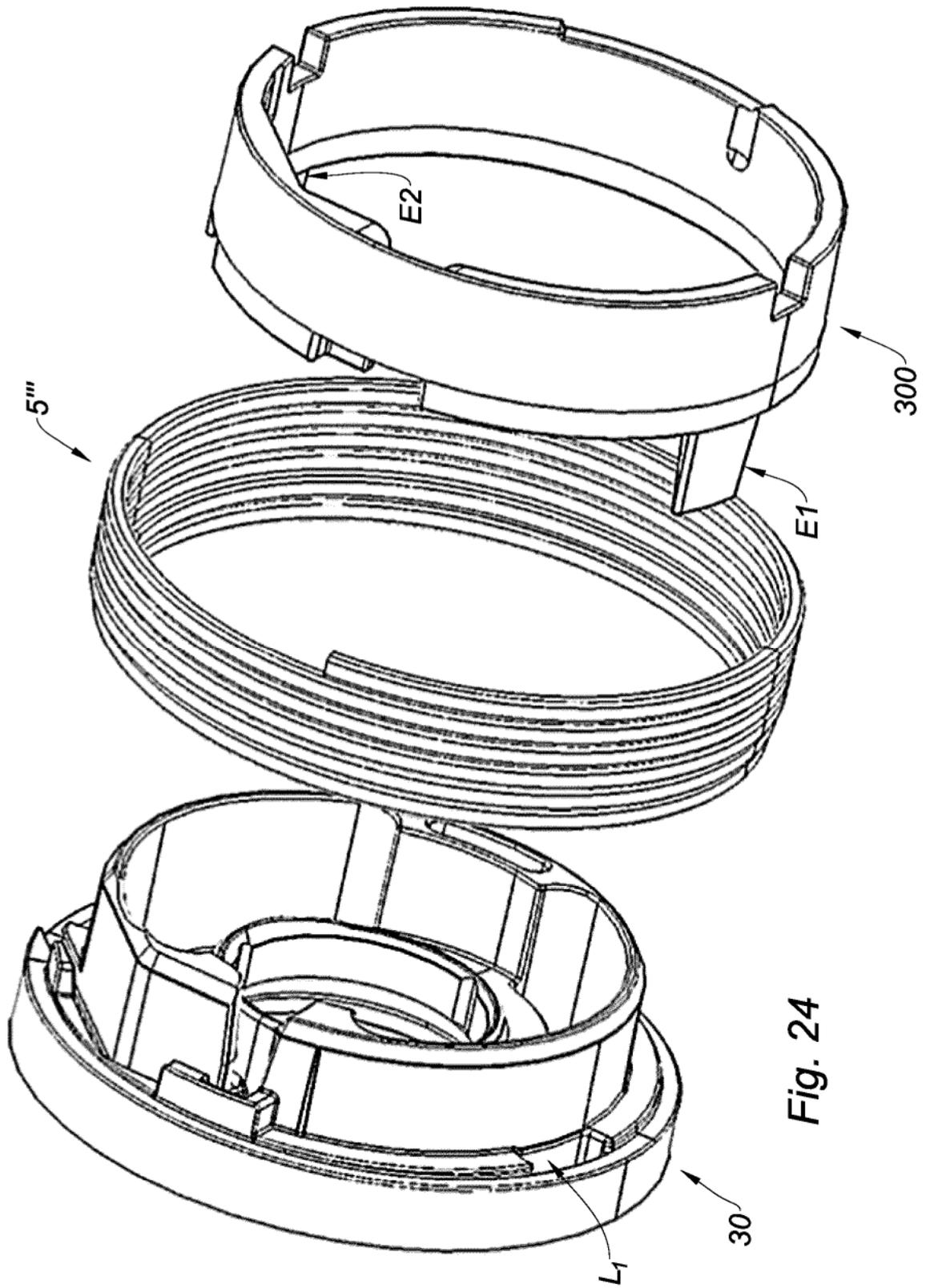


Fig. 24