

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 935 142**

21 Número de solicitud: 202230551

51 Int. Cl.:

F16D 41/08 (2006.01)

F16D 41/069 (2006.01)

F16D 41/067 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A2

22 Fecha de presentación:

22.06.2022

30 Prioridad:

01.07.2021 UY 3931

43 Fecha de publicación de la solicitud:

01.03.2023

71 Solicitantes:

ALONSO, Pablo (33.3%)

Veracieto 2758 Apto 2

Montevideo UY;

ALONSO, Lucía (33.3%) y

ALONSO, Ariana (33.3%)

72 Inventor/es:

ALONSO, Pablo

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

54 Título: **RUEDA LIBRE PROGRAMABLE**

ES 2 935 142 A2

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 935 142**

21 Número de solicitud: 202230551

57 Resumen:

Rueda libre programable.

La rueda libre es un dispositivo mecánico que aplicado a un sistema giratorio permite la transmisión del esfuerzo (par motor) en un solo sentido, mientras que lo deja libre en las rotaciones de sentido opuesto. Con una pista o anillo interior y otro exterior el giro libre de una pista respecto a la otra se da un en único sentido; en el sentido opuesto al giro libre, el mecanismo bloquea una pista con la otra, impidiendo el deslizamiento relativo entre ambas y posibilitando la transmisión de par. Siendo el principio del funcionamiento el deslizamiento libre o no, entre la parte interior y la exterior dependiendo del sentido del movimiento relativo entre ellas, las aplicaciones actuales permiten, entre otras, hacerlos funcionar como embrague por adelantamiento, antirretroceso y avance paso a paso.

Como embrague, si tomamos la parte interior como motriz, arrastra a la parte exterior en el sentido de giro que produce el bloqueo, transmitiendo el par de fuerza motriz al anillo exterior. Permitiendo a su vez la desconexión de transmisión de par de fuerza, si el exterior comienza a girar a mayor velocidad relativa que el anillo interior. Lo mismo sucede (giro libre sin transmisión de par) si se invierte el sentido de giro de la parte motriz.

Como antirretroceso, una vez determinado el sentido de giro deseado en un proceso, una rueda libre acoplada por una de las pistas al eje transmisor y la otra a un punto fijo, permitirá el funcionamiento en un solo sentido del sistema, bloqueando el giro en sentido contrario.

Como avance paso a paso, acoplando una de las pistas al movimiento de vaivén proporcionado por una biela, convierte este movimiento en un giro pulsante.

En resumen, más allá de las aplicaciones y variantes en la construcción y diseño de las ruedas libres, desde las primeras de tipo de trinquete, luego las de rodillo hasta las más avanzadas de levas, el funcionamiento básicamente es la transmisión de par de fuerza entre su componente interior y exterior de modo unidireccional, permitiendo la rotación libre (sin transmisión de par) en el sentido opuesto de giro.

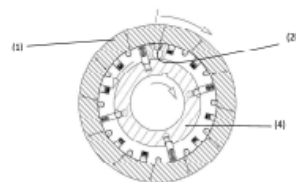


Fig. 24

DESCRIPCIÓN

RUEDA LIBRE PROGRAMABLE

5 **Objeto de la invención**

Una rueda libre es un mecanismo que permite a un eje girar libremente en un sentido y ser engranado en el sentido contrario. Para el caso de una bicicleta se lo conoce como piñón libre y permite que el ciclista deje de pedalear sin provocar que la rueda se frene o bloquee.

10

El dispositivo aplicado a un elemento giratorio permite la transmisión del esfuerzo en un solo sentido, mientras que lo deja libre en las rotaciones en sentido opuesto o cuando no existe par motor. Cuando un vehículo tiene la transmisión equipada con tal dispositivo, quitando el gas el motor se pone inmediatamente en ralentí y el vehículo circula por inercia sin ser frenado por el esfuerzo necesario para arrastrar el motor (freno motor); la transmisión del movimiento vuelve a producirse en el momento en que el motor es puesto en el régimen correspondiente a la velocidad de la marcha.

15

20

El dispositivo consiste en una serie de bolas o rodillos que se mueven entre un tambor y una serie de planos inclinados. La parte formada por estos planos es solidaria con el árbol de transmisión. Con el motor acelerado, las bolas se bloquean, por efecto de los planos.

Estado de la técnica anterior

25

Durante la post-guerra se hizo necesario el ahorro de combustible. Entonces tomó relevancia el mecanismo de rueda libre; al acelerar el motor arrastra la caja de cambios y ésta hace girar las ruedas empujando al coche. En un vehículo sin rueda libre cuando soltamos el acelerador el motor sigue solidario con las ruedas, de modo que su inercia es la que hace girar al motor; el sistema de inyección corta o reduce al mínimo el suministro de combustible, pero la compresión del motor provoca la pérdida de velocidad rápidamente y la inercia se reduce. En un vehículo con rueda libre al levantar el pie del acelerador el motor se desacopla de las ruedas y disponemos de una mayor inercia; esto permite continuar el avance del vehículo a cierta velocidad con un consumo mínimo de combustible, pero se pierde el freno motor. La situación de marcha de los vehículos se tornaba riesgosa al quedarse sin frenos por temperatura en los descensos pronunciados.

30

35

En los automóviles actuales, con los modernos sistemas de frenos que son controlados electrónicamente y mantienen comunicación con las unidades de mando del motor y la del cambio automático, se hace posible acoplar nuevamente el motor a la transmisión cuando se pisa el pedal de freno y recuperar así el freno motor para retener el vehículo.

5

La búsqueda de antecedentes realizada no arrojó resultados oponibles.

El documento CN104883000 refiere a un motor de cubo de rueda de relación de reducción variable para una bicicleta eléctrica.

10

El documento CN201461791 describe a un disco de rueda motriz bidireccional con la ventaja de girar en ambos sentidos.

El documento US5141476 refiere a una rueda libre de tres velocidades de dos vías que proporciona un mecanismo de cambio de marcha múltiple para usar con varios tipos de ciclos de pedales.

15

El documento GB723164 refiere a mejoras relacionadas con cambios combinados de velocidad y cubos de freno para ruedas de bicicleta.

20

El documento GB446136 refiere a mejoras relacionadas con el mecanismo de conducción de bicicletas.

Los documentos mencionados refieren a aplicaciones específicas y determinadas para
biciclos, pero que no presentan un mecanismo de control como el que se describe en el
dispositivo de rueda libre programable de nuestra solicitud que posibilite el cambio de función
de forma selectiva para transmitir par en un sentido u en otro permitiendo el deslizamiento de
la camisa conducida por adelantamiento, no transmitir par en ningún sentido operando como
rueda libre bidireccional, pasar de dicha situación de rueda libre a transmitir par a derecha o a
izquierda independientemente del sentido de giro de la camisa conducida, invertir el torque
transmitiendo par en cualquier sentido al pasar a deslizamiento por sobremarcha haciendo que
la camisa conducida pase a ser motriz manteniendo el sentido de rotación, también posibilita
la selección de torque en ambos sentidos y de cualquier situación anterior pasar a otra
cualquiera de las mencionadas.

25

30

El dispositivo de rueda libre programable de nuestra creación encuentra aplicación en diversos campos como en el de la transmisión vehicular y en procesos de automatización industrial entre otros.

5 **Ventajas y limitaciones de las ruedas libres unidireccionales:**

Sin lugar a dudas, la idea de las ruedas libres unidireccionales ha brindado a los sistemas mecánicos muchas soluciones prácticas, empezando por la sencillez de funcionamiento y siguiendo por el aporte en cuanto a automatizar procesos de manera sencilla y efectiva.

10

Si bien la transmisión unidireccional de par es la función per- se, también es en parte una limitante, por la imposibilidad de poder cambiar temporalmente su sentido de giro en el sistema en el cual está integrada la rueda libre sin desacoplarla previamente.

15

En las tareas de mantenimiento o cuando se produce un evento que detiene una cadena de producción, por ejemplo, sería interesante poder invertir de forma temporal el sentido de giro a efectos de liberar el elemento que causó el bloqueo, sin necesidad de desacoplar los dispositivos de rueda libre o partes del mecanismo involucrado.

20

Si bien existen algunos dispositivos que contemplan dentro del sistema unidireccional el giro en ambos sentidos, se deben aplicar dobles juegos de rueda libre, uno para un sentido y otro para el opuesto con dos fuentes motrices responsables de la transmisión.

Solución planteada: Rueda Libre Programable:

25

Como solución a las dificultades descriptas, presentamos como innovación una Rueda Libre Programable (RLP): un diseño de una rueda libre reversible en las direcciones de bloqueo y deslizamiento que permite variar configuraciones y comportamientos actuando sobre una platina de control en su cara exterior.

30

La RLP puede transmitir par desde el aro o camisa exterior al aro o núcleo interior o viceversa. Tomando como motriz el núcleo, se puede programar en cualquier orden para:

- transmitir par a derecha, deslizando la camisa a derecha por adelantamiento.

35

- transmitir para a izquierda, deslizando la camisa a izquierda por adelantamiento.

- transmitir par a derecha e izquierda sin deslizamiento de la camisa.

- no transmitir par en ningún sentido con giro libre en núcleo y camisa.

5 - del estado anterior de giro libre, pasar a otro cualquiera (función de acople).

Además de invertir el sentido de transmisión de par, las demás funciones de la RLP añaden utilidades no tan obvias en los sistemas de transmisión actuales. Por lo que significa contar con un dispositivo capaz de cambiar de comportamiento y utilidad dentro del sistema que integra
10 con rapidez y facilidad de control.

Apuntando a la automatización de procesos, optimiza dispositivos clásicos de transmisión reduciendo la cantidad de componentes necesarios, aún sin necesidad de usar todas las funciones posibles de la RLP.

15

La rueda libre convencional incorporada a la transmisión de un vehículo permite el ahorro de combustible y minimizar el uso del embrague. Sin embargo, presenta el inconveniente de no poder utilizar el efecto de frenado del motor que ayuda a detener el vehículo cuando se aplica el freno; además se dificulta el parking en pendientes pronunciadas e imposibilita el arranque
20 de emergencia al no engranar el motor cuando se desplaza el vehículo. Estos inconvenientes provocaron que esta aplicación de la rueda libre cayera en desuso.

Para el conductor actual que gusta de las cajas manuales, se han desarrollado dispositivos y servos de distinta complejidad para el accionamiento del embrague. Solo integrando una
25 rueda libre programable RLP a la transmisión, con entrega de par en el mismo sentido de giro del motor y un actuador sobre su platina de control ligado a la señal de freno y parking, usando únicamente dos de sus funciones posibles, se obtiene una combinación que posibilita el uso de rueda libre, con todas las ventajas del ejemplo anterior eliminando los inconvenientes. Después de colocar el primer cambio y soltar el embrague, el vehículo está en movimiento.
30 Al desacelerar para colocar el segundo cambio, la RLP entra en sobremarcha, desconectando el motor de la transmisión, que mantiene su velocidad por inercia. Por lo que ya no es necesario accionar el embrague, colocando el cambio directamente y así los cambios de marcha siguientes. El vehículo pasa a rueda libre, siempre que esté en movimiento, cada vez que desacelere el motor. Cuando se acciona el freno, la señal de frenado dispara el actuador de
35 la platina de control de la RLP, que entra de inmediato en modo de transmisión de par en ambos sentidos, por lo que conecta el motor a la transmisión que estaba en sobremarcha, causando

el efecto freno motor deseado en esta circunstancia. El mismo efecto tiene la señal de parking si se desea dejar el vehículo engranado en una pendiente pronunciada. Al soltar el freno, el actuador vuelve a la posición original, volviendo de inmediato a la transmisión con rueda libre. La variedad de funciones de una RLP y su fácil accionamiento multiplican sus utilidades si se combina con otra o con varias, haciendo de este dispositivo un elemento esencial para la generación de nuevos sistemas de transmisión. Posibilitando la creación de nuevas cajas de cambio, sin necesidad de los elementos clásicos de sincronizado y trasbaladores, seleccionando la relación de engranajes sin aplicación de embrague, deseable en vehículos estándar híbridos y modelos eléctricos. Aporta en procesos de automatización y actualización de sistemas clásicos de mecánica industrial.

Descripción de componentes:

Camisa (1): La camisa (1) o aro exterior, de forma cilíndrica, posee ranuras (1r) en su interior para alojar los seguros (S2) de los rulemanes guía (10) en cada extremo, las pistas de deslizamientos (1b) y (1b') de las bolas de arrastre y la pista central o zona de trabajo (1) de los elementos de bloqueo (2) - FIGURA (1).

Elementos de bloqueo (2): Los elementos de bloqueo (2) tienen forma cilíndrica en su base a efecto de rotar alineados en la cavidad (4a) del núcleo (4). Sus levas en la parte superior (2l) están dispuestas simétricamente al eje transversal (2e), coincidiendo con este en su punto más bajo, respecto al centro de rotación (2a). En el extremo delantero se proyecta un cilindro de control o manguito (2c) levemente por debajo del perfil de las levas (2l). En el extremo opuesto, un orificio (2d) para alojar la bola de arrastre (2b), el taco (2t) y su resorte (2r). FIGURAS 2 y 2A.

Jaula (3): los agujeros distribuidos en el perímetro exterior de la jaula (3) FIGURA 3a son equidistantes, los agujeros (3d') opuestos entre sí, atraviesan la jaula y alojan los pasadores (3d) los resortes (3r) y las tapas (3t). Los agujeros (3i') dispuestos en planos perpendicularmente a los de los agujeros (3d') atraviesan la corona y alojan los pasadores (3i), los resortes (3r) y las tapas (3t). Los agujeros (3e) no atraviesan la jaula y contienen la bolas (3b) de arrastre, los tacos (3h) y los resortes (3r') - FIGURA 3B . Las ranuras (3c) - FIGURA 3C - en la cara interior permiten el encastre de los manguitos (2c) sincronizando la rotación de los elementos de bloqueo (2) cuando la jaula de control (3) se desliza en la pista (4c) del núcleo (4) - FIGURA 3D.

Pasadores (3d) y (3i): los pernos pasadores (3d) y (3i) son idénticos, cilíndricos y macizos, presentan en su base inferior una ligera conicidad. En la cara superior una perforación (3a) que aloja el resorte (3r) - FIGURA 4.

5 **Botadores (6):** de cuerpo cilíndrico y macizos los botadores (6i) y (6d) son idénticos, presentan en su base una cavidad semiesférica (6a) que aloja una bola (6b) facilitando el deslizamiento de las varillas (7) actuadoras. La cara superior ligeramente cónica - FIGURA 4.

10 **Núcleo (4):** las cavidades (4a) ubicadas longitudinalmente en la zona media del núcleo (4) - FIGURA 5, alojan a los elementos de bloqueo (2), donde pueden rotar en un ángulo AC - FIGURA 6.

En las ranuras perimetrales (4s) los seguros S1 limitan el juego axial de los elementos de
15 bloqueo (2), la jaula de control (3) y los rulemanes guía (10) en sus pistas respectivas (4c) y (4e) FIGURA 5.

Las varillas actuadoras (7) se deslizan en los cuatro agujeros (4v) longitudinales y equidistantes entre sí a 90°, rematados en cada extremo por una cavidad concéntrica de
20 mayor tamaño para alojar a los resortes (4r) o tapones (4t), según sea la configuración de la RLP - FIGURA 7.

Los conductos (4d') dispuestos a 180° y los conductos (4i') a 90° de los anteriores donde se deslizan los botadores (6), conectan perpendicularmente en su parte inferior con los agujeros
25 (4v). En la parte superior de los conductos (4d') desembocan en una cavidad concéntrica de mayor diámetro, que presenta un desplazamiento a la izquierda, conformando la cavidad ovalada (4d). Esto responde a la función asignada al perno al perno pasante (3d) que deslizándose por el conducto (3d') de la jaula (3) entra en la cavidad oval (4d) permitiendo el deslizamiento solo a izquierda del punto neutro de la jaula (3).

30 En la parte superior los conductos (4i') desembocan en una cavidad concéntrica de mayor diámetro, que presenta un desplazamiento a la derecha, conformando la cavidad ovalada (4i). De manera similar la función asignada al perno al perno pasante (3i) que desliza por el conducto (3i') de la jaula (3) entra en la cavidad oval (4d) permitiendo el deslizamiento solo a
35 derecha del punto neutro de la jaula (3)

Los agujeros (4g) perpendiculares a los agujeros (4v) determinan los conductos (4f) que alojan las bolas de retención (4b), los resortes (4r) y sus tapas (4h).

Varillas actuadoras (7): las varillas actuadoras (7) fijadas por un extremo a una platina de mando (8), son de diseño cilíndrico y presentan muescas (7f) para fijar su posición mediante la bola (4b) y muescas (7m) para alojar a los botadores (6). Están dispuestas en dos pares (7d) y (7i). Las varillas actuadoras (7d) son simétricas entre sí. Al deslizarse accionan simultáneamente sobre los botadores (6d) alojándolos o desalojándolos de las muescas (7m). Del mismo modo las varillas actuadoras (7i) simétricas entre sí, accionan sobre los botadores (6i) - FIGURA 8.

Platinas de mando (8): el diseño de la RLP admite diversas configuraciones para la posición de la platina de mando (8), dependiendo de la programación y de la facilidad de acceso del actuador externo que la acciona.

El conjunto de las varillas actuadoras (7d) y (7i) pueden estar fijadas a una platina de mando (8) o a dos (8) y (8'), una en cada extremo. Pueden utilizarse un solo par de varillas actuadoras (7d) o (7i) a una platina de mando (8) si no se requieren las demás funciones de la RLP. O fijar el par restante a la platina de mando (8') en el lado opuesto de la RLP, manejando independientemente cada platina de mando (8) y (8'). Si fuera necesario se pueden accionar en tándem de un solo lado - FIGURAS 9, 10 y 11.

Solenoides (9): el manejo sobre las platinas de mando (8) a través de horquillas (10), en una cara o en ambas, permite el accionamiento remoto de un solenoide u otro elemento actuante del sistema que integra la RLP - FIGURA 12.

Los solenoides pueden fijarse en los extremos de la RLP, actuando directamente sobre las platinas de mando (8) en una o en ambas caras, sin horquillas intermedias. Si el núcleo (4) no es estacionario, el uso de solenoides acoplados a la RLP directamente, requiere el uso de colectores (11) y porta carbones (12) para su alimentación.

Los solenoides pueden trabajar reteniendo a la platina de mando (8) correspondiente, con una señal continua, que al cesar, devuelva a la posición anterior mediante un resorte (4p). Una línea de la bobina (9-0) va a masa y la otra al colector (10) - FIGURA 13.

O puede también trabajar por pulsos con dos bobinas - FIGURA 14; la bobina (9-0) y la bobina (9-1), llevando a la posición 0 y 1 respectivamente a la platina (8). Quedando esta inmovilizada en cada posición por el fijador (4b). Con una línea a masa cada bobina, la alimentación a la bobina (9-0) llega por el colector (11-0) y la de la bobina (9-1) por el colector (11-1) - FIGURA 14.

Vista de una RLP con solenoides doble bobina, incorporados en ambas caras - FIGURA 15.

Funcionamiento:

Las distintas funciones de una RLP están dadas por el manejo controlado de sus elementos de bloqueo (2). Configurados de forma tal que permiten transmitir par entre su núcleo (4) y la pista exterior o camisa (1), en un sentido de rotación u otro pasando por una zona neutral, sin transmisión de par.

Los elementos de bloqueo (2) que rotan en la cavidad (4a) orientan su eje transversal (2e) al centro de la RLP y el perfil de sus levas (2l), en su punto más bajo, hacia la camisa (1), describiendo un diámetro ligeramente menor al de esta, que rota sin contacto con las levas (2l) - FIGURA 16. Esta posición de los elementos de bloqueo (2) se denomina punto neutro.

Rotando a derecha o a izquierda respecto al punto neutro, las levas (2l) entran en contacto con la camisa (1) describiendo ángulos iguales CN y NC' por tener un perfil simétrico. Determinando el ángulo CC' o zona neutral de los elementos de bloqueo (2) - FIGURA 17.

La jaula (3) sincroniza la rotación de los elemento de bloqueo (2) y controla el sentido de rotación de estos dentro de la zona neutral, desde el punto neutro a derecha o a izquierda. Bloqueando la rotación de la jaula en uno u otro sentido con los pernos pasadores (3d) y (3i) accionados por el resto de los elementos de control - FIGURAS 18 y 19.

Los cambios de funciones se pueden dar en cualquier orden, ajustándose a las necesidades de los procesos que integren. De modo que se describen situaciones posibles aleatoriamente, tomando al núcleo (4) como motriz.

Rueda libre:

La función rueda libre corresponde a las posiciones siguientes de las platinas de mando: la (8d) al frente de la RLP en posición 1 y en la cara posterior (8i) en posición 1. Ubicando las

muecas (7m) de las varillas (7d) y (7i) bajo los botadores correspondientes (6d) y (6i), permitiendo que los pasadores (3d) y (3i) encastran en las cavidades (4d) y (4i). Esto inmoviliza la jaula de control (3) en su punto medio de rotación. Los elementos de control (2) presentan la misma posición, al estar sincronizados a través de sus manguitos (2c) encastrados en las ranuras (3c) de la jaula de control (3) - FIGURAS 20 y 21.

A diferencia de la sobremarcha unidireccional en una rueda libre convencional, la función rueda libre en una RLP es en ambos sentidos, no existiendo contacto entre las levas (2l) de los elementos de bloqueo (2) y la camisa (1).

10 **Trasmisión de par a derecha:**

Para pasar de la situación anterior a ésta se desplaza la platina de mando (8i) a posición 0, las varillas actuadoras (7i) desalojan de sus muecas (7m) a los botadores (6i), estos desplazan a los pasadores (3i) de las cavidades (4i). Lo que permite la rotación de la jaula de control (3) a izquierda en relación con el punto medio, gracias al desplazamiento a izquierda de las cavidades (4d) que aún contienen los pernos pasadores (3d) - FIGURA 22.

La jaula de control (3) y los elementos de bloqueo (2) comienzan la rotación a izquierda respecto al núcleo (4), impulsados por el arrastre de las bolas (3b) y (2b) que deslizan en las pistas (1a) y (1b) de la camisa (1), abandonan la zona neutral.

El lado derecho de las levas (2l) entra en contacto con la camisa (1) al inicio de la cuña conformada en su perfil, generando fricción, que incrementa el momento torsor sobre los elementos de bloqueo (2) - FIGURA 23. La camisa (1) que aun desliza comienza a presionar las cuñas (2l) contra el núcleo (4). En este punto una pequeña rotación de estos, dada por el aumento en la fricción, eleva la compresión ejercida por la camisa (1) sobre los elementos de bloqueo (2) contra el núcleo (4). Generando una deformación elástica de estos componentes e impidiendo el deslizamiento, la RLP trasmite par a derecha - FIGURA 24.

30 **Sobremarcha:**

En la configuración actual, la sobremarcha se genera a derecha manteniendo el sentido de rotación, cuando la camisa (1) como elemento conducido gira a mayor velocidad que el núcleo (4) motriz. Se da por inercia de la parte conducida si la motriz reduce o detiene su velocidad de rotación, o si por alguna razón aumenta la velocidad de rotación del elemento conducido.

Esto hace que el sentido de rotación relativo entre la parte motriz núcleo (4) y parte conducida, camisa (1) sea opuesto entre si. Por lo que los elementos de bloqueo (2) acuñaos contra la camisa (1) rotan ahora arrastrados por esta en sentido contrario, liberando la compresión de sus levas (2l), entrando en la zona neutral. La jaula (3) y los elementos de bloqueo (2) continúan su rotación a derecha por inercia y el arrastre de las bolas (3b) y (2b) hasta el punto neutral donde son detenidos por los pernos pasantes (3d) que continúan en su posición.

Esta rotación de los elementos de bloqueo (2) en el ángulo CN implica que la jaula de control (3) que los sincroniza rote en el ángulo JN con menor velocidad angular relativa al núcleo (4). Ubicándose los pernos pasantes (3d) en dos puntos opuestos para distribuir uniformemente la carga, se obtiene un impacto moderado en los elementos de control - FIGURA 25.

La RLP se encuentra en sobremarcha a derecha, sin rozamientos en las levas (2l) de los elementos de bloqueo y la camisa (1). Volviendo al estado anterior cada vez que se reviertan las condiciones de transmisión.

Trasmisión de par a izquierda:

En la situación anterior la camisa (1) rota en sobremarcha a derecha respecto al núcleo (4), pero no trasmite par. Los elementos de bloqueo (2) y la jaula (3) impulsados a derecha por el arrastre de las bolas (2b) y (3b) están detenidos en el punto neutral por los pasadores (3d) encastrados en la cavidad (4d).

La trasmisión de par a izquierda es inmediata al cambio de posición de la platina de mando (8d) - FIGURA 26. Pasando de 1 a 0, las varillas actuadoras (7d) desalojan de sus muescas (7m) a los botadores (6d) y estos a los pernos pasadores (3d) de la cavidad (4d) liberando la jaula de control (3) que rota del punto neutro a derecha, por lo que el lado derecho de las levas (2l) entra en contacto con la camisa (1) al inicio de la cuña conformada en su perfil, iniciando el proceso de bloqueo idéntico al anterior.

Simultáneamente la platina de mando (8i) que está en posición 0, debe pasar a posición 1, ubicando las muescas (7m) de las varillas actuadoras (7i) bajo los botadores (6i) liberando la cavidad (4i). Esto limita la rotación de la jaula de control (3) del punto medio a derecha solamente. La RLP trasmite par a izquierda y la camisa (1) como elemento conducido puede tener sobremarcha a izquierda, según las condiciones que se den en la trasmisión.

Trasmisión de par en ambos sentidos:

Esta función requiere rotación libre de la jaula (3) de izquierda a derecha del punto medio, generando bloqueo en ambos sentidos. En la situación anterior la platina de mando (8d) en posición 0 deja liberada la jaula de control (3) a derecha. La platina de mando (8i) está en posición 1; pasando 0 se libera la rotación a izquierda de la jaula de control (3). El núcleo (4) motriz transmitirá par a derecha a la camisa (1). Al cambiar éste el sentido de rotación a izquierda, los elementos de bloqueo (2) se desacoplan de la camisa y rotan a derecha (respecto al núcleo). Sin ser detenidos en el punto medio por la corona (3) que rota libre, el núcleo (4) comienza a transmitir par a izquierda - FIGURA 27.

En la función de transmisión de par en ambos sentidos FIGURA 28a y FIGURA 28b no existe la sobremarcha como tal. Al invertir el sentido de rotación del núcleo (4) se interrumpe la transmisión de par en el intervalo del ángulo CC'. Al desacoplarse los elementos de bloqueo (2), que vuelven a acoplarse al no ser detenidos por la jaula (3) en el punto medio, se restaura la transmisión de par - FIGURA 28c.

Las funciones de una RLP se pueden programar en un orden preestablecido mediante programación mecánica. En este caso los dos pares de varillas de control (7d y 7i) se accionan simultáneamente desde la posición 1 a la posición 4 mediante la platina de mando (8). Se generan 4 comportamientos distintos de la RLP, en el orden que se desee, respondiendo a la ubicación de los rebajes (7m) realizados en las varillas actuadoras (7) - FIGURA 29.

Ejemplo de programación mecánica:

El ejemplo descrito en la FIGURA 44 es para la aplicación en un sistema que requiera ese orden predeterminado FIGURA 10, no obstante las varillas de control (7) pueden accionarse desde la platina de mando (8) en cualquier sentido sin necesidad de detenerse en las posiciones intermedias siempre que la RLP se encuentre engranada, transmitiendo par. En esta situación los elementos (2) están bloqueados cuando transmite par y la jaula (3) inmovilizada. Los cambios de comportamiento en la RLP se efectúan a partir de la posición de punto neutro de la corona (3).

Programación electrónica de la RLP:

Las platinas de mando (8) requieren mínimo esfuerzo para su accionamiento, independientemente del torque que transmita la RLP, siendo aplicable el uso de solenoides para su activación.

Las varillas actuadoras (7i, 7i') fijadas a la platina de mando (8i) y las varillas actuadoras (7d, 7d') fijadas a la platina de mando (8d) se activan independientemente. Los solenoides (9d) y (9i) fijados en los extremos de la RLP actúan directamente sobre las platinas de mando (8i) y (8d) - FIGURA 15.

El uso de una placa de control electrónico que controle diversos parámetros, señales y sensores dispuestos en el sistema que integra la RLP no es objeto de esta invención. Si lo es la posibilidad de ser controlados por pulsos de un solenoide, directamente de la placa de control electrónico del sistema, sin necesidad de servomecanismos o de dispositivos actuadores de porte como los empleados en embragues de transmisión.

Como ejemplo en la FIGURA 45 se muestra un orden de activación por pulsos que iguala las posiciones de la programación mecánica mencionada anteriormente. (*) En la función transmisión en ambos sentidos, se produce un breve deslizamiento entre el bloqueo en un sentido y el opuesto al pasar por el punto muerto.

El fácil accionamiento y la variedad de funciones de una RLP responden al diseño de la jaula y su sistema de control, que puede manejar otras formas de geometría en los elementos de bloqueo. Operando de forma idéntica a la RLP con elementos de bloqueo de levas, la RLP de rodillos tiene su zona neutral - FIGURA 30, bloqueo a derecha o a izquierda, - FIGURAS 31 y 32.

En la RLP de levas, una única jaula controla los elementos de bloqueo (2) ya que la alineación está dada por la cavidad (4a) - FIGURA 2. La RLP de rodillos requiere una jaula en cada extremo de los rodillos para mantenerlos alineados sobre la pista.

El proceso de bloqueo al igual que en la RLP de levas depende de la liberación de la jaula, a derecha o a izquierda del punto neutro.

Punto neutro:

En su punto neutro la jaula (3) dispone los rodillos (2) ubicados longitudinalmente sobre el núcleo (4) en el centro de la pista (4a). Los extremos (2c) de los rodillos encastran en las cavidades (3c) de la jaula - FIGURAS 33 y 34. La distancia entre el centro de la pista (4a) y la camisa (1) es ligeramente mayor al diámetro de los rodillos (2), por lo que no hay conexión entre el núcleo (4) y la camisa (1) - FIGURA 35. Los flejes (3f) retienen a los rodillos (2) contra la pista (4a) para contrarrestar la acción de la fuerza centrífuga, evitando la rotación por fricción contra la camisa (1) y el desgaste innecesario de la cavidad (3c) que los contiene.

Bloqueo:

El bloqueo se inicia liberando la jaula (3) a derecha o a izquierda de su punto neutro, por medio de los pasadores (3d) o (3i).

Bloqueo a derecha:

El efecto de arrastre de las bolas (3b) lleva la jaula a izquierda del núcleo (4), junto a los rodillos (2) que rotan sincronizados por ésta. Al dejar la línea neutral de la pista (4a) la camisa (1) entra en contacto con el rodillo (2), la fricción lo rota a izquierda, a la vez que entra en contacto con la pista (4a), en el inicio de la cuña (c-u) que conforma la pista (4a) tangencial al diámetro teórico de rodadura (d-t) del elemento (2). La fricción del rodillo (2) con la camisa (1) a menor velocidad que el núcleo (4) lo lleva a rotar a izquierda, aumentando la compresión ejercida por la camisa (1) sobre el rodillo (2) y la pista (4a) que sufren una deformación elástica en el proceso, llegando al bloqueo sin deslizamiento de la RLP - FIGURA 36.

Sobremarcha:

La sobremarcha a derecha o a izquierda responde a las mismas variantes en la transmisión detallados anteriormente (sobremarcha). Partiendo de la situación de bloqueo a derecha en una RLP de rodillos - FIGURA 37 - , la sobremarcha se da cuando la camisa (1) rota a mayor velocidad que el núcleo (4) arrastrando los rodillos que se encuentran acuñaos contra ella a derecha hacia el punto neutral, liberando la compresión y quedando éstos libre de fricción respecto a la camisa (1) por la acción del fleje (4) que lo presiona contra la pista. El detenimiento en el punto neutral está dado por los pasadores (3d) accionados por los elementos de control ya descritos - FIGURA 38.

Vista general RLP de levas FIGURA 39, de rodillos Figura 40, comparativo de RLP de levas y rodillos con solenoides FIGURA 41. Las funciones de la RLP de rodillos no se detallan al ser idénticas a las descritas anteriormente.

- 5 Para sistemas que implican altas revoluciones o períodos prolongados de marcha en vacío, aunque la camisa (1) no está en contacto con el elemento de bloqueo (2), la fricción de las bolas de arrastre puede ser importante. Para evitar este problema se puede disponer el rulemán guía sobre la jaula (3), utilizando la fricción propia de su funcionamiento como arrastre para el desplazamiento de la jaula (3). Pudiendo estar conformado integralmente a la jaula -
- 10 FIGURA 42.

Resúmen de funciones de interés de la RLP:

- Funciones múltiples:
 - 15 - transmisión de par y deslizamiento en sentido horario
 - transmisión de par y deslizamiento en sentido antihorario
 - transmisión de par en sentido horario y antihorario
 - rotación libre
 - función acople: pasaje de rotación libre a transmitir par horario, o par antihorario, aun, con el elemento conducido detenido o con giro inverso.
 - 20 - función de Inversión de Torque sin inversión de giro, donde la parte conducida al entrar en sobremarcha, puede pasar a ser motriz
- Facilidad en control de funciones.
- Funciones programables mecánicamente.
- Funciones ejecutables por control electrónico.
- 25 - Sistema de control de funciones apto para controlar diversos diseños de elementos de bloqueo (2).
- Alta versatilidad y facilidad de comandos, admitiendo un mismo dispositivo distintas configuraciones.
- Control de mando remoto.
- 30 - En prestaciones de bajas revoluciones: las tapas (3t) se pueden sustituir por bolas y sus respectivos tacos a efectos de incrementar el arrastre generado por las bolas (3b). Si la RLP emplea ambos pares de varillas actuadoras (7d y 7i), la compresión de los resortes en la posición de entrega de par en ambos sentidos aumenta la velocidad de reacción de la jaula (3) por el aumento en el arrastre, mejorando el ángulo de indexado de la RLP.

- En prestaciones de altas revoluciones: los rulemanes guía (10) pueden estar dispuestos sobre la propia jaula (3), eliminando el rozamiento de las bolas (3b); si bien esto aumenta el diámetro total de la RLP, disminuye su ancho considerablemente. FIGURA 42

- 5 -En prestaciones que se requieran menor rozamiento de arrastre, dos de las cavidades (3e) pasan a ser pasantes, alojando en el extremo del resorte (3r') una munición (3b') que descansa en la pista (4c) siempre que la jaula (3) esté en punto neutro. Al salir de este, la jaula (3) rotando en cualquiera de los sentidos, determina la inserción de la munición (3b') en las cavidades (4b') dispuestas en el núcleo, simétricas al punto neutro. Esto imprime una
- 10 presión extra a la rotación de la jaula en ambos sentidos, una vez que sale del punto neutro FIGURA 43 disminuyendo el requerimiento de presión de arrastre en los resortes (3r').

REIVINDICACIONES

1) - Dispositivo mecánico de rueda libre programable (RLP) que permite de manera selectiva transmitir el par desde un cilindro o camisa exterior a un cilindro o núcleo interior o viceversa, pudiéndose programar en cualquier orden para que, suponiendo el cilindro interior como el

motriz:

- transmitir par a derecha, permitiendo el deslizamiento de la camisa exterior a derecha por adelantamiento,

- transmitir par a izquierda, permitiendo el deslizamiento de la camisa exterior a izquierda por adelantamiento,

- transmitir par a derecha e izquierda sin deslizamiento de la camisa exterior,

- no transmitir par en ningún sentido, con giro libre en cilindro interior y en camisa exterior a modo de rueda libre

- función de Acople, pasando de la situación de rueda libre a transmitir par a derecha o a izquierda, independientemente del sentido de giro de la parte conducida, o si ésta se encuentra detenida o no.

- función de Inversión de Torque, transmitiendo par en cualquier sentido, al pasar a deslizamiento por sobremarcha, la parte conducida puede pasar a ser la motriz, invirtiendo el sentido del torque aplicado por la parte motriz, que pasa a ser conducida. Manteniendo en todo momento el sentido de rotación.

- de cualquier situación anterior pasar a otra cualquiera de las situaciones mencionadas, caracterizado por estar conformado por una camisa (1) exterior (conducida), un núcleo (4) cilíndrico (motriz) dispuesto en el interior de la camisa (1) con ranuras circulares axiales (4a) en su zona media longitudinal adaptadas para alojar a elementos de bloqueo (2) los cuales presentan conformación alargada regular y sección transversal circular en la base rematada superiormente en proyección trapezoide con final en forma de leva curva (2l) que sobresale para trabajar en cuña mediante desplazamiento angular en ambos sentidos desde su posición neutra sobre el eje radial contra el interior de la camisa (1) desde fricción nula a total, vinculándose dichos elementos de bloqueo por medio de manguitos de control (2c) dispuestos en uno de sus extremos mediante encastre en ranuras (3c) correspondientes de una corona para sincronizar con ella conformando así una jaula (3) que controla el sentido de giro de los elemento de bloqueo (2) dentro de la zona neutral a derecha o a izquierda y pernos pasadores (3d, 3i) desplazables en cavidades radiales de dicha corona que bloquean la rotación de la jaula (3) en uno u otro sentido contra el núcleo (4) al encastrar en las cavidades (4d) o (4i).

2) - Dispositivo mecánico de rueda libre programable según reivindicación N° 1 caracterizado porque la camisa (1) exterior cilíndrica posee sobre su cara interior ranuras circulares (1r) para alojar los seguros (S2) de los rulemanes guía (10) situados en cada extremo axial, quedando definidas las pistas de deslizamiento de las bolas de arrastre (3b, 2b) y una pista interior central de trabajo para los elementos de bloqueo (2);

3) - Dispositivo mecánico de rueda libre programable según reivindicación anterior, caracterizado porque el núcleo (4) cilíndrico dispone una pista (4c) para recibir la corona de la jaula de control (3) y pistas (4e) en sus extremos de ambos lados para recibir los rulemanes guía (10), definidas dichas pistas por ranuras (4s) para colocar los seguros (S1) que limitan el movimiento axial de los elementos mencionados; presenta en su zona de raíz agujeros axiales pasantes (4v) equidistantes a 90° entre sí para el pasaje por ellos de varillas actuadoras (7), rematados dichos agujeros en ensanchamientos apropiados para recibir retenes (4r) o tapones (4t), según la configuración que adopte la RLP; botadores (6d, 6i) deslizan por dentro de correspondientes conductos radiales diametralmente opuestos (4d', 4i') dispuestos sobre la pista (4c) de la corona del núcleo (4), situados los últimos a 90° de los primeros y conectan en forma perpendicular con los agujeros axiales (4v) que ocupan las varillas actuadoras (7); la parte superior de los conductos (4d') plantea una cavidad oval (4d) desplazada hacia la izquierda respecto del eje del conducto, a efectos de fijar la jaula(3) en punto muerto con el necesario desplazamiento para bloqueo a izquierda, mientras que la parte superior de los conductos (4i') plantea una cavidad oval (4i) desplazada hacia la derecha respecto del eje del conducto a efectos de fijar la jaula(3) en punto muerto con el necesario desplazamiento para bloqueo a derecha; conductos radiales (4f) en la pista sobre la que se proyectan los extremos posteriores de los elementos de control (2), que conectan en forma perpendicular con los agujeros axiales (4v) que ocupan las varillas actuadoras (7), alojan bolas de retención (4b) y sus resortes (4r) y tapas (4h);

4) - Dispositivo mecánico de rueda libre programable según reivindicación anterior, caracterizado porque el manguito de control (2c) se proyecta desde la cara de la leva ligeramente por debajo de su perfil (2l) en el extremo frontal delantero del elemento de bloqueo (2), mientras que un agujero ciego (2d) de eje radial en el extremo de la proyección posterior del elemento de bloqueo (2) recibe el resorte (2r) con su taco (2t) de una bola (2b) de arrastre;

5) - Dispositivo mecánico de rueda libre programable según reivindicación anterior, caracterizado porque las cavidades radiales que alojan a los pasadores (3d, 3i) con sus correspondientes resortes (3r) y tacos (3t) en la corona de la jaula de control (3), están

definidas por un par de agujeros radiales (3d') diametralmente opuestos entre sí y un par de agujeros radiales (3i') diametralmente opuestos entre sí y girados 90° respecto a los anteriores sobre la circunferencia de la corona, siendo los mismos abiertos desde la cara interna de la corona; presenta además dicha corona parejas de agujeros radiales (3e) diametralmente opuestos entre sí que abiertos desde la cara exterior de la corona para alojar correspondientes resortes (3r') con sus tacos (3h) y recibir bolas (3b) de arrastre dispuestas sobre la cara exterior de la corona; las ranuras (3c) se disponen sobre el borde del encuentro de la cara exterior y frontal de la corona para recibir el encastre de los manguitos de control (2c) cuando la corona se desliza sobre la pista (4c) del núcleo (4), permitiendo la rotación sincronizada de la jaula de control;

6) - Dispositivo mecánico de rueda libre programable según reivindicaciones anteriores, caracterizado por presentar en su cara anterior una platina de mando (8) que acciona las varillas de control (7d), (7i) que junto a los botadores (6d), (6i), los pernos pasadores (3d), (3i), y sus resortes (3r) integra el sistema de control permitiendo seleccionar el comportamiento deseado de la RLP, al controlar la rotación de la jaula (3) desde el punto neutro a derecha o izquierda, liberando o encastrando los pernos pasadores (3d) y (3i) en los orificios (4d) y (4i) que limitan su rotación.

7) - Dispositivo mecánico de rueda libre programable según reivindicación N° 6, caracterizado porque al situarse la jaula (3) en el punto muerto, encontrándose los pasadores (3d) y (3i) bloqueados contra el núcleo, la jaula (3) no puede rotar en ningún sentido, por lo que los elementos de bloqueo (2) no tienen contacto con la camisa (1) la cual rota libre en cualquier sentido, sin transmitir par, Rueda Libre

8) - Dispositivo mecánico de rueda libre programable según reivindicaciones N° 1,6 y 7 caracterizado por pasar de la situación de Rueda Libre a transmitir Par a Derecha, cuando los pernos pasadores (3i) son liberado por los botadores (6i) del encastre en (4i) al ser desalojados de las muesca (7m) de las varillas (7i) accionadas por la platina de mando (8), permitiendo la rotación a izquierda respecto al núcleo (4) de la jaula (3) rotando los elementos (2) sincronizados a ella generando bloqueo por acúñamiento en la camisa (1). La sobremarcha a derecha del elemento conducido, camisa (1) cuando este supera en revoluciones al núcleo (4) genera que ésta rote respecto al núcleo en sentido contrario al anterior, arrastrando los elementos de bloqueo (2) ahora a derecha del núcleo perdiendo contacto con la camisa (1) al llegar al punto muerto, donde la jaula (3) y los elementos de bloqueo (2) son detenidos por los

pernos pasantes (3d) que se encuentran bloqueados en las cavidades ovales (4d) del núcleo (4).

5 9) - Dispositivo mecánico de rueda libre programable según reivindicación N° 8 caracterizado por pasar de la situación antes mencionada de sobremarcha a derecha a transmitir Par a Izquierda, cuando la platina de mando (8) a través de las varillas de control (7d) desalojan de las muescas (7m) a los botadores (6d) liberando los pasadores (3d) lo que permite la rotación de la jaula (3) y los elementos (2) a derecha generando bloqueo contra la camisa (1) que entra a transmitir Par a Izquierda, simultáneamente las varillas (7i) alojan nuevamente a los
10 botadores (6i) lo que permite la entrada de los pasadores (3i) en las cavidades ovales (4i) del núcleo, limitando la rotación de la jaula (3) hasta el punto muerto, cuando la rueda libre programable entre en sobremarcha a izquierda.

15 10) - Dispositivo mecánico de rueda libre programable según reivindicación N° 9 caracterizado por pasar de la situación ultima mencionada, sobremarcha a izquierda a transmitir Par en Ambos sentidos, al liberar el sistema de mando ya citado los pasadores (3i), quedando la jaula (3) sin pasadores anclados en el núcleo, lo que permite libre rotación en jaula (3) los elementos (2) posibilitando bloqueo en ambos sentidos.

20 11) - Dispositivo mecánico de rueda libre programable según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el diseño del sistema de control permite programar el siguiente cambio de comportamiento, aun cuando los elementos de bloqueo (2) al encontrarse transmitiendo par, estén fijos en una posición determinada. Delimitando la rotación de la jaula de manera previa al desacople por sobremarcha de los elementos de bloqueo (2).

25 12) - Dispositivo mecánico de rueda libre programable según reivindicaciones anteriores, caracterizado por poder seleccionar la secuencia de las funciones de la RLP mediante un programador mecánico que consiste en una platina de mando (8), ubicada en la cara anterior de la RLP con varillas actuadoras (7) cilíndricas fijadas por uno de sus extremos
30 correspondientes a un mismo lado de dicha platina de mando (8), las cuales presentan sobre su longitud muescas (7f) para fijar su posición mediante la bola (4b) y muescas (7m) para alojar el extremo de los botadores (6); dichas varillas (7) están dispuestas en dos pares (7d) y (7i), siendo que ambas varillas (7d) se ubican en arreglo simétrico respecto del eje del dispositivo y al deslizarse en forma axial, dichas varillas (7d) accionan en forma simultánea a
35 los botadores (6d) correspondientes alojándolos o desalojándolos de las respectivas muescas (7m); del mismo modo, el par de varillas (7i) en similar arreglo y giradas 90° respecto a las

anteriores, accionan sobre los botadores (6i); siendo la programación determinada por la posición de las muescas (7M) en las varillas (7) correspondientes.

- 13) - Dispositivo mecánico de rueda libre programable según reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el conjunto de las varillas actuadoras (7d, 7i) puede ser fijado a una única platina de mando (8) o a dos platinas de mando (8, 8') situadas una en cada extremo axial del dispositivo o ambas en tándem del mismo lado, dependiendo de la programación deseada y de la posibilidad de acceso del o de los actuadores externos que las accionen; un único par de varillas (7d) ó (7i) puede fijarse a una platina de mando (8) si no son requeridas mayor cantidad de funciones de la RLP; o fijar el otro par (7i) ó (7d) a otra platina de mando (8') ubicada en el lado opuesto de la RLP, operando cada platina de mando de forma independiente, ó accionándolas en tándem desde el mismo lado para controlar una mayor cantidad de funciones de la RLP.
- 14) - Dispositivo mecánico de rueda libre programable según reivindicaciones 12 y 13, caracterizado porque el accionamiento de las platinas de mando (8) con sus varillas actuadoras (7) puede efectuarse mediante mecanismo con horquillas (10) de mando local o con actuador remoto mediante solenoide;
- 15) - Dispositivo mecánico de rueda libre programable según reivindicaciones 12 y 13, caracterizado porque el accionamiento de las platinas de mando (8) con sus varillas actuadoras (7) puede efectuarse mediante solenoides fijados en los extremos de la RLP actuando directamente sobre las platinas de mando (8);
- 16) - Dispositivo mecánico de rueda libre programable según reivindicaciones 14 a 15, caracterizado porque los solenoides pueden alimentarse eléctricamente mediante el empleo de colectores (11) y portacarbonos (12) en el caso en que el núcleo (4) no sea estacionario.
- 17) - Dispositivo mecánico de rueda libre programable según reivindicaciones 14 a 16, caracterizado porque los solenoides pueden operar reteniendo a la platina de mando (8) correspondiente mediante una señal eléctrica continua que al interrumpirse, la acción de resortes (4p) devuelvan dicha platina de mando (8) a la posición anterior;
- 18) - Dispositivo mecánico de rueda libre programable según reivindicaciones 14 a 17, caracterizado porque los solenoides pueden trabajar mediante corriente de pulsos para comandar sus respectivas platinas de mando para que se desplacen a posiciones prefijadas

donde son inmovilizadas por los respectivos fijadores para ese fin dispuestos, siendo que la corriente de excitación puede llegarles mediante colectores;

- 19) - Dispositivo mecánico de rueda libre programable según reivindicación N° 6, caracterizado porque el diseño de la jaula de control (3) y su sistema de mando mediante varillas actuadoras (7) admite otras geometrías de los elementos de bloqueo (2) tales como rodillos cilíndricos, operando de manera similar y con las mismas prestaciones que los elementos de bloqueo en forma de levas.
- 20) - Dispositivo mecánico de rueda libre programable según reivindicación N° 13, caracterizado porque es requerida una jaula de control en cada extremo de los rodillos a fin de mantenerlos alineados sobre la pista.
- 21) - Dispositivo mecánico de rueda libre programable según reivindicación N° 19 y 20 , caracterizado porque es requerido sustituir los elementos de bloqueo (2) con levas (2l) por rodillos y las cavidades (4^a) por pistas planas, a efectos de lograr el bloqueo de los rodillos en ambos sentidos, según determine la rotación de la jaula (3), manteniendo la misma configuración general del dispositivo.
- 22) - Dispositivo mecánico de rueda libre programable según reivindicaciones anteriores, caracterizado por admitir sustituir las tapas (3t) sustituyéndolas por bolas y sus respectivos tacos a efectos de incrementar el arrastre generado por las bolas (3b). Si la RLP emplea ambos pares de varillas actuadoras (7d y 7i), la compresión de los resortes en la posición de entrega de par en ambos sentidos aumenta la velocidad de reacción de la jaula (3) por el aumento en el arrastre, mejorando el ángulo de indexado de la RLP, en aplicaciones de bajas revoluciones.
- 23) - Dispositivo mecánico de rueda libre programable según reivindicaciones anteriores, caracterizado por admitir integrar los rulemanes guía (10) en el cuerpo de la jaula, utilizando la resistencia propia del rodamiento como impulsor de la jaula (3) de modo de disminuir la fricción total del dispositivo cuando este esta en sobremarcha o rueda libre a altas revoluciones.

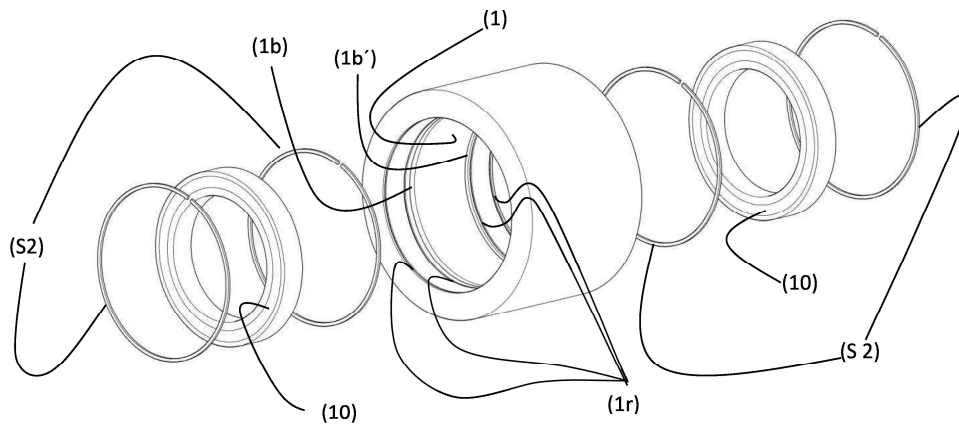


Fig. 1

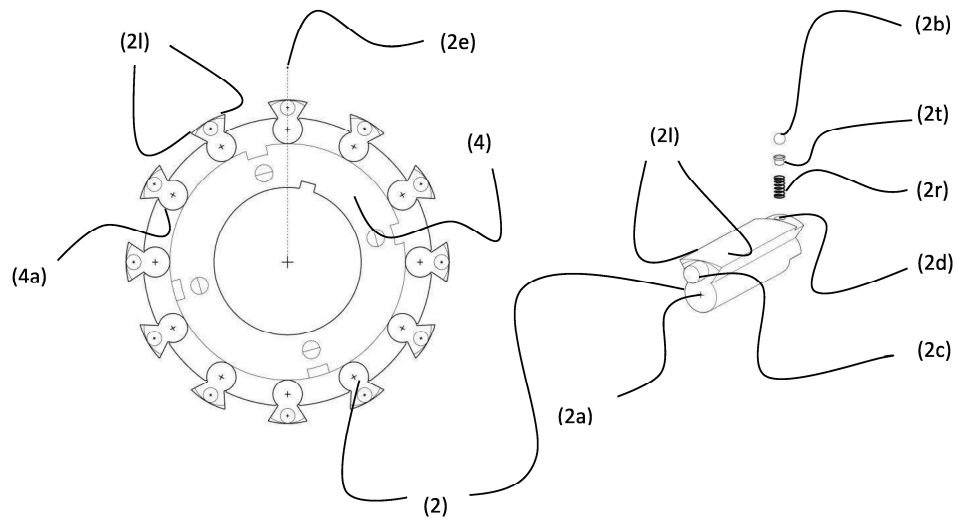


Fig. 2

Fig. 2a

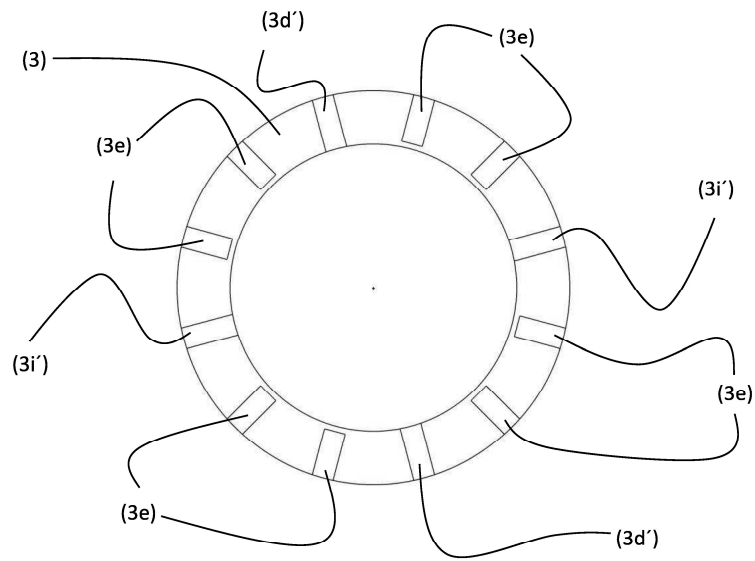


Fig. 3a

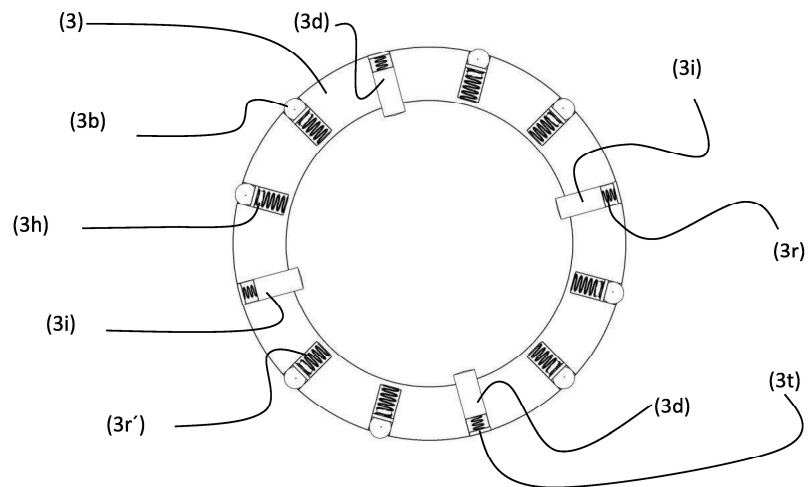


Fig. 3b

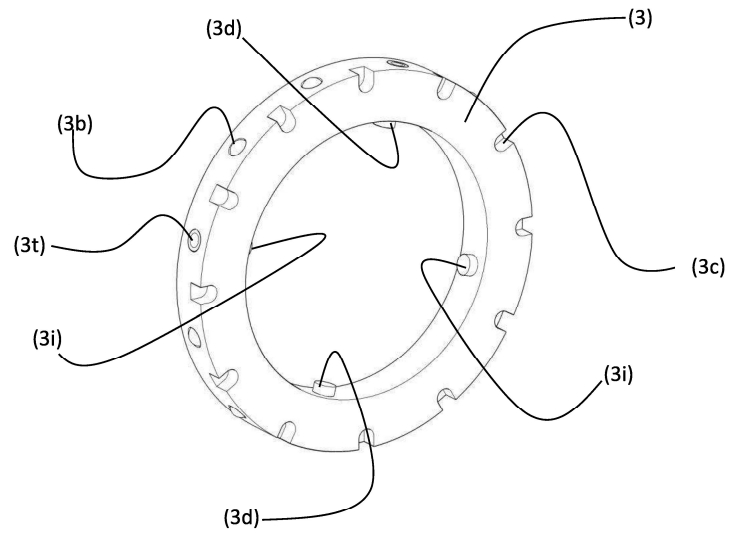


Fig. 3c

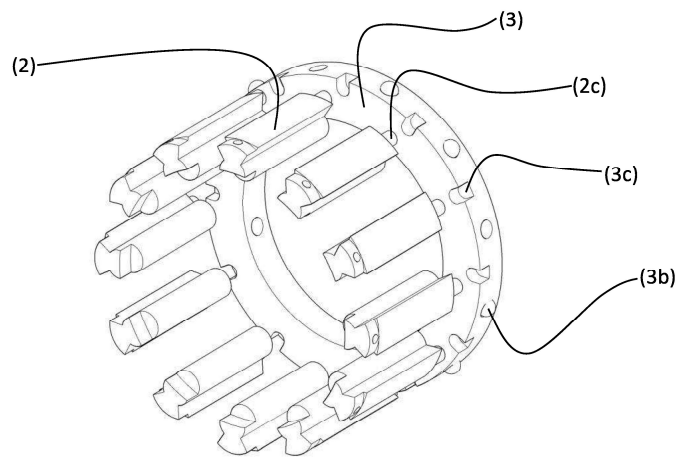


Fig. 3d

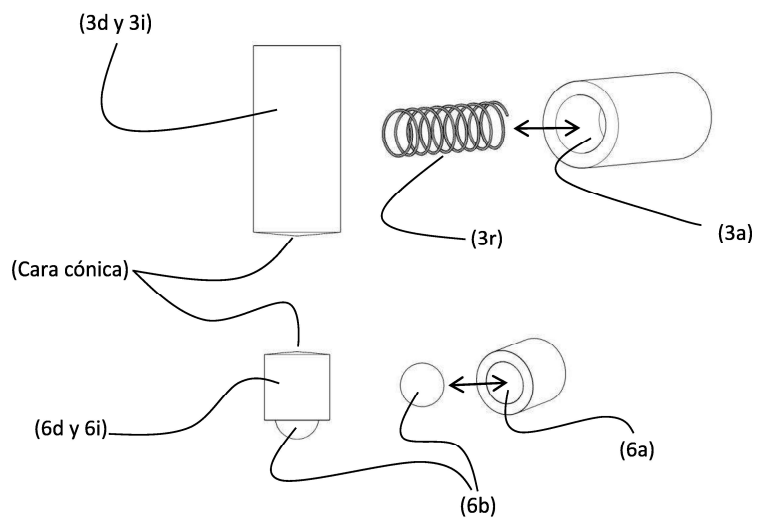


Fig. 4

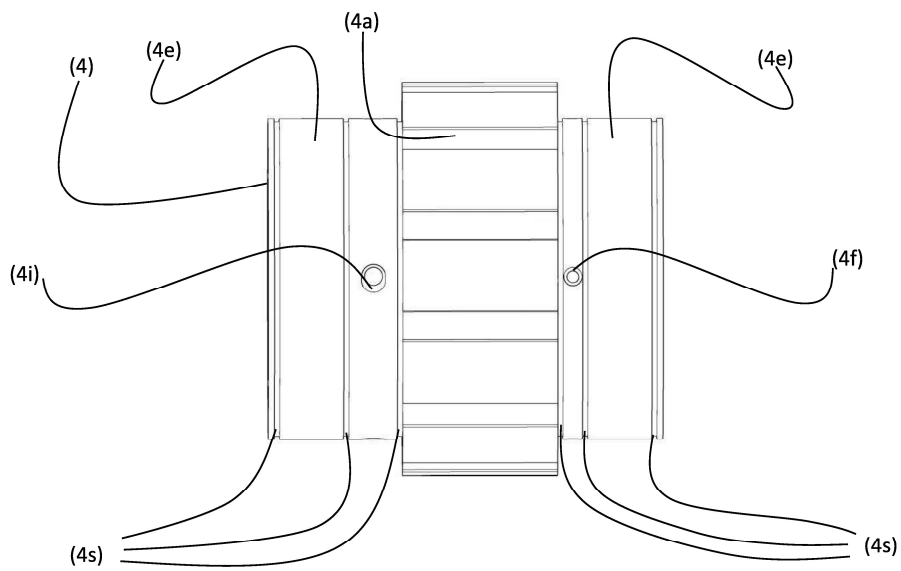


Fig. 5

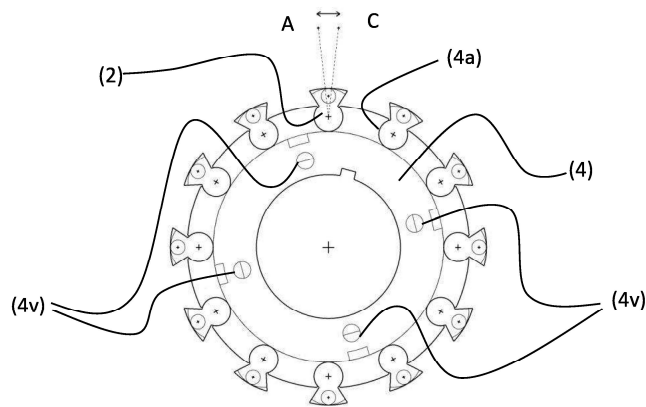


Fig. 6

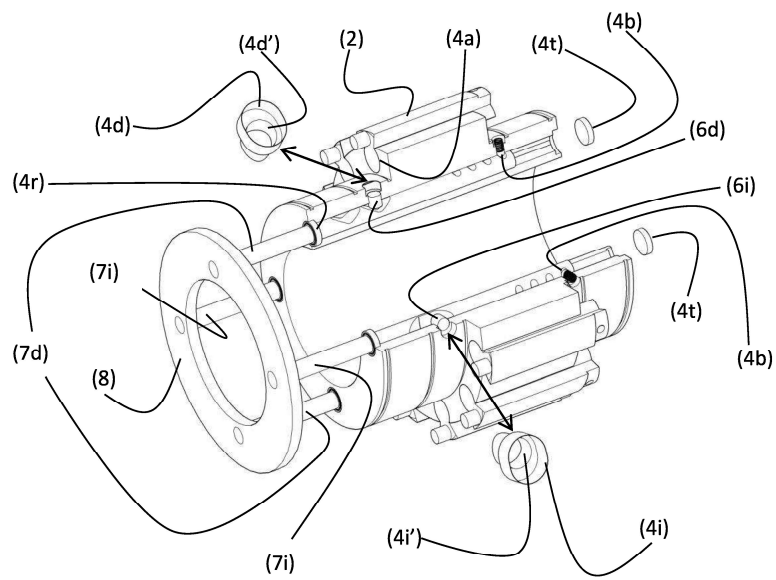


Fig. 7

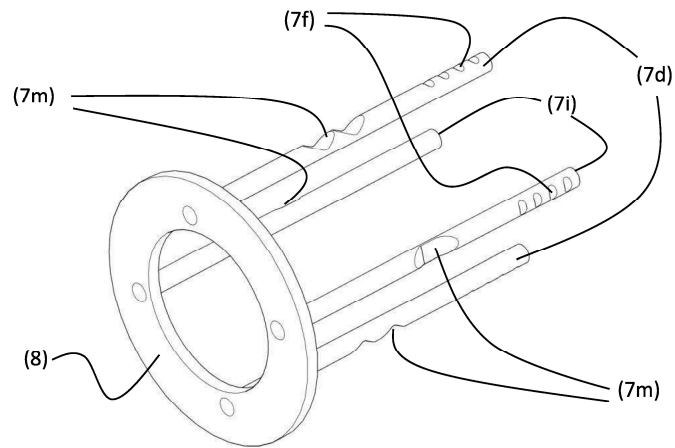


Fig. 8

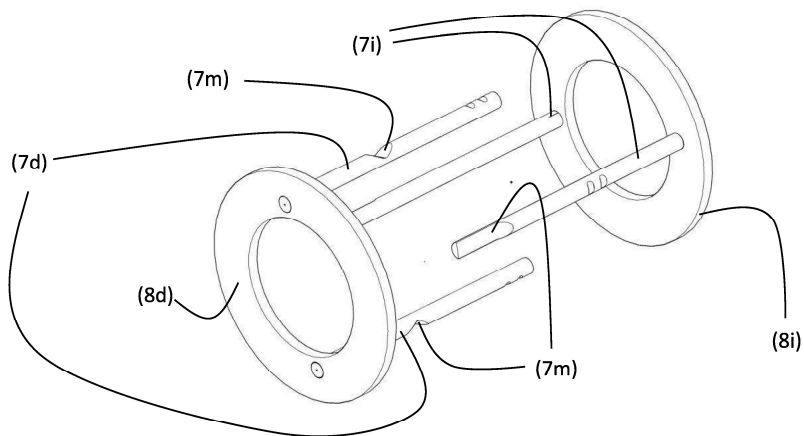


Fig. 9

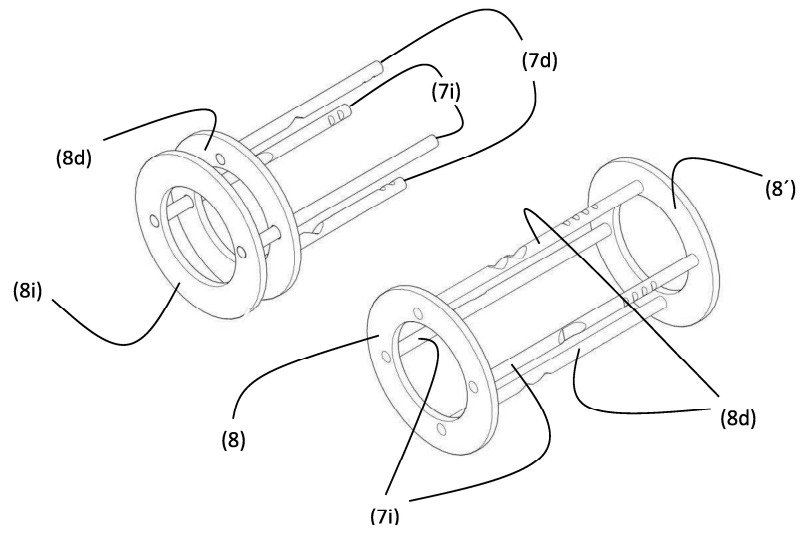


Fig. 10

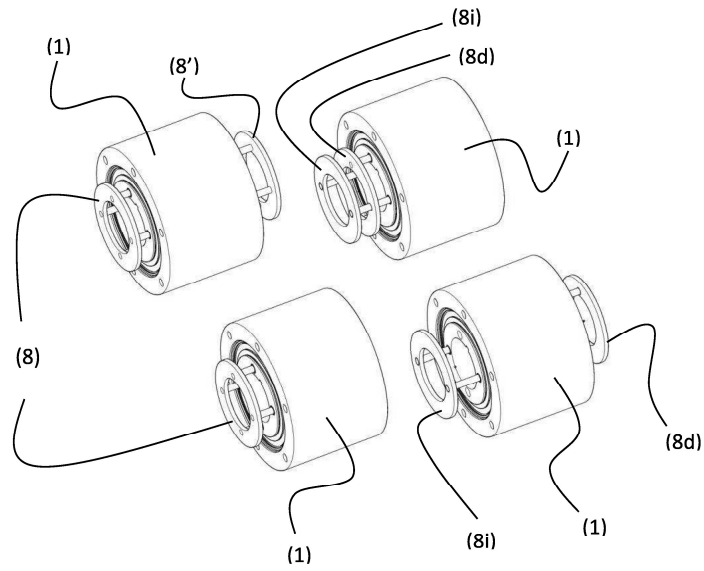


Fig. 11

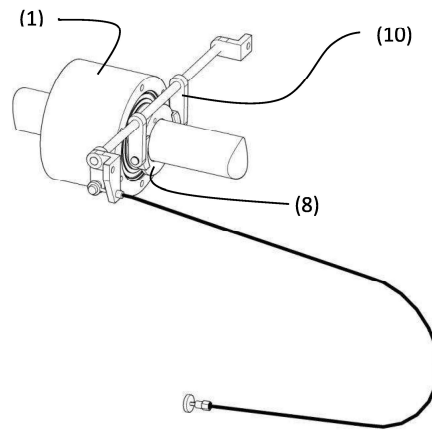


Fig. 12

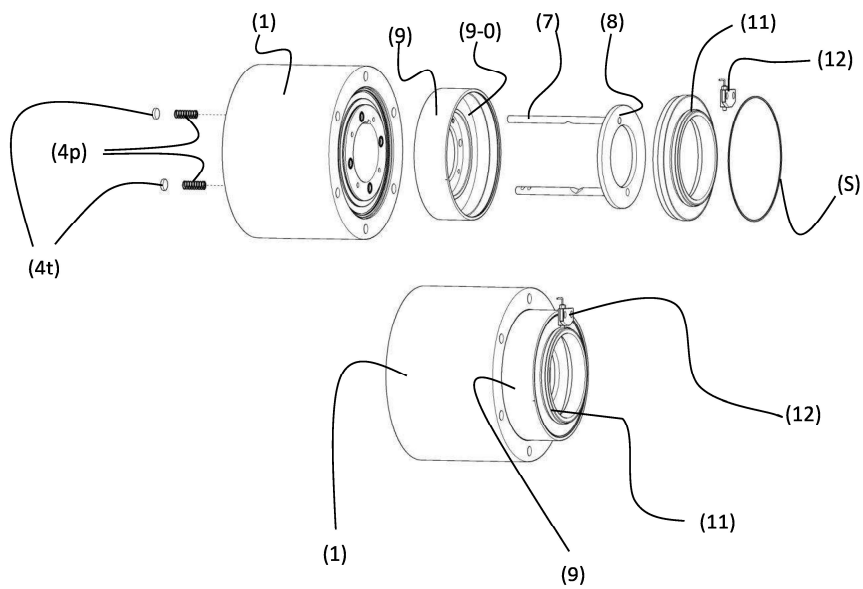


Fig. 13

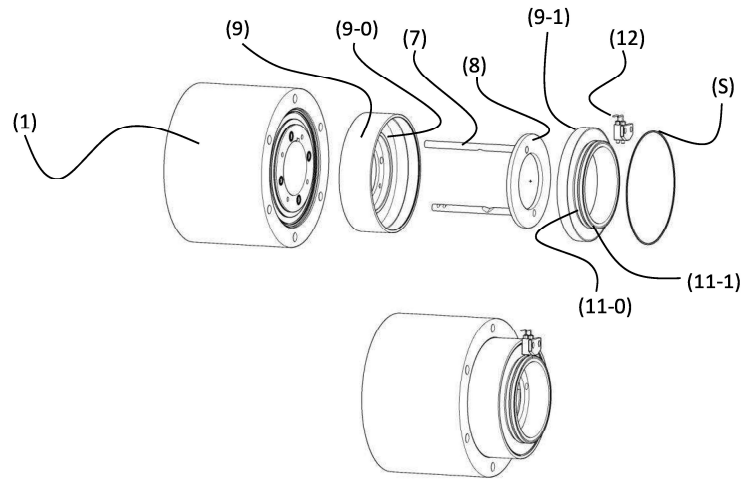


Fig. 14

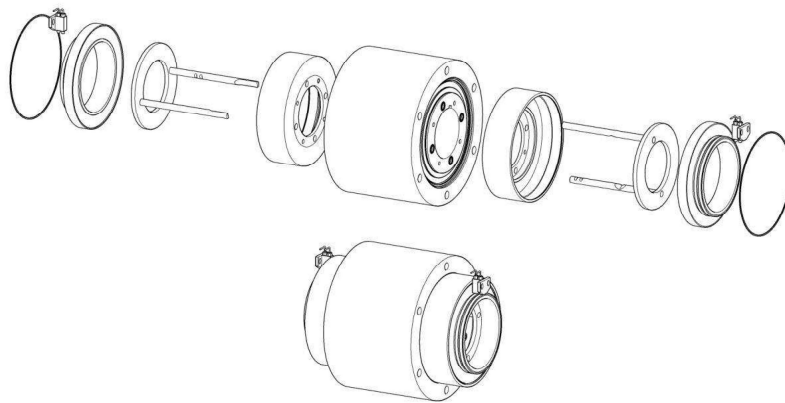


Fig. 15

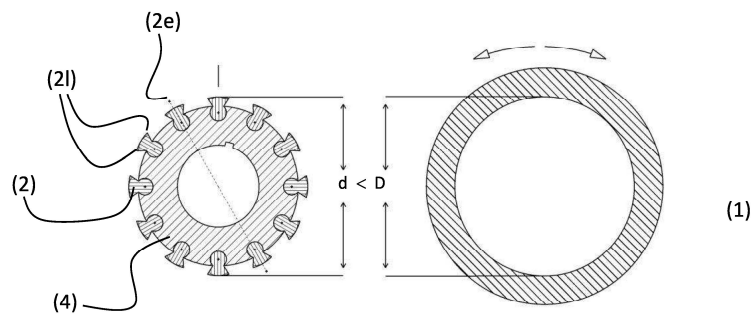


Fig. 16

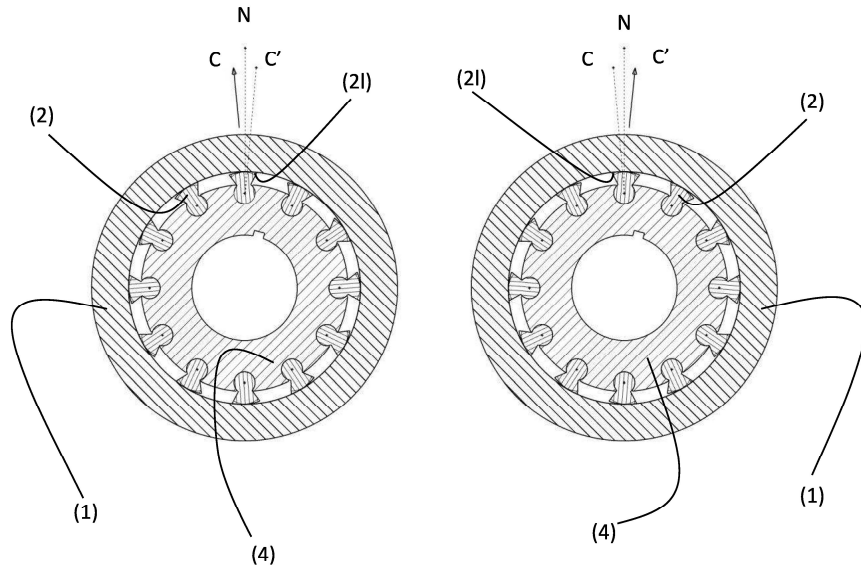


Fig. 17

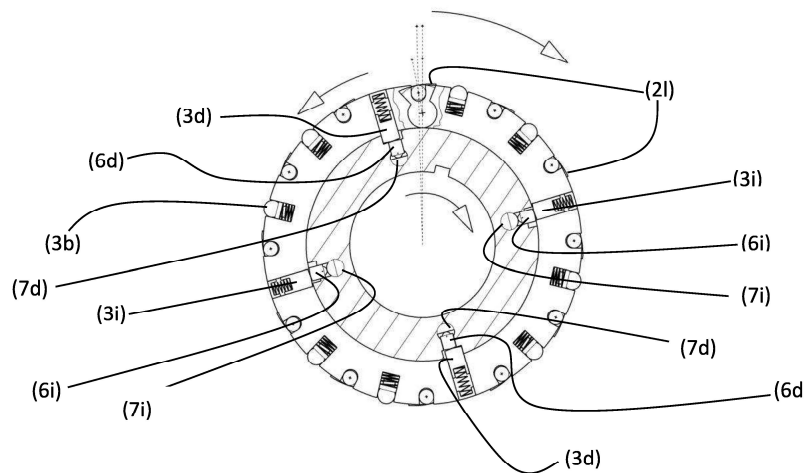


Fig. 18

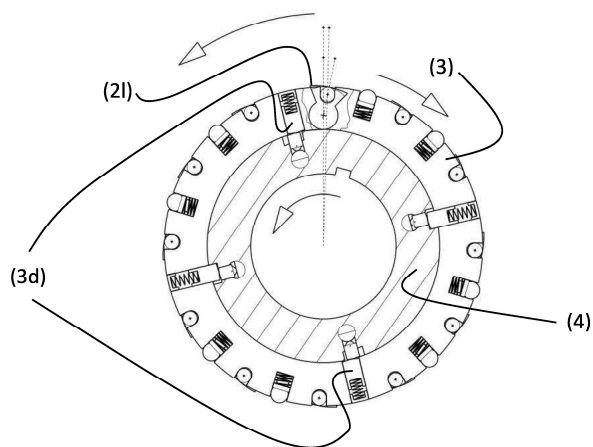


Fig. 19

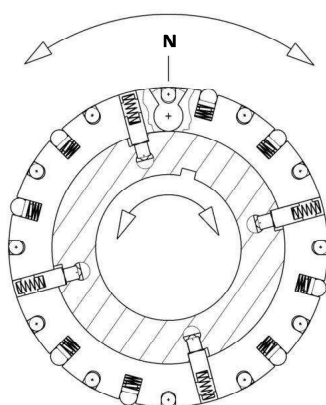


Fig. 20

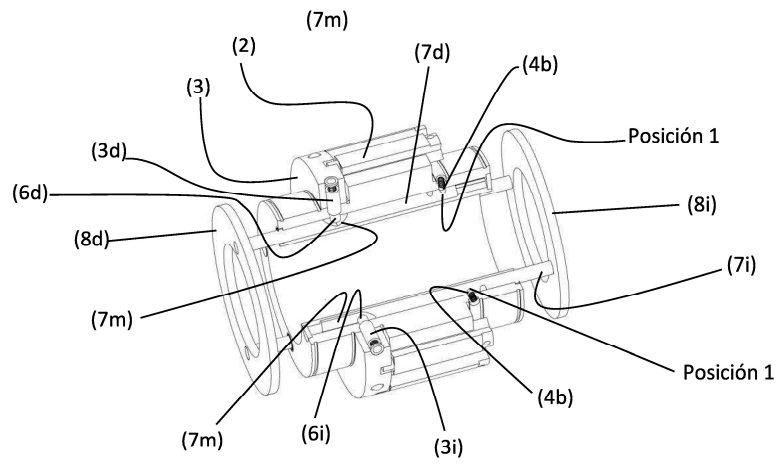


Fig. 21

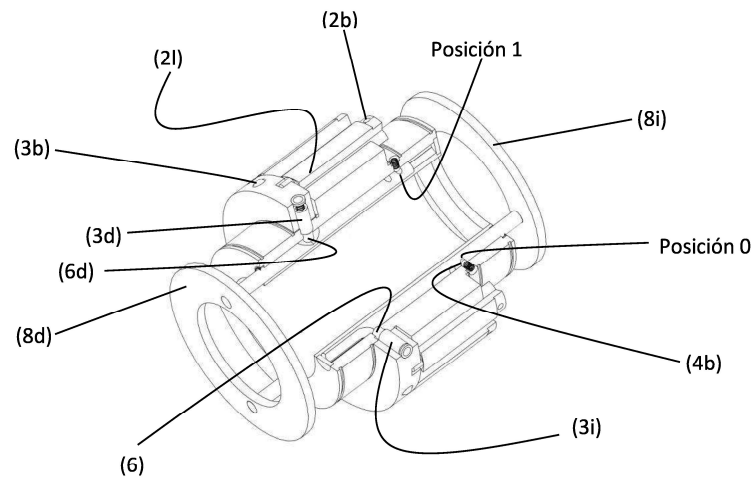


Fig. 22

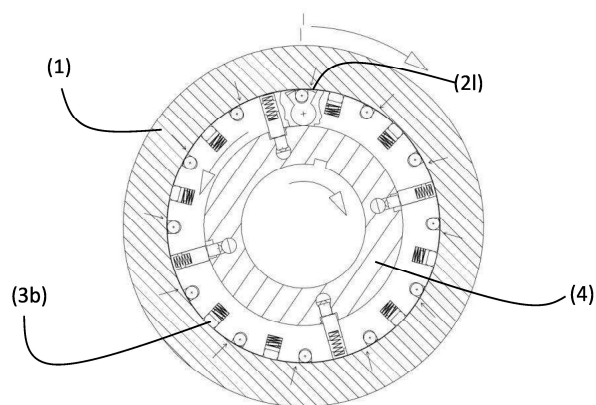


Fig. 23

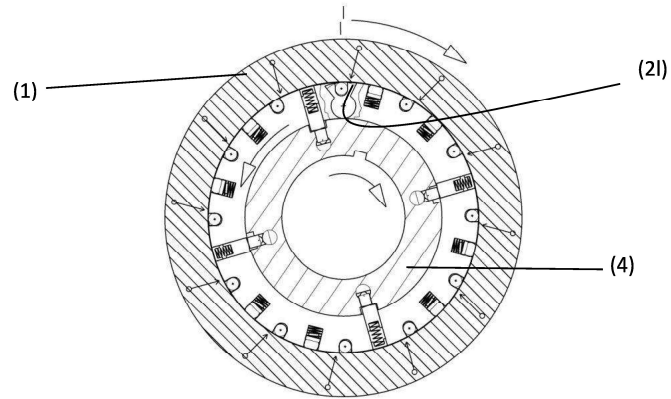


Fig. 24

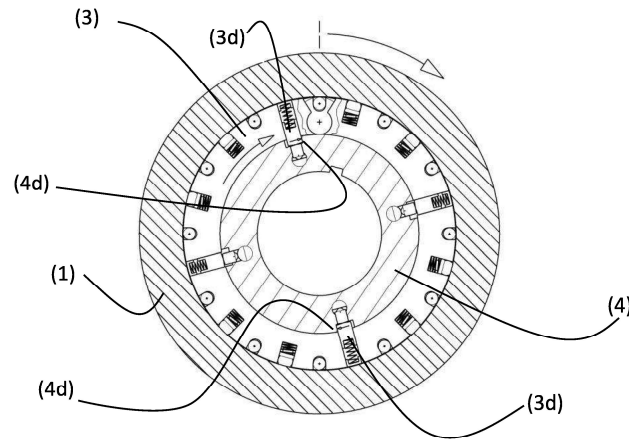


Fig. 25

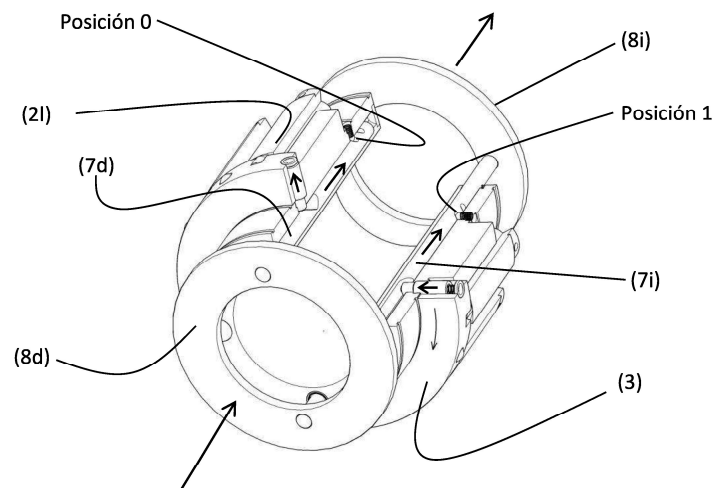


Fig. 26

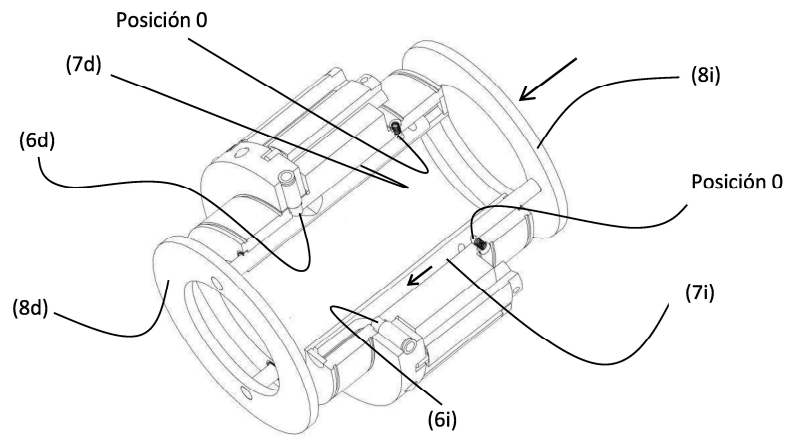
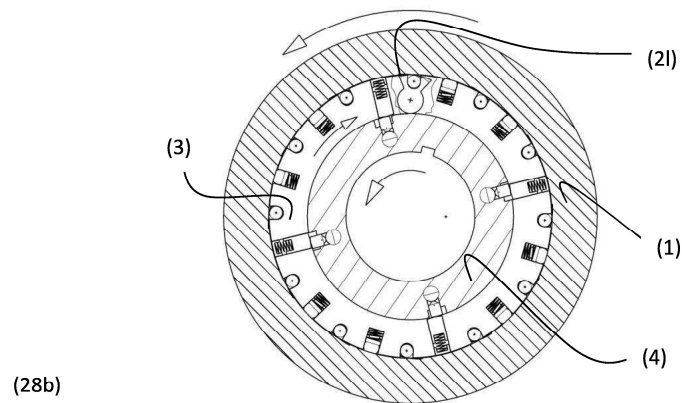
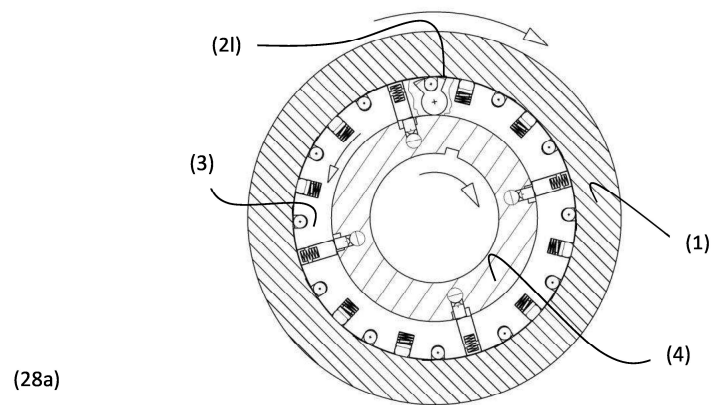


Fig. 27



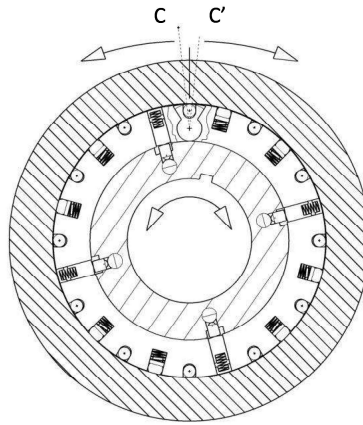


Fig. 28c

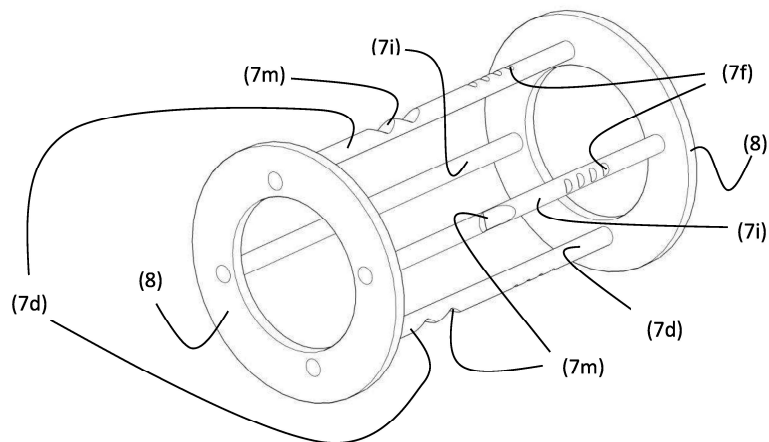


Fig. 29

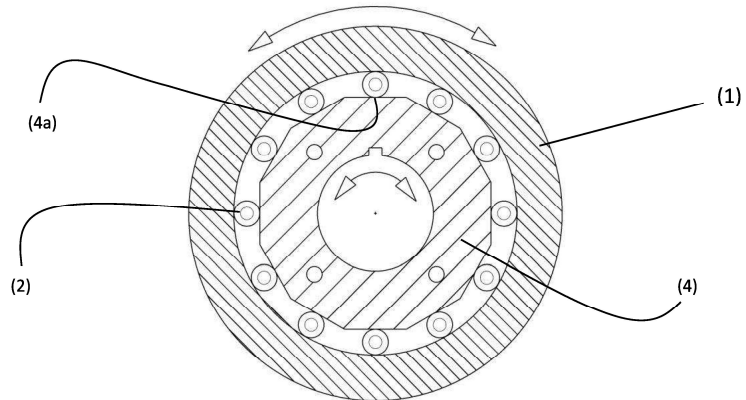


Fig. 30

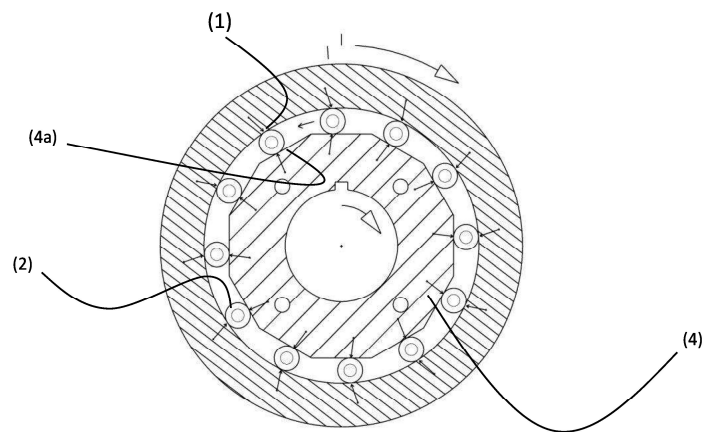


Fig. 31

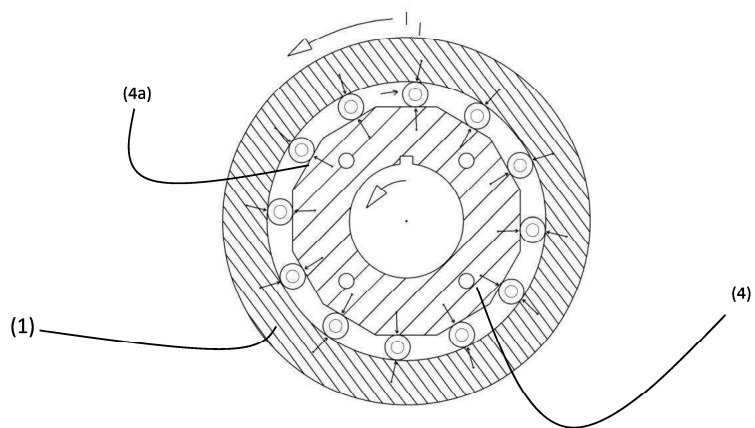


Fig. 32

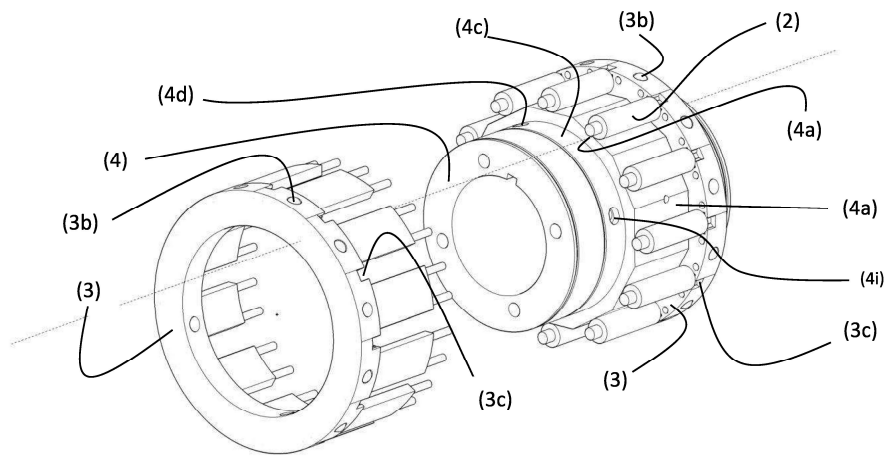


Fig. 33

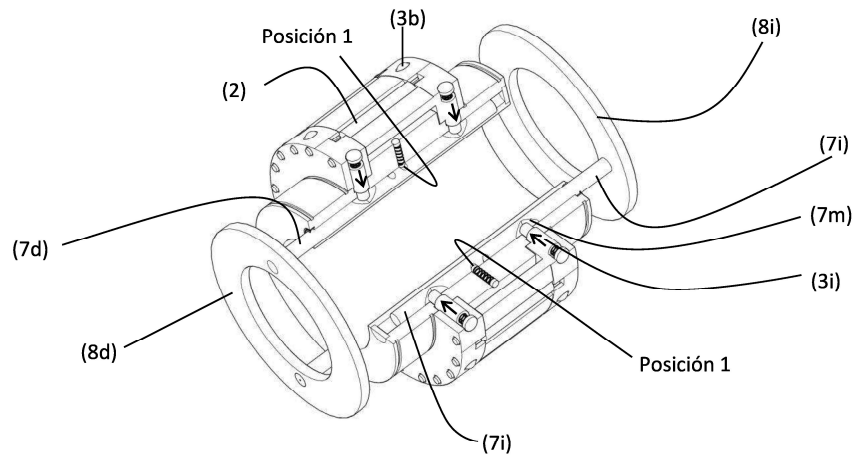


Fig. 34

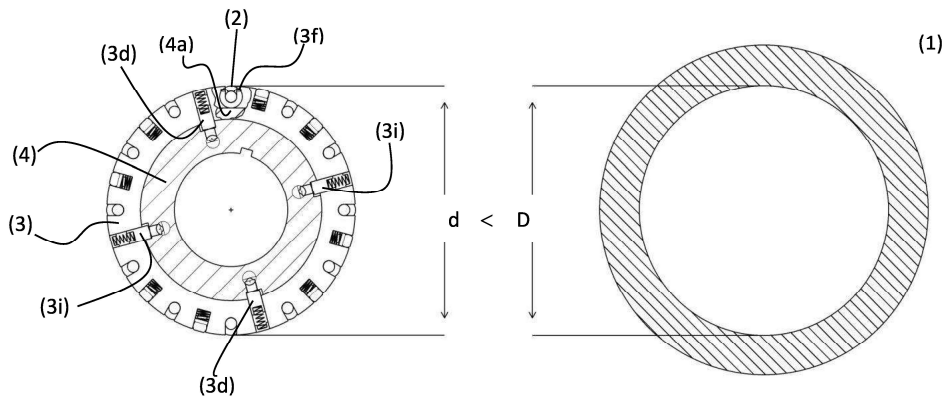


Fig. 35

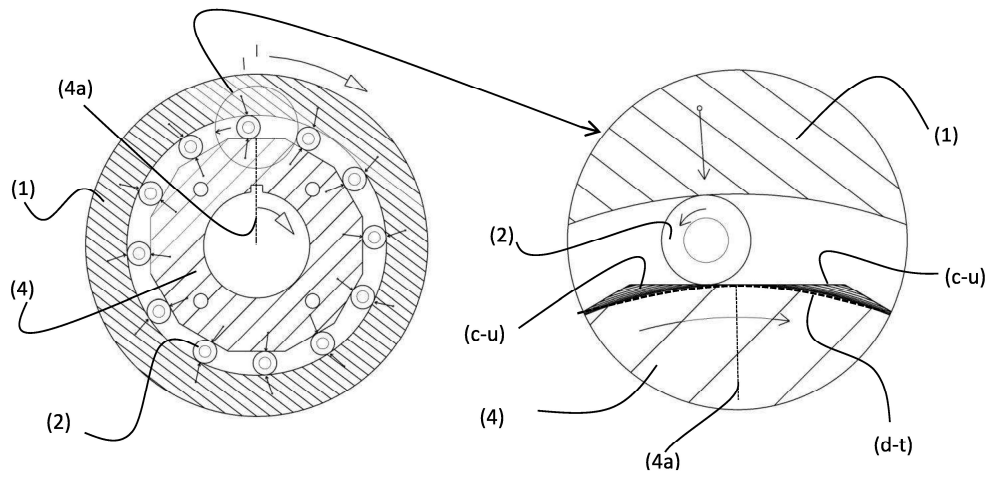


Fig. 36

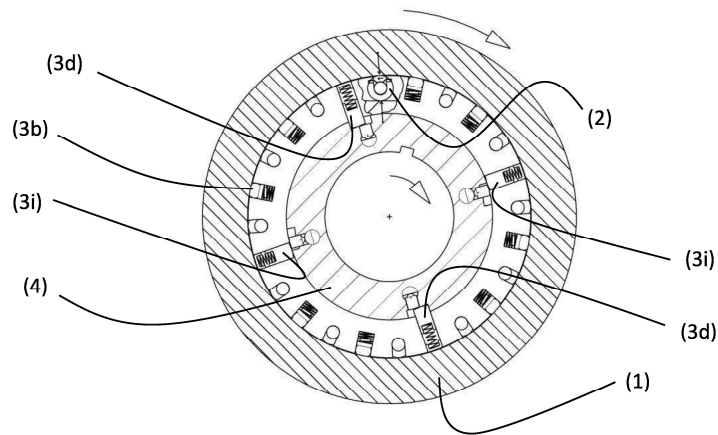


Fig. 37

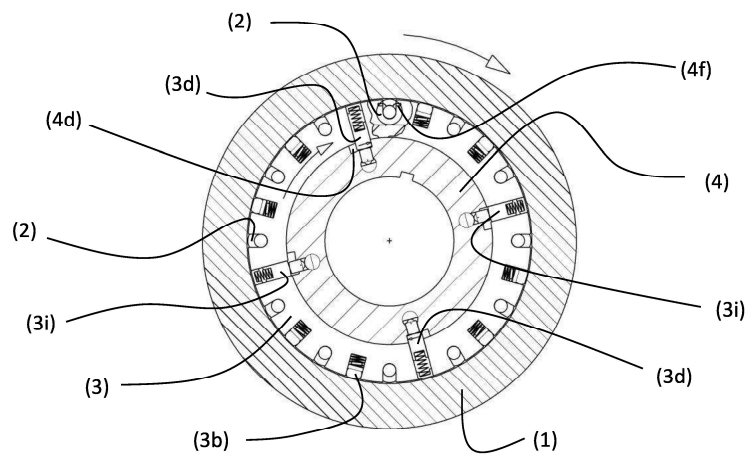


Fig. 38

Fig. 39

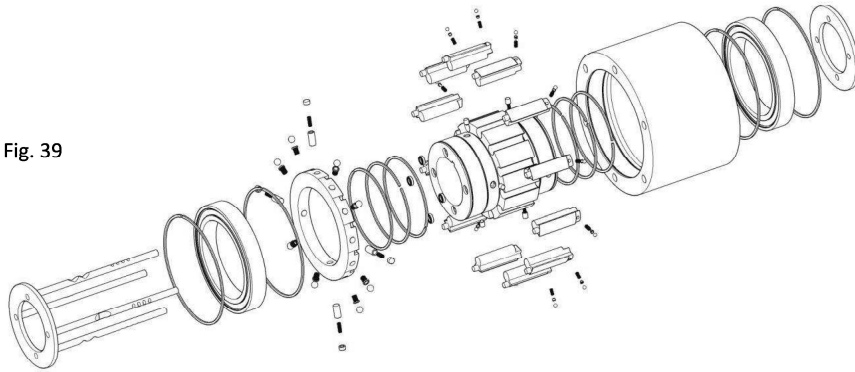


Fig. 40

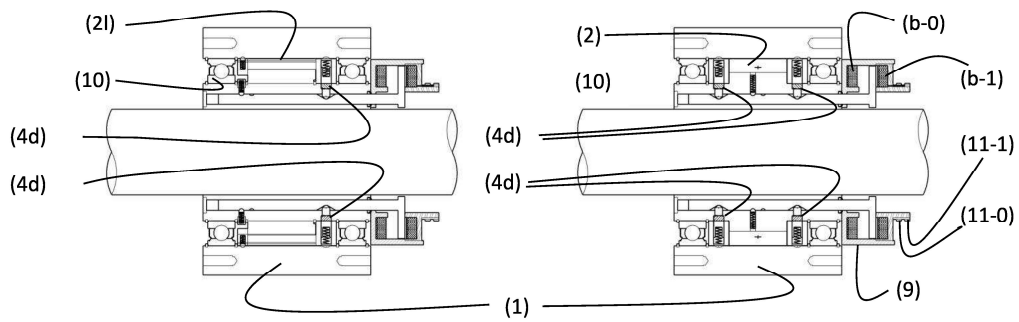
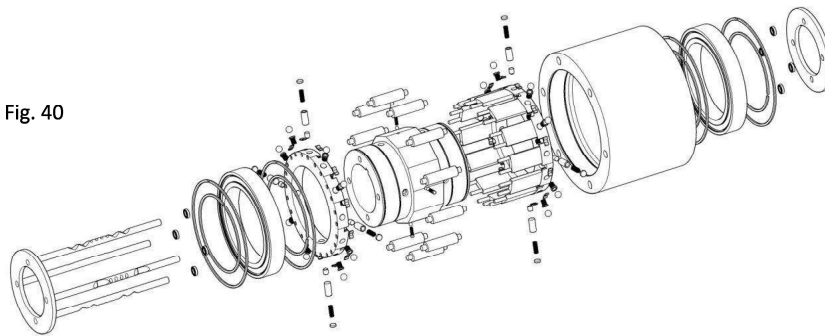


Fig. 41

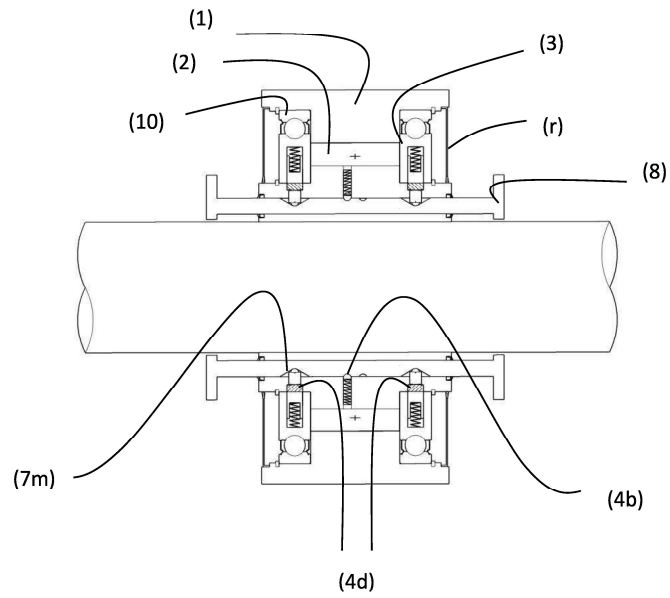


Fig. 42

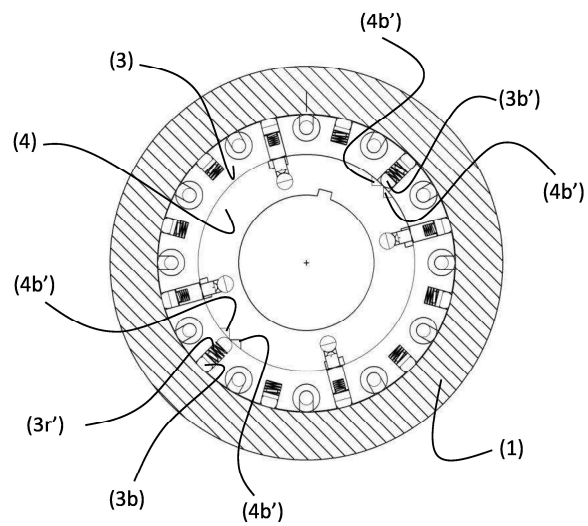


Fig. 43

Posición	Platina de Mando (8)	Rebaje (7M)	Posición botador(6)		Perno (3)		Rotación jaula (3)		Núcleo (4) motriz	Camisa (1) motriz	Sobremarcha
					encastre en núcleo(4)		izquierda	derecha	Transmisión de par	Transmisión de par	parte conducida
1	7i,7i'	si	6i,6i'	descanso	3i,3i'	si	no		no	0	↔
	7d,7d'	si	6d,6d'	descanso	3d,3d'	si		no			
2	7i,7i'	no	6i,6i'	activo	3i,3i'	no	si		si	→	→
	7d,7d'	si	6d,6d'	descanso	3d,3d'	si		no			
3	7i,7i'	si	6i,6i'	descanso	3i,3i'	si	no				
	7d,7d'	no	6d,6d'	activo	3d,3d'	no		si	si	←	←
4 ↓	7i,7i'	no	6i,6i'	activo	3i,3i'	no	si		si		(*)
	7d,7d'	no	6d,6d'	activo	3d,3d'	no		si	si	↔	(*)

Fig. 44

	Pulso	Platina (8i)	Platina (8d)	Varilla (7)	Rebaje (7M)	Botadores (6)	Posición	Perno (3)		Rotación jaula (3)		Núcleo (4) motriz	Camisa (1) motriz	Sobremarcha
								encastre en núcleo(4)		izquierda	derecha	Transmisión de par	Transmisión de par	parte conducida
Solenoides i	←	□		7i	↓	6i	descanso	3i	si	no		no	0	↔
Solenoides d	→		□	7d	↓	6d	descanso	3d	si		no			
Solenoides i	→	□		7i	↓	6i	activo	3i	no	si		si	→	→
Solenoides d	0		□	7d	↓	6d	descanso	3d	si		no			
Solenoides i	←	□		7i	↓	6i	descanso	3i	si	no				
Solenoides d	←		□	7d	↓	6d	activo	3d	no		si	si	←	←
Solenoides i	→	□		7i	↓	6i	activo	3i	no	si		si		(*)
Solenoides d	0		□	7d	↓	6d	activo	3d	no		si	si	↔	(*)

Fig. 45