(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 354 247**

(51) Int. Cl.:
F16D 23/04 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **06820443 .7**
(96) Fecha de presentación : **06.12.2006**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1963698**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **03.09.2008**

(54) Título: **Aparato de acoplamiento de accionamiento.**

(30) Prioridad: **23.12.2005 GB 0526429**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
11.03.2011

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
11.03.2011

(73) Titular/es: **Arthur Knowles**
24 Carter Lane West
South Normanton, Alfreton, Derbyshire DE55 2DX, GB

(72) Inventor/es: **Knowles, Reginald**

(74) Agente: **Ponti Sales, Adelaida**

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).

Venta de fascículos: Oficina Española de Patentes y Marcas. Pº de la Castellana, 75 – 28071 Madrid

DESCRIPCION

Campo de la invención

[0001] La invención aquí descrita se refiere a dispositivos de acoplamiento para permitir que un elemento de accionamiento rotativo que lleve en un acoplamiento positivo suave con una carga para accionarse, por ejemplo, sincronizando el elemento de accionamiento con un elemento accionado.

Antecedentes de la Invención

[0002] Una disposición del embrague conocida incluye placas de fricción encerradas en un alojamiento de embrague. Las placas de fricción se comprimen mecánica o neumáticamente mediante un pistón circular que presiona sobre una placa de presión, que entra en contacto con las placas de fricción y las empuja juntas. Un eje de salida que tiene la carga a accionar unida al mismo, por ejemplo, mediante un acoplamiento, tiene placas de fricción alternas en cooperación mecánica con el mismo. Las otras placas de fricción alternas (es decir, aquellas que no están en cooperación con el eje de salida) se encuentran en cooperación mecánica con un manguito de accionamiento que rota como parte del eje de accionamiento. El embrague funciona por fricción actuando entre las placas de fricción cuando se empujan juntas.

[0003] El documento GB 2216203 describe un ejemplo del tipo de dispositivo de acoplamiento anterior. Describe un manguito de accionamiento internamente estriado móvil bajo la acción de un pistón neumático para acoplar un anillo de salida conectado de manera accionable a un eje de salida - este acoplamiento efectivamente hace del manguito de accionamiento y el eje de salida un único elemento mecánico, evitando así la dependencia de la presión de aire de operación. El pistón tiene una barra de accionamiento con un elemento de horquilla acoplado a la misma, acoplándose los dientes del elemento de horquilla con una ranura anular en la superficie externa del manguito de accionamiento. Por lo tanto, cuando el aire comprimido actúa en un extremo del pistón neumático, la barra de accionamiento se desliza axialmente, moviendo el manguito de accionamiento con la misma. El manguito de accionamiento tiene una placa de presión situada en su interior y acoplada de forma liberable al mismo por medio de bolas de acero impulsadas elásticamente en depresiones formadas en la superficie interna del manguito. Hay un conjunto de placas de fricción, unas alternadas que están acopladas con las estrías internas del manguito de accionamiento, estando el resto acoplado con el eje de salida. Cuando el manguito se mueve inicialmente hacia el acoplamiento con el anillo de salida, la placa de presión se mueve axialmente con el mismo y carga las placas de fricción unas contra otras para comenzar a girar el eje de salida. Se requiere una gran torsión para iniciar la rotación debido a la inercia de la carga acoplada al eje de salida. Esta torsión se manifiesta como fricción entre las placas de fricción y las estrías internas del manguito de accionamiento. Esta fricción es suficiente para evitar el movimiento deslizante adicional del manguito de accionamiento hasta que las velocidades de rotación del manguito de accionamiento y del eje de salida sean más o menos iguales. La torsión requerida para girar el eje de salida es entonces menor, por lo que la fricción que actúa sobre las estrías del manguito de accionamiento se reduce y se reanuda el deslizamiento.

[0004] En el documento WO 2004/109137, el presente inventor propuso una disposición mejorada del tipo descrito en el documento GB 2216203 en donde las funciones de (i) acoplar un elemento de accionamiento con un elemento accionado, y (ii) activar un accionamiento de fricción por ejemplo, juntando placas de fricción, fueron separadas mediante la incorporación de una disposición de válvula en el pistón neumático, lo que permitió que una fuerza actúe a través del pistón sin mover necesariamente el elemento de accionamiento. Por lo tanto, el embrague se utilizó sólo para sincronizar los elementos de accionamiento y accionados, lo que significaba que era menos probable que se queme por sobrecarga. La disposición de la válvula en el pistón también permite desactivar un accionador de fricción controlado por aire justo antes del momento del acoplamiento positivo del embrague, con el fin de que el acoplamiento se realice suavemente.

[0005] El elemento de accionamiento y el elemento accionado suelen tener proyecciones dentadas que se entrelazan para proporcionar el acoplamiento positivo. En raras ocasiones, el elemento de accionamiento y el elemento accionado están sincronizados de manera que las proyecciones dentadas se alinean y topan entre sí en el punto de acoplamiento, es decir, en lugar de engranar, las proyecciones se presionan juntas punto a punto. Una desventaja de esto es que no se logra adecuadamente un acoplamiento positivo, porque no hay ningún encaje físico entre el elemento de accionamiento y el elemento accionado. Por lo tanto, existe el riesgo de que el elemento de

accionamiento y el elemento accionado se deslicen uno respecto a otro, por ejemplo, si el tamaño de la carga conducida se reduce por cualquier razón. Dicho deslizamiento puede golpear el aparato, y puede causar daño por ejemplo, a las características de engranaje. Además, cuando el acoplamiento se pierde, se evita que el pistón neumático se mueva a lo largo de su extensión axial completa, pero sigue siendo impulsado hacia esa posición por la presión del aire. Esto pone una carga sobre la conexión entre el pistón neumático y el elemento (por ejemplo, el elemento de horquilla) que conecta el pistón al elemento (accionado o de accionamiento), que mueve. Esta conexión puede debilitarse o dañarse de otra forma (por ejemplo, inclinarse fuera de la alineación), mediante esta fuerza.

Descripción de la invención

[0006] En su forma más general, la presente invención proporciona un dispositivo de acoplamiento de dos partes en el punto de encaje entre el elemento de accionamiento y el elemento accionado. El dispositivo de acoplamiento tiene un doble propósito de activar el accionador de fricción y de ajustar de la desalineación entre el elemento de accionamiento y el elemento accionado en el acoplamiento mutuo. Las dos partes del dispositivo de acoplamiento son rotativas entre sí dentro de un ángulo predeterminado para habilitar las características de encaje mutuo asociadas con el elemento de accionamiento y el elemento accionado para cambiar a una configuración engranada.

[0007] Así, según la presente invención, se proporciona un aparato para acoplar un elemento de accionamiento giratorio con un elemento a accionar, incluyendo el aparato: un primer y un segundo elementos rotativos, teniendo cada uno una porción de acoplamiento, siendo el primer elemento axialmente rotativo para acoplar entre sí las respectivas porciones de acoplamiento, y siendo uno del primer o segundo elemento rotativo conectable de manera accionable al elemento rotativo de accionamiento y el otro del primer o segundo elemento rotativo siendo conectable de manera accionable al elemento a accionar de tal manera que el acoplamiento mutuo de las respectivas porciones de acoplamiento efectúa un acoplamiento positivo del elemento de accionamiento rotativo con el elemento a accionar; un pistón deslizante conectado al primer elemento rotativo de manera tal que la presión que actúa en un extremo del pistón provoca el movimiento axial del pistón y del primer elemento rotativo; un dispositivo de embrague que tiene una pluralidad de placas de fricción axialmente móviles, un primer juego de las cuales está acoplada rotativamente con el primer elemento rotativo y un segundo juego de los cuales están acoplados rotativamente con el segundo elemento rotativo, estando la pluralidad de placas de fricción dispuestas para proporcionar una fricción de accionamiento cuando el primer y el segundo juego se empujan juntos, en donde una de las porciones de acoplamiento incluye una unidad de base conectada de manera accionable con el elemento de accionamiento rotativo o el elemento a accionar y una unidad de acoplamiento montada en la unidad de base y dispuesto para acoplarse entre sí con la otra de las partes de acoplamiento, siendo la unidad de base y la unidad de acoplamiento rotativas entre sí con un ángulo predeterminado para permitir que las respectivas partes de acoplamiento ocupen una orientación adecuada para acoplarse entre sí, y donde el pistón deslizante incluye un pasaje dispuesto para que permita que la presión que actúa sobre el extremo del pistón también para actuar sobre la unidad de base, en donde la unidad de base es axialmente móvil para activar el accionador de fricción para sustancialmente sincronizar las velocidades de rotación del primer y segundo elemento rotativo antes del acoplamiento mutuo de las respectivas partes de acoplamiento. Por lo tanto, si las partes de acoplamiento no están alineadas en el acoplamiento, la unidad de acoplamiento puede cambiar respecto a la unidad de base a una orientación en la cual las partes el acoplamiento están mejor alineadas.

[0008] El cambio de la unidad de acoplamiento puede estar causada por el contacto entre las dos porciones de acoplamiento. Preferiblemente, la fuerza axial de la porción de acoplamiento asociada con el primer elemento rotativo cuando entra en contacto con la otra parte de acoplamiento es desviada para hacer que la unidad de acoplamiento cambie respecto a la unidad de base.

[0009] Preferiblemente, el aparato incluye una unidad de presión dispuesta para impulsar a la unidad de base y la unidad de acoplamiento hacia una posición de equilibrio. La unidad de base y la unidad de acoplamiento pueden ser ambas relativamente rotativas tanto en sentido horario como antihorario desde la posición de equilibrio. La dirección de rotación relativa puede ser aquella en la que la unidad de acoplamiento recorre una distancia más corta en una orientación adecuada para acoplarse entre sí.

[0010] Preferiblemente, la unidad de base comprende un elemento anular interno y la unidad de acoplamiento comprende un elemento anular externo montado coaxialmente sobre el elemento

anular interno, teniendo el elemento anular externo e interno uno o más elementos de tope de encaje dispuestos para limitar la rotación del elemento anular externo respecto al elemento anular interno. Los elementos tope de encaje están preferentemente separados, es decir, tienen un juego predeterminado, con el fin de lograr la rotación limitada. La rotación se puede limitar a sólo unos pocos grados, por ejemplo, menos de 10°, más preferiblemente a menos de 8°. Esto puede corresponder a una limitación de menos de 5° (preferiblemente menos de 4°) en cada dirección de rotación. Preferiblemente, sin embargo, la rotación está limitada según el espaciado de los elementos de acoplamiento mutuo sobre las partes de acoplamiento. Por lo tanto, la rotación está preferible limitada a menos de la separación angular de dos elementos de acoplamiento mutuo adyacentes, es decir, la distancia angular entre el centro de dos elementos de acoplamiento mutuo adyacentes en una de las porciones de acoplamiento. Esto preferentemente corresponde a la rotación limitada a la mitad de la separación angular de dos elementos de acoplamiento mutuo adyacentes en cada sentido de rotación.

[0011] Preferiblemente, el elemento anular interno tiene una pluralidad de aletas de tope que se proyectan radialmente que pueden ser admitidas en las hendiduras correspondientes formados en el elemento anular exterior. Las paredes circunferencialmente espaciadas de cada hendidura pueden definir un espacio dentro del que una aleta de tope se puede mover. La cantidad de movimiento, preferiblemente, corresponde a la diferencia entre el espaciado circunferencial de las paredes de la hendidura y la extensión circunferencial de la aleta de tope. El elemento anular interno puede comprender un elemento en forma de estrella.

[0012] Preferiblemente, la unidad de presión incluye medios de presión dispuestos para presionar a las aletas de tope en una posición de equilibrio dentro de sus correspondientes hendiduras. Cada aleta de tope puede presionarse a una posición substancialmente central dentro de su hendidura. Los medios de presión pueden incluir una clavija amortiguadora en cada interfaz circunferencial entre una aleta de tope y su correspondiente hendidura, estando cada almohadilla amortiguadora dispuesta para resistir el movimiento de rotación de la aleta de tope lejos de la posición de equilibrio. Por lo tanto, la unidad de base y la unidad de acoplamiento sólo pueden girar una respecto a la otra cuando una torsión mayor a un valor predeterminado se aplica entre las mismas. Tal como se describe más abajo, la torsión puede ser causada desviando la fuerza axial experimentada entre las partes de acoplamiento cuando el primer elemento rotativo se mueve axialmente para acoplar entre sí las porciones de acoplamiento.

[0013] Preferiblemente, cada aleta de tope incluye un orificio pasante circunferencial, bloqueado en cada extremo por una clavija saliente, siendo presionada cada clavija saliente fuera del orificio pasante mediante un muelle para formar un par de almohadillas amortiguadoras en cada interfaz circunferencial entre una aleta de tope y su correspondiente hendidura. Para rotar la unidad de acoplamiento respecto la unidad de base en esta disposición, la aleta de tope debe superar la fuerza del muelle.

[0014] Preferiblemente, la unidad de acoplamiento incluye un primer juego de dientes salientes dispuestos para engranar con un segundo juego de dientes salientes en la otra parte de acoplamiento. Los dientes de uno del primer o segundo juego de dientes salientes pueden tener superficies externas en ángulo dispuestas para desviar de forma rotativa los dientes salientes del otro juego cuando el primer y el segundo juego de dientes salientes son presionados uno contra el otro. Por ejemplo, los dientes salientes sobre la parte de acoplamiento del primer elemento rotativo pueden estar provistos de puntas afiladas, que, cuando se presionan contra una superficie en ángulo (por ejemplo, en pendiente o en curva), se mueven hacia los lados.

[0015] El aparato de la presente invención, preferentemente se asemeja al aparato de acoplamiento de accionador del documento WO 2004/109137. Por lo tanto, el pistón puede estar montado de forma deslizante en una carcasa, estando el pistón operativamente conectado con el primer elemento rotativo de tal manera que la presión que actúa en un extremo del pistón provoca el movimiento axial del pistón respecto a la carcasa, efectuando así el movimiento axial del primer elemento rotativo.

[0016] El actuador de accionamiento de fricción es preferiblemente presionado fuera de la activación del accionamiento de fricción de manera que las placas de fricción se desacoplan cuando están en reposo.

[0017] Preferiblemente, el primero elemento rotativo se mueve en una primera dirección en

un acoplamiento positivo con el segundo elemento rotativo, el actuador de accionamiento de fricción se mueve en una segunda dirección para activar el accionador de fricción, y la primera dirección es sustancialmente opuesta a la segunda dirección.

[0018] Preferiblemente, el aparato incluye medios de restricción para restringir el movimiento axial inicial del pistón, de forma que la presión que actúa sobre el pistón produce el movimiento del actuador de accionamiento de fricción antes del movimiento del pistón.

[0019] Preferiblemente, el pistón incluye una disposición de válvula adaptada para hacer que la presión deje de actuar sobre la unidad de base durante el acoplamiento mutuo entre el primer y el segundo elemento rotativo, para desactivar así el accionador de fricción. En este punto, la carga es tomada por el segundo elemento rotativo.

[0020] Así, una presión de activación actúa sobre el pistón en una dirección axial para empujar el primer elemento rotativo hacia el acoplamiento con el segundo elemento rotativo. Sin embargo, la presión también activa el accionador de fricción y la presión desde las placas de fricción en el primer elemento rotativo es suficiente para retrasar el movimiento axial. Durante el retraso, el accionador de fricción hace que el segundo elemento rotativo (acoplado a la carga) gire. Cuando las velocidades de rotación del primer y segundo elemento rotativo son sustancialmente sincronizadas, la presión sobre el primer elemento rotativo desde las placas de fricción se reduce lo suficiente como para ser superada por la presión que actúa sobre el pistón. El primer elemento rotativo puede moverse luego hacia el acoplamiento con el segundo elemento rotativo. Cuando esto ha ocurrido, dado que el accionador de fricción ha cumplido su propósito, la presión sobre el actuador de accionamiento de fricción se corta para liberar a las placas de fricción.

[0021] Preferiblemente, la disposición de la válvula puede disponerse para proporcionar un suministro de presión de aire adicional al pistón justo antes del acoplamiento. Este suministro adicional de aire puede actuar como un impulso para asegurar que la fuerza axial ejercida entre las partes de acoplamiento es suficiente para causar la rotación relativa necesaria para una orientación adecuada para acoplarse entre sí.

[0022] El primer elemento rotativo axialmente móvil preferentemente está conectado de manera accionable al elemento de accionamiento rotativo y el segundo elemento rotativo está conectado de manera accionable con el elemento a accionar. La configuración opuesta también es posible.

Breve descripción de los dibujos

[0023] Un ejemplo de la presente invención se describe a continuación con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 muestra una vista en sección transversal de un aparato de acoplamiento de accionamiento conocido del tipo descrito en el documento WO 2004/109137;

La figura 2 muestra una vista en sección transversal del aparato de acoplamiento de accionamiento que es una realización de la invención;

La Figura 3 muestra una vista en sección transversal del dispositivo de acoplamiento de dos partes de la presente invención tomada a lo largo de la línea Y-Y en la Figura 2;

La Figura 4 muestra el elemento interno del dispositivo de acoplamiento mostrado en la Figura 3;

La Figura 5 muestra una sección transversal del elemento interno tomada a lo largo de la línea A-A de la Figura 4;

La Figura 6 muestra una sección transversal de una porción de aleta del elemento interno tomada a lo largo de la línea B-B de la Figura 5;

La Figura 7 muestra el elemento externo del dispositivo de acoplamiento mostrado en la Figura 3;

La figura 8 muestra una sección transversal del elemento externo tomada a lo largo de la línea C-C en la Figura 7;

La Figura 9 muestra una vista frontal del manguito axialmente móvil de la presente invención, y

La Figura 10 muestra una sección transversal del manguito tomada a lo largo de la línea D-D en la Figura 9.

Descripción detallada, opciones adicionales y preferencias

[0024] La figura 1 muestra una disposición de accionador conocida, y se describe para explicar cómo funciona el aparato de acoplamiento en general y para poner de relieve la mejora propuesta por la presente invención. La Figura 1 muestra una carcasa que consiste en dos partes 11, 12. Un engranaje de accionamiento 18 está externamente estriado para estar permanentemente acoplado a un elemento rotativo (no mostrado) de un motor. Así, cuando el motor está en marcha, el engranaje de accionamiento 18 gira. El engranaje de accionamiento 18 tiene estrías alrededor de su superficie exterior que se enclavan en estrías internas en un manguito de accionamiento 19, que es axialmente deslizable respecto al engranaje de accionamiento 18.

[0025] La carcasa también soporta un eje de salida 14. El eje de salida 14 se extiende a través de los centros del manguito de accionamiento 19 y engranaje de accionamiento 18, donde está localizado en un rodamiento de rodillos 53, que permite la rotación independiente del eje 14 y el engranaje de accionamiento 18. Un extremo que sobresale del eje 14 tiene acoplamiento 15 unido al mismo mediante el cual la disposición del accionador se puede acoplar a un dispositivo externo (por ejemplo, una bomba del motor de explosión centrífugo), que necesita accionar.

[0026] El manguito de accionamiento 19 es axialmente móvil mediante el pistón 21, que tiene un elemento de horquilla 22 que acopla una ranura anular 20 en la superficie del manguito de accionamiento 19. Así, cuando el aire comprimido se suministra a través del puerto de entrada 34 al espacio 35, el pistón 21 es empujado hacia la izquierda como se muestra en la Figura 1, lo que serviría también para empujar el manguito de accionamiento 19 hacia la izquierda.

[0027] El eje de salida 14 está estriado externamente, y un anillo de salida 23 está enclavado de forma deslizable a través de estrías internas en el mismo. Un anillo de salida 23 y un manguito de accionamiento 19 están dispuestos de modo que puedan estar conectados de forma accionable entre sí a través de una conexión de diente de anillo 28, 29. En otras palabras, el manguito de accionamiento 19 puede ser empujado al acoplamiento con el anillo de salida 23 para efectuar la conexión mecánica entre el engranaje de accionamiento 18 y el eje de salida 14.

[0028] Si el manguito de accionamiento 19 fue empujado hacia el acoplamiento inmediato con el anillo de salida 23, la inercia de la carga conectada al eje de salida 14 le daría al sistema un golpe grande, que podría dañar fácilmente los componentes. Es mejor para el eje de salida 14 (y por lo tanto el anillo de salida 23) que ya esté girando a una velocidad similar (si no la misma) que el manguito de accionamiento 19 cuando se produce el acoplamiento, para minimizar cualquier carga de choque. Para retrasar el momento del acoplamiento, se proporcionan placas de fricción 24 entre el engranaje de accionamiento 18 y el anillo de salida 23. Las alternas de las placas de fricción tienen estrías internas que se acoplan en las estrías externas del eje de salida 14, por lo tanto giran con ese eje. Las otras placas de fricción alternas tienen estrías externas que se acoplan con las estrías internas del manguito de accionamiento 19, las placas de fricción 24 son capaces de deslizarse axialmente unas respecto a las otras.

[0029] Cuando el pistón 21 está en la posición más a la derecha en la figura 1 (es decir, desactivado o “aparcado”), existe una separación entre el anillo de salida 23 y el engranaje de accionamiento 18 de modo que hay un juego libre entre las placas de fricción 24. Así, cuando las placas de fricción no están en uso, los dos juegos de placas pueden girar uno respecto al otro con relativa facilidad.

[0030] En el lado opuesto del anillo de salida 23 de las placas de fricción 24, hay un anillo anular 25 montado en un cilindro formado en la carcasa. El anillo 25 tiene una placa de presión 27 acoplada al mismo que acopla el anillo de salida 23 a través del rodamiento de rodillos 44. La disposición es tal que cuando por ejemplo el aire comprimido se proporciona al cilindro, el anillo 25 es empujado hacia la derecha como se ve en la Figura 1. Por lo tanto, la placa de presión 27 empuja el anillo de salida 23 a través del cojinete de empuje 44 a la izquierda, el anillo de salida 23 empuja las placas de fricción 24 juntas, apretándolas entre el anillo de salida 23 y el engranaje de accionamiento 18, activando así un accionador de fricción sobre el eje de salida.

[0031] Un juego de placas de fricción 24 está acoplado de forma axialmente deslizable con

las estrías internas del manguito 19. Estas placas están interpuestas con otro juego de placas de fricción que están acopladas de forma axialmente deslizable con estrías externas sobre el eje de salida 14. El accionador de fricción es accionado cuando ambos juegos de placas de fricción se presionan entre sí. Un pasaje 60 y un orificio radial 62 se proporcionan en el eje de salida para permitir que el lubricante (por ejemplo, aceite) sea suministrado a las placas de fricción.

[0032] Un fluido (por ejemplo, aire comprimido) se proporciona al cilindro por un orificio 32 perforado en la carcasa. El aire comprimido para mover el anillo 25 viene desde el mismo puerto 34 como el aire comprimido para mover el pistón 21. El pistón 21 tiene un pasaje 31 perforado en el mismo que tiene un puerto 36 en un extremo que se abre en el espacio 35. En el otro extremo, un orificio radial 33 enlaza el pasaje 31 al orificio 32, es decir, permite la comunicación del aire comprimido de entre el puerto 34 y el cilindro 26.

[0033] Tal como se muestra en la figura 1, la porción intermedia del pistón 21 tiene un muelle en espiral 30 colocado alrededor que empuja contra la pared de la carcasa y un nervio saliente 26 en el pistón, es decir, actúa para empujar el pistón 21 a la derecha en la Figura 1, es decir, actúa para detener el manguito 19 de ser empujado inmediatamente para acoplarse con el anillo de salida 23. De hecho, el muelle es de una fuerza de presión particular que, cuando por ejemplo, se suministra aire comprimido desde el puerto 34 al espacio 35, la trayectoria del pistón 21 se limita lo suficiente mediante el muelle 30 para que el aire comprimido 25 se comunique primero con el anillo y por lo tanto actúe primero sobre el anillo de salida 23. En otras palabras, el muelle 30 asegura que el accionador de fricción en el eje de salida es iniciado por el movimiento del anillo de salida 23 antes que el manguito de accionamiento 19 se mueva de manera significativa.

[0034] El extremo más a la izquierda del pistón 21 también incluye estrías anulares situadas a ambos lados del orificio radial 33. Las ranuras contienen anillos de sellado 55, 56, que definen una zona alrededor de la parte de extremo cuando se encuentra en la carcasa en la que la presión de orificio radial 33 puede actuar. Así, el mismo pistón 21 puede actuar como una válvula para la presión que actúa a través del pasaje 31. Cuando la zona se coloca sobre el orificio 32, la presión a través del pasaje 31 puede actuar sobre el anillo 25, mientras que si el pistón 21 se mueve axialmente de forma que uno de los anillos de sellado 55, 56 se mueve sobre la entrada del orificio 32, el anillo 25 será aislado de la presión.

[0035] La figura 1 muestra la disposición en una posición desacoplada. El pistón 21 está en su posición más a la derecha. Por lo tanto el eje de salida 14 no es accionado. Para pasar a un estado acoplado, se proporciona aire comprimido en el espacio 35 a través del puerto 34. El muelle 30 restringe el movimiento del pistón 21bajo esta presión, de tal manera que la presión actúa primero en el anillo 25 en el cilindro 26 a través del pasaje 31 y el orificio radial 33 y el orificio 32. El anillo 25 empuja la placa de presión 27 contra el anillo de salida 23, que se desliza para empujar las placas de fricción 24 juntas. Este movimiento es relativamente pequeño: el anillo de salida 23 es incapaz de deslizarse al acoplamiento con la unidad del manguito 19, el propio manguito debe moverse para realizar el acoplamiento. La fricción entre las placas alternadas que giran con el manguito y las placas acopladas con el eje de salida 14 hace que el eje 14 comience a girar. Sin embargo, la torsión requerida para esto significa que altas presiones de contacto actúan contra las superficies laterales de las estrías internas del manguito de accionamiento 19 que evita que se mueva hacia la derecha (es decir, para acoplarse con el anillo de salida 23). Sin embargo, cuando el eje de salida 14 aumenta su velocidad, la torsión requerida disminuye de manera que las presiones de contacto se reducen para permitir que la fuerza neumática en el manguito de accionamiento 19 supere la fuerza de restricción del muelle 30 de modo que comienza a deslizarse en el acoplamiento completo con el anillo de salida 23. La fuerza neumática a través del orificio radial 33 actúa desde la zona definida por los anillos de sellado 55, 56. Esa zona está colocada de manera que a medida que el manguito de accionamiento 19 empieza a deslizarse en el acoplamiento completo con el anillo de salida 23, el suministro de aire comprimido al anillo de salida 23 está cortado.

[0036] La placa de presión 27 tiene un mecanismo de retroceso en el que (y el anillo 25) es impulsado totalmente hacia atrás hacia la carcasa cuando se quita la presión. El mecanismo de retroceso tiene un perno 50 fijado en una hendidura en la cubierta. El perno tiene un cilindro 51 montado de forma deslizable sobre el mismo y desviado lejos del mismo (a la izquierda en la Figura 1) mediante un resorte 52. El cilindro 51 se acopla a la placa de presión 27 de manera que actúa para estirar de la placa hacia la carcasa.

[0037] En detalle, dado que el pistón 21 se mueve axialmente, el anillo de cierre (por ejemplo, arandela) 56 se mueve sobre el orificio radial 58 para que el aire comprimido no alcance el anillo 25. El anillo 25 entonces se aleja del anillo de salida 23 mediante la placa de presión 27, que actúa bajo la influencia del muelle 52 contenido entre los pernos 50 y el cilindro 51 como en la Figura 1. El accionador de fricción por lo tanto es desactivado en el punto de acoplamiento entre el manguito 19 y el anillo de salida 23.

[0038] El área relativamente grande en la que la presión del aire puede actuar sobre el anillo 25 permite que una fuerza superior a los dispositivos conocidos previamente se aplique aquí, que puede permitir que el embrague se inicie con una cierta cantidad de carga ya conectada. Esto está en contraste con el dispositivo anterior, en que se recomendaba una condición de carga cero para la puesta en marcha para evitar el deslizamiento de la placa del embrague.

[0039] La Figura 2 muestra un aparato de acoplamiento de accionamiento que es una versión modificada del aparato que se muestra en la Figura 1 y es una realización de la presente invención. El funcionamiento básico del aparato de acoplamiento es el mismo que en la Figura 1, y se dan los mismos números de referencia a las piezas que realizan la misma función. La modificación se refiere al acoplamiento entre el manguito 19 y el anillo de salida 23. En la Figura 2, el anillo de salida comprende una pluralidad de partes. En primer lugar, hay una placa de empuje 230 que proporciona una superficie para que el rodamiento 44 tope. Por lo tanto, cuando se el aire comprimido actúa sobre el anillo 25 para empujar la placa de presión 27 hacia el exterior, la placa de empuje 230 (que está en acoplamiento estriado con el eje 14) se mueve axialmente a lo largo del eje 14 hacia las placas de fricción 24. Adyacente a la placa de empuje 230, y también en el acoplamiento estriado con el eje 14, hay un plato estrella 232 que tiene una placa de acoplamiento externa 231 montada sobre éste. Esta estructura se describe en detalle más adelante. Tanto la placa de empuje 230 y la placa de estrella 232 están conectadas de manera accionable con (y por lo tanto giran con) el eje 14. La placa de acoplamiento exterior 231 está monta en la placa de estrella 232 de una manera que le permite girar en relación con la placa de estrella 232 y la placa de empuje 230 en un ángulo predeterminado. La placa de acoplamiento 231 y el manguito 19 están dispuestos de modo que puedan estar conectados de manera accionable entre sí a través de una conexión de diente de anillo 193, 252 (ver las Figuras 7 y 10). Por lo tanto, el manguito 19 se mueve axialmente en el acoplamiento con la placa de acoplamiento externa 231 para conectar de manera accionable el engranaje impulsor 18 al eje14.

[0040] Como la placa de acoplamiento 231 sólo puede rotar en relación con la placa de estrella 232 dentro de un ángulo predeterminado, que gira con el eje 14, cuando la unidad de disco de fricción se activa. Al igual que en la Figura 1, por lo tanto, la placa de acoplamiento 231 está rotando a una velocidad similar (si no idéntica) al manguito 19 en el punto de acoplamiento.

[0041] El embrague tiene una capacidad de torsión no-cero que le permite iniciar una cierta cantidad de carga. En este caso, el manguito 19 se deslizaría axialmente en la placa de acoplamiento 231 inmediatamente. Esto no es deseable ya que podría causar que las conexiones de diente de anillo en el manguito 19 y la placa de acoplamiento 231 giren unas contra otras y tomen una gran proporción de la fuerza de carga. Esto puede conducir a daños. Para evitar esto, la presión de aire se selecciona para asegurar que la fuerza ejercida por la placa de empuje 230 en el embrague excede la capacidad de torsión del embrague. Esto asegura que las velocidades de rotación del manguito 19 y la placa de acoplamiento 231 son sustancialmente equiparadas antes del acoplamiento mutuo, es decir, antes de que los conectores del diente de anillo (estrías) en contacto entre sí.

[0042] Por último, justo antes del acoplamiento completo, es decir, cuando el pistón 21 casi ha completado su recorrido (la posición más a la izquierda en la figura 2), la válvula de pistón representada por las arandelas 55, 56 corta la presión del aire a la placa de empuje 230, permitiendo así libertad de movimiento a las placas de embrague (es decir, desacoplar efectivamente el accionador de fricción). Las arandelas 55, 56 definen la zona 37, en la cual actúa la presión del aire a través del orificio radial 33. Justo antes del pleno acoplamiento, la arandela 56 se mueve sobre el orificio 58 para aislar la zona 37 del pasaje 32 al anillo 25.

[0043] Por lo tanto, la activación del embrague cuando el aire es suministrado al pistón 21 hace que el movimiento axial del pistón 21 se retrase debido a la presión sobre las placas de fricción 24 en la carcasa del embrague (manguito 19). Sólo cuando la rotación del anillo móvil auto-centrado (placa de estrella 232 y la placa de acoplamiento 231) está sustancialmente sincronizada con el manguito 19 la presión en el manguito 19 se reduce lo suficiente como para permitir que el pistón 21 continúe su

recorrido axial. El acoplamiento mutuo del manguito 19 y del anillo móvil auto-centrado 231, 232 se produce entonces, en cuyo momento el embrague ha cumplido su propósito, ya que el manguito 19 está a medio camino del acoplamiento completo. Por lo tanto, el embrague puede ser desactivado, lo que se logra cortando el suministro de aire al pistón operativo 25.

[0044] El anillo móvil auto-centrado 231, 232 tiene una doble función. En primer lugar, comprende dos partes que son relativamente rotativas entre sí para proporcionar un acoplamiento mutuo suave. En segundo lugar, es axialmente móvil para activar la sincronización del manguito 19 con el anillo rotativo.

[0045] La diferencia entre el aparato de la Figura 1 y la Figura 2 es que las placas de acoplamiento 231 pueden cambiar ligeramente en relación a la placa de estrella 232 en el punto de acoplamiento para garantizar que la conexión de diente de anillo se acople correctamente. El mecanismo para ello se ilustra en la Figura 3. La Figura 3 muestra una sección transversal vista a través de la placa de estrella 232 y las placas de acoplamiento 231. La placa de estrella tiene un orificio central 235 para recibir el eje 14. El orificio 235 tiene estrías internas (ilustradas en sentido figurado en 242), que están enclavadas en estrías externas sobre la superficie externa del eje 14. La placa de estrella 232 tiene un elemento anular interno de los cuales tres aletas de tope espaciadas regularmente 241 sobresalen en direcciones radiales. Cada aleta tope se extiende aproximadamente 70 grados alrededor de la circunferencia del elemento anular interno. Esta disposición se ilustra en detalle en la Figura 4. La placa de acoplamiento exterior 231 se muestra en la Figura 7. Comprende un orificio central 250 que recibe el elemento anular interno de la placa de estrella 232. Alrededor del orificio 250 hay tres proyecciones igualmente espaciadas 254 que definen hendiduras circunferenciales 255 entre ellas. Las proyecciones 254 y hendiduras 255 están formadas de modo que las aletas de tope 241 de la placa de estrella 232 cada una encaja en una hendidura 255 de la placa de acoplamiento exterior 231. La extensión angular de la hendidura 255 es mayor que en la extensión angular de las aletas de tope 241 para que el movimiento angular relativo (rotación sobre un eje perpendicular a los orificios 235, 250) entre la placa de acoplamiento externa 221 y la placa estrella 232 sea permitido. La cantidad de rotación angular relativa permitida se rige por la diferencia de extensión angular entre la aleta de tope 234 y su hendidura 255.

[0046] La figura 7 muestra que la placa de acoplamiento exterior tiene una pluralidad de dientes 252 alrededor de su borde exterior. Estos están adaptados para acoplarse entre sí con dientes salientes internamente 193 en el manguito 19 (ver las Figuras 9 y 10). La superficie de los dientes 252 en la placa de acoplamiento externa 231 frente al manguito 19 está biselada o en otro tipo de ángulo como por ejemplo, dos superficies en ángulo 258 inclinadas alejándose de un nervio. Asimismo, las piezas de los dientes 193 el manguito 19, que enfrenta a los dientes 252 en la placa de acoplamiento externa 231 en forma de puntos 194. Cuando los puntos 194 contactan con las superficies en ángulo (inclinadas) 258, la fuerza axial sobre el manguito es desviada para causar el acoplamiento externo de la placa 231 para rotar en relación con la placa de estrella 232. La dirección de rotación depende de la orientación de la superficie en ángulo 258.

[0047] La figura 3 también ilustra un mecanismo de amortiguación que impulsa el acoplamiento exterior de las placas 231 en una posición de equilibrio en relación con la placa de estrella 232. El mecanismo de amortiguación estabiliza el sistema y evita el traqueteo debido al movimiento suelto entre la placa de acoplamiento externa 231 y la placa de estrella 232. El mecanismo de amortiguación comprende tres pares de clavijas amortiguadoras 260, cada par asociado a una de las aletas de tope 241 de la placa de estrella 232. Como se muestra en las Figuras 4, 5 y 6, cada aleta de tope 241 cuenta con un pasaje circunferencial 244 que se puede comunicar con las paredes laterales 257 de cada hendidura a través de las ranuras 246. Cada clavija amortiguadora 260 tiene una parte de tope 261 formado para sobresalir a través de una ranura 246 para contactar con la pared lateral de la hendidura 257. Cada clavija amortiguadora 260 es presionada fuera de la ranura 246 por un muelle 262 situado en el pasaje circunferencial 244. Para evitar que el módulo del amortiguador sea presionado completamente a través de su ranura 246, cada clavija 260 tiene un nervio central 263, cuyo diámetro es mayor que el diámetro de la ranura 246. Al impulsar cada par de clavijas amortiguadoras 260 hacia el exterior en contacto con las paredes de sus cavidades respectivas 255, la placa de acoplamiento exterior 231 se mantiene en una posición de equilibrio donde cada aleta de tope 241 de la placa de estrella 232 se soporta sustancialmente de forma central en cada hendidura 255 de la placa de acoplamiento exterior 231.

[0048] Para provocar el movimiento relativo entre la placa de acoplamiento externa 231 y la placa de estrella 232, debe aplicarse una torsión a la placa de acoplamiento externa 231 que supere la fuerza debida a los muelles 262. Cuando esto ocurre, uno de cada par de clavijas amortiguadoras 260 se puede reintroducir en la aleta de tope 241 mediante el acoplamiento de la placa exterior giratoria 231.

[0049] Por lo tanto, la fuerza del manguito 19 sobre la placa de acoplamiento 231 debida a la presión de aire sobre el pistón 21 es suficiente para superar la fuerza de los resortes 262, permitiendo así un contacto mecánico completo mediante los conectores de diente de anillo (estrías) en el manguito 19 y la placa de acoplamiento 231.

[0050] La figura 8 muestra que la parte de atrás de la placa de acoplamiento externa 231 incluye un orificio 256 formado para incluir la placa de empuje 230. No hay acoplamiento mecánico entre estas dos placas.

[0051] Las figuras 9 y 10 muestran en detalle el manguito 19. Los dientes 193 son comentados anteriormente. Estos se proyectan internamente desde el cuerpo exterior 191 del manguito 19. El cuerpo externo 191 incluye proyecciones salientes 192 que forman la ranura 20 para recibir la horquilla de selección 22.

R E I V I N D I C A C I O N E S

1. Aparato para acoplar un elemento de accionamiento rotatorio con un elemento a accionar, incluyendo el aparato:

un primero y segundo elementos rotativos (19, 23), teniendo cada uno una porción de acoplamiento, siendo el primer elemento rotativo (19) axialmente móvil para acoplar entre sí las respectivas porciones de acoplamiento, y siendo uno del primer o segundo elemento rotativo conectable de manera accionable al elemento de accionamiento rotativo y siendo el otro del primer o segundo elemento rotativo conectable de manera accionable al elemento a accionar de tal manera que el acoplamiento mutuo de las respectivas partes de acoplamiento efectúa el acoplamiento positivo del elemento rotativo de accionamiento con el elemento a accionar;

un pistón deslizante (21) conectado al primer elemento rotativo de tal manera que la presión que actúa en un extremo del pistón provocan el movimiento axial del pistón (21) y del primer elemento rotativo (19);

un dispositivo de embrague que tiene una pluralidad de placas de fricción móviles axialmente (24), un primer juego de las cuales está acoplado de forma rotativa con el primer elemento rotativo y un segundo juego de las cuales está acoplado de forma rotativa con el segundo elemento rotativo, la pluralidad de placas de fricción estando dispuestas para proporcionar un accionamiento de fricción cuando el primer y el segundo juego se juntan, **caracterizado por el hecho de que**

una de las porciones de acoplamiento incluye una unidad de base (232) conectada de manera accionable con el elemento de accionamiento rotativo o el elemento a accionar y una unidad de acoplamiento (231) montado en la unidad de base y dispuesto para acoplarse entre sí con las otras partes del acoplamiento, la unidad de base (232) y la unidad de acoplamiento (231) siendo relativamente rotativas una respecto a la otra en ángulo predeterminado para permitir que las respectivas partes se acoplen para ocupar una orientación adecuada para acoplarse entre sí, y

en el que el pistón deslizante (21) incluye un pasaje (31) dispuestos para permitir que la presión actúe sobre el extremo del pistón también para actuar sobre la unidad de base (232), en donde la unidad de base (232) es axialmente móvil para activar el accionador de fricción para sincronizar sustancialmente las velocidades de rotación del primer y segundo elementos rotativos antes del acoplamiento mutuo de las respectivas porciones de acoplamiento.

2. Aparato según la reivindicación 1, que incluye una unidad de presión dispuesta para presionar la unidad de base y la unidad de acoplamiento hacia una posición de equilibrio.

3. Aparato según la reivindicación 2, en el que la unidad de base y la unidad de acoplamiento son relativamente rotativas tanto en sentido horario como antihorario desde la posición de equilibrio.

4. Aparato según cualquier reivindicación anterior, en el que la unidad de base comprende un elemento anular interno y la unidad de acoplamiento comprende un elemento anular exterior montado coaxialmente sobre el elemento anular interno, los elementos anulares externo e interno tienen uno o más elementos de tope de encaje dispuestos para limitar la rotación del elemento anular externo relativo al elemento anular interno.

5. Aparato según la reivindicación 4, en el que el elemento anular interno tiene una pluralidad de aletas de tope radialmente salientes (241) que pueden ser recibidas en las hendiduras correspondientes formadas en el elemento anular exterior.

6. Aparato según la reivindicación 5, cuando depende de la reivindicación 2 ó 3, en el que la unidad de presión incluye medios de presión dispuestos para presionar las aletas de tope en una posición de equilibrio en sus correspondientes hendiduras.

7. Aparato según la reivindicación 6, en el que los medios de presión incluyen un módulo amortiguador (260) en cada interfaz circunferencial entre una aleta de tope (241) y sus hendiduras correspondientes, estando cada módulo amortiguador dispuesto para resistir el movimiento de rotación de la aleta de tope lejos de la posición de equilibrio.

8. Aparato según la reivindicación 7, en el que cada aleta de tope incluye un orificio pasante circunferencial (244), bloqueado en cada extremo por un módulo que sobresale, siendo cada

módulo impulsado fuera del orificio pasante por un muelle para formar un par de módulos amortiguadores en cada interfaz circunferencial entre una aleta de tope (241) y su hendidura correspondiente.

9. Aparato según la reivindicación anterior, en donde la unidad de acoplamiento incluye un primer juego de dientes salientes dispuestos para engranar un segundo juego de dientes salientes en la otra parte de acoplamiento.

10. Aparato según la reivindicación 9, en el que los dientes del primer o segundo juego de dientes salientes tienen superficies externas en ángulo dispuestas para desviar de forma rotativa los dientes salientes del otro juego cuando el primer y el segundo juego de dientes salientes contactan entre sí.

11. Aparato según cualquier reivindicación anterior, en el que

el primer elemento rotativo se mueve en una primera dirección en un acoplamiento positivo con el segundo elemento rotativo;

la unidad de base se mueve en una segunda dirección para activar el accionador de fricción, y la primera dirección es sustancialmente opuesta a la segunda dirección.

12. Aparato según cualquier reivindicación anterior, que tiene medios de restricción para restringir el movimiento axial inicial del pistón (21), de tal manera que la presión que actúa sobre el pistón provoca el movimiento axial de la unidad de base antes del movimiento del pistón.

13. Aparato según cualquier reivindicación anterior, en el que el pistón (21) incluye una disposición de la válvula adaptada para hacer que la presión para dejar de actuar sobre la unidad de base durante el acoplamiento mutuo entre el primer y segundo elemento rotativo, para desactivar el accionamiento de fricción.

14. Aparato según cualquier reivindicación anterior, en el que la unidad de base (232) se presiona alejándose de la activación del accionamiento de fricción.

15. Aparato según cualquier reivindicación anterior, en el que el segundo elemento rotativo incluye un engranaje montado sobre un eje que está conectado de manera accionable con el elemento a accionar, incluyendo el primer elemento rotativo axialmente móvil un manguito coaxial con el eje, estando el manguito conectado de manera accionable con el elemento de accionamiento rotativo.

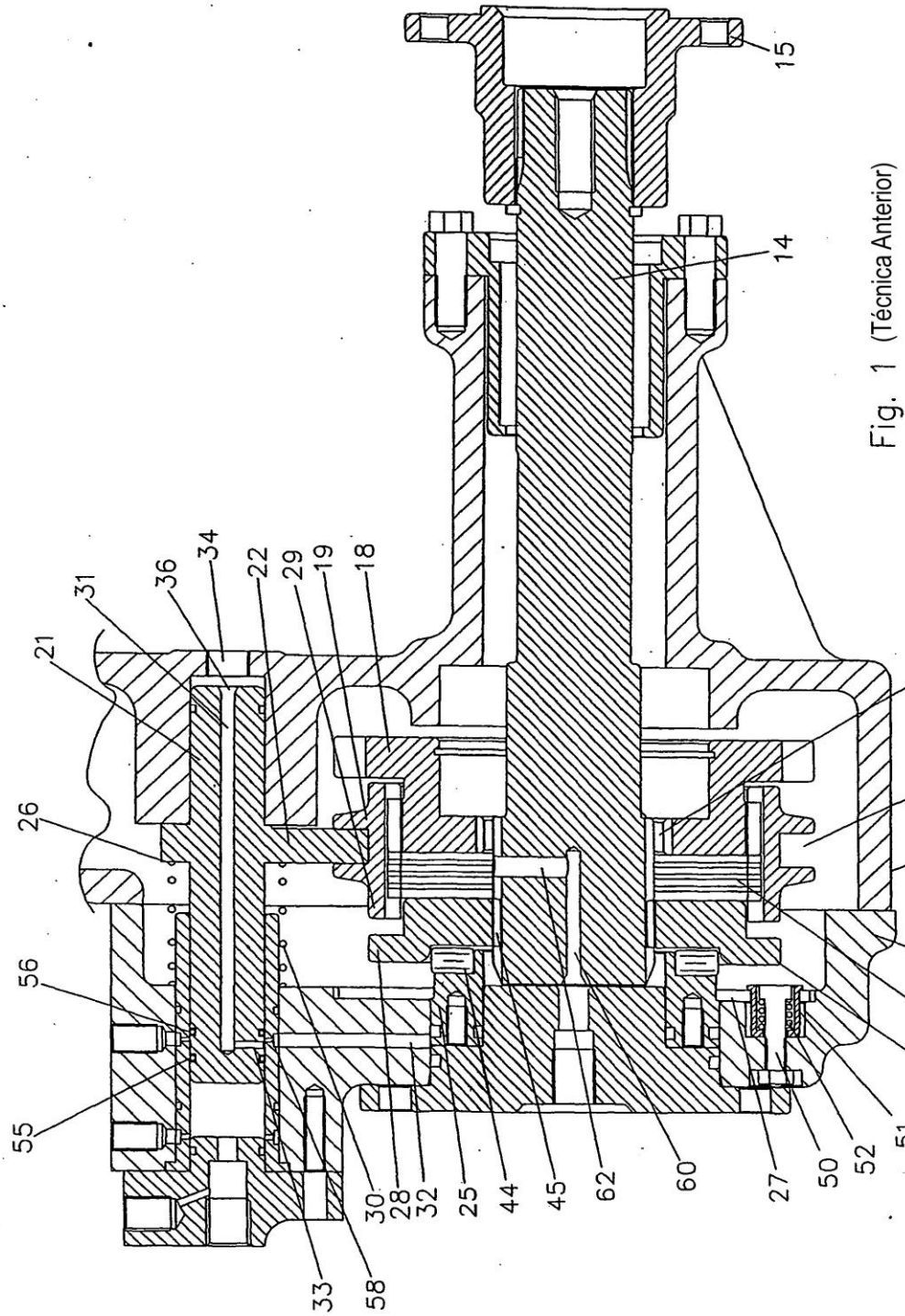

Fig. 1 (Técnica Anterior)

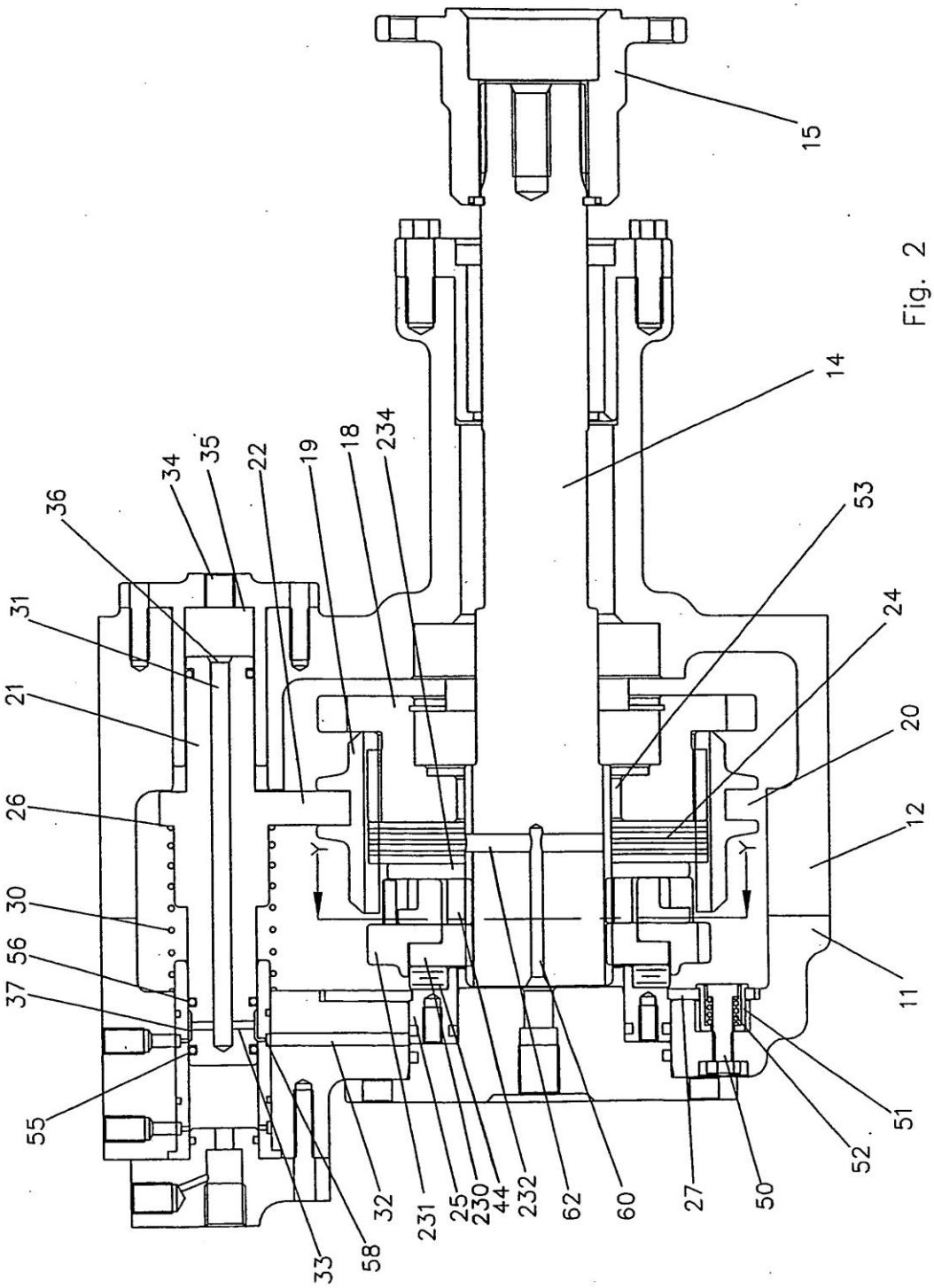
15
14
53
24
20
12
11
51
52
50
27
60
62
232
44
230
25
231
32
58
33
55
37
56
30
26
21
31
36
34
35
22
19
18
234
Y
Y

Fig. 2

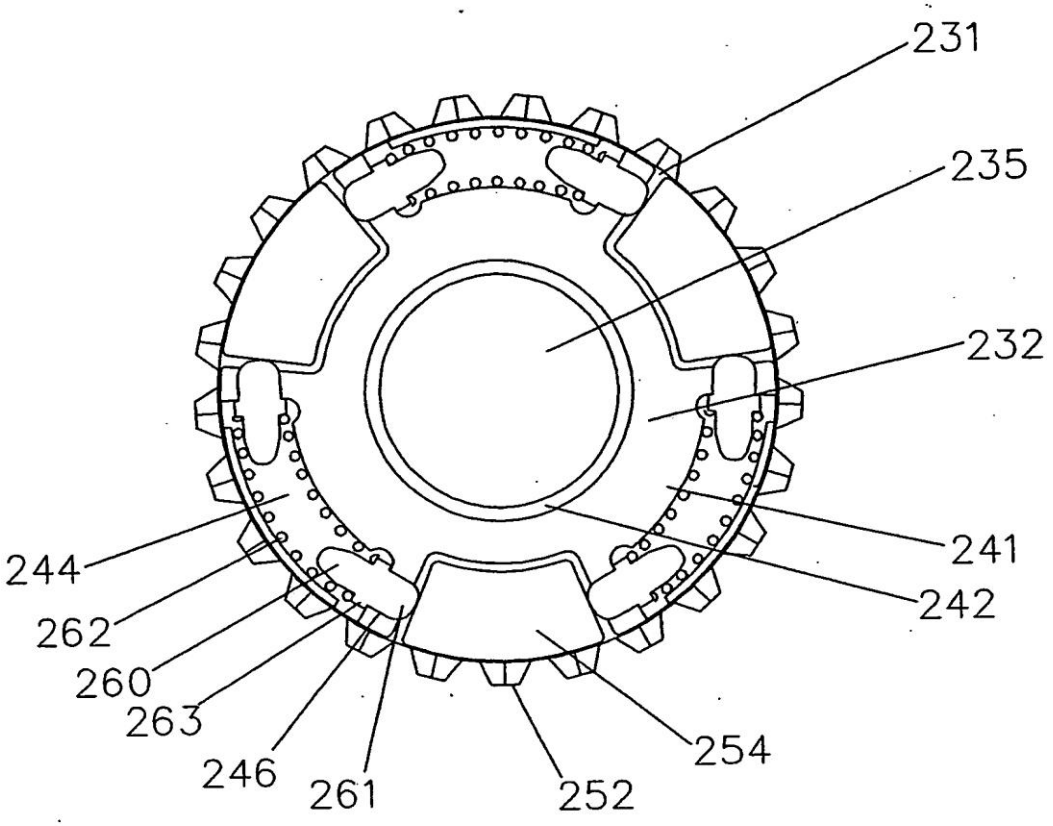

Fig. 3

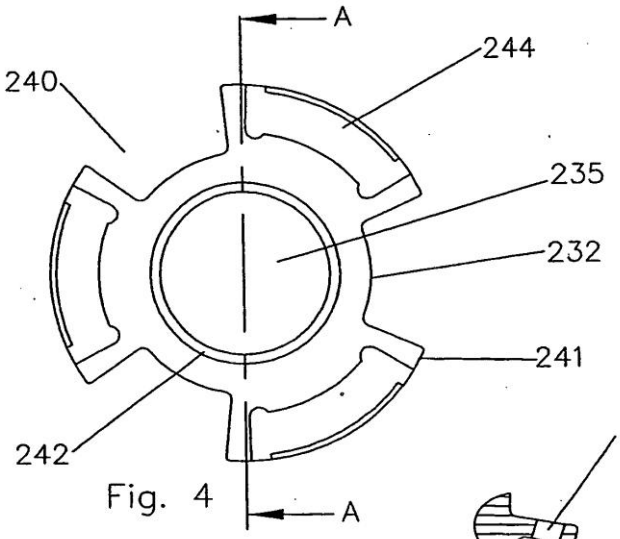

Fig. 4

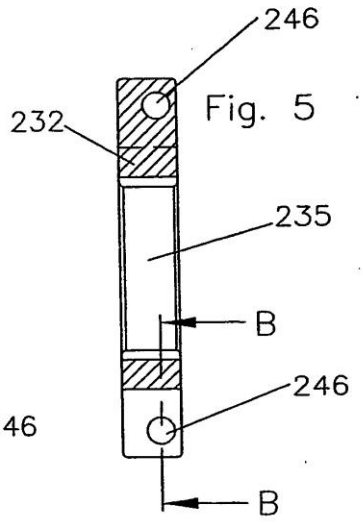

Fig. 5

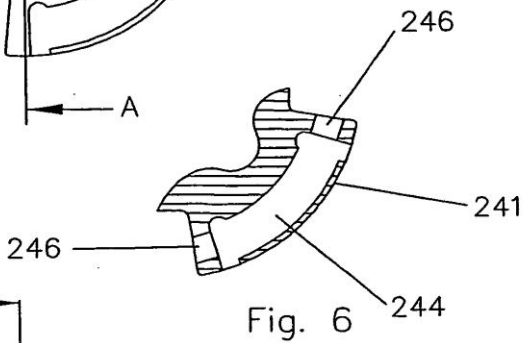

Fig. 6

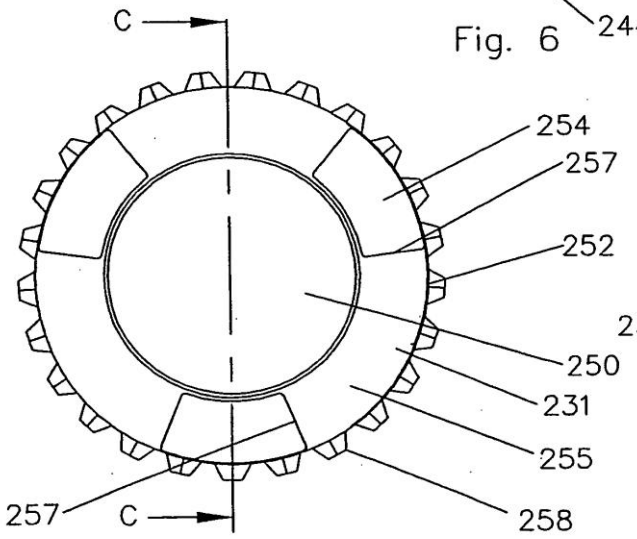

Fig. 7

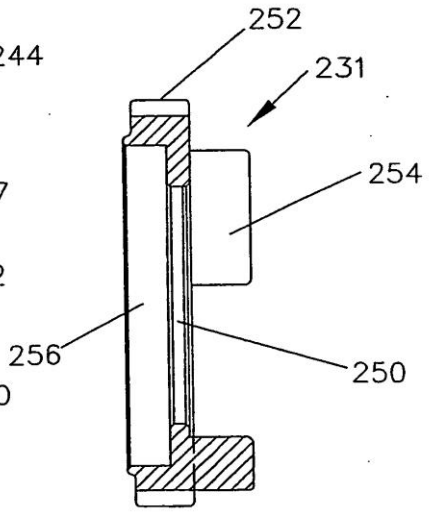

Fig. 8

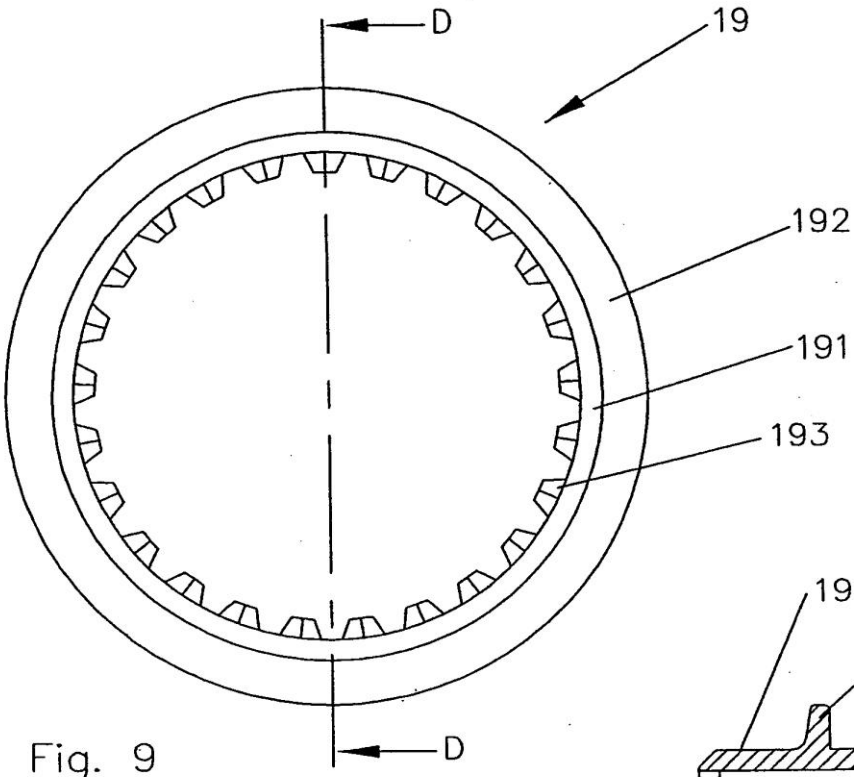

Fig. 9

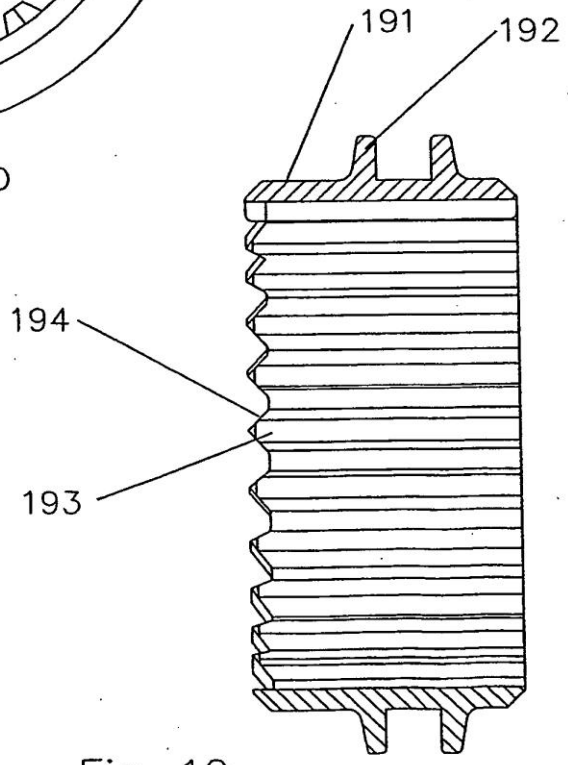

Fig. 10

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante está prevista únicamente para ayudar al lector y no forma parte del documento de patente europea. Aunque se ha puesto el máximo cuidado en su realización, no se pueden excluir errores u omisiones y la OEP declina cualquier responsabilidad al respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

• GB 2216203 A [0003] [0004] • WO 2004109137 A [0004] [0015] [0023]