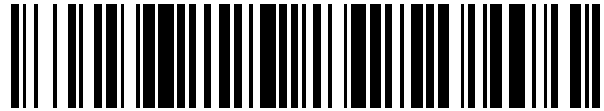


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 791 064**

51 Int. Cl.:

**F16F 15/123** (2006.01)

**F16D 13/64** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **31.05.2012 PCT/AU2012/000610**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.11.2013 WO13170288**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.05.2012 E 12877014 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020 EP 2850332**

54 Título: **Conjunto de embrague de fricción**

30 Prioridad:

**14.05.2012 AU 2012901974**

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

**30.10.2020**

73 Titular/es:

**CLUTCH INDUSTRIES PTY LTD. (100.0%)  
15 Macquarie Drive  
Thomastown, VIC 3074, AU**

72 Inventor/es:

**BIBBY, DAMIAN**

74 Agente/Representante:

**GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo**

ES 2 791 064 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

**DESCRIPCIÓN**

Conjunto de embrague de fricción

**Campo de la invención**

5 La presente invención se refiere a un conjunto de embrague de fricción, principalmente para su uso en el sector de la automoción, para coches y camiones de transmisión manual. La presente invención está particularmente dirigida al plato de embrague de un conjunto de embrague y será conveniente describir la invención como se relaciona con esa aplicación.

**Antecedentes de la invención**

10 Un conjunto de embrague de fricción o "embrague" de un coche u otro automóvil con transmisión manual se encuentra generalmente entre el motor y la transmisión. El conjunto normalmente incluye varias placas anulares adyacentes, incluyendo un volante de inercia que es impulsado de manera rotatoria por la salida del motor (un cigüeñal generalmente), un plato de embrague (también conocido como placa de cambio), y una placa de presión que está influenciada por los dispositivos de almacenamiento de energía, como uno o más resortes, hacia el plato de embrague y el volante de inercia para sujetar el plato de embrague entre el volante de inercia y la placa de presión.

15 El acoplamiento por fricción de las caras de acoplamiento del plato de embrague con las caras de acoplamiento giratorias adyacentes del volante de inercia y la placa de presión permiten que el plato de embrague transfiera la potencia generada por el motor al resto del tren de transmisión. Sin embargo, a menos que haya alguna forma de amortiguación en la línea de dirección para disipar los impulsos irregulares del motor de combustión interna de gasolina o diésel, estos impulsos crearán un ruido no deseado en la línea de dirección.

20 Para evitar la transmisión de los impulsos del motor a la caja de cambios, los platos del embrague incluyen resortes impulsores con fines de amortiguación. Los resortes impulsores son típicamente resortes helicoidales. Por lo tanto, un plato de embrague típico incluye un cubo estriado que acepta un eje estriado para transmitir la rotación del motor a la caja de cambios o transmisión. El cubo estriado está conectado a una brida del cubo, ya sea de forma rígida o con algún desplazamiento angular para la amortiguación de las vibraciones en ralentí, y la brida del cubo se encuentra  
25 entre un plato principal y un plato lateral que están unidos entre sí. La brida del cubo es impulsada para que gire cuando el plato principal se cambia para que se acople al volante de inercia de un motor a través de un material de fricción fijado al borde circunferencial del plato principal. El conjunto de los platos principal y lateral (en adelante el "conjunto de placas") y la brida del cubo están conectados por resortes impulsores para proporcionar un desplazamiento angular limitado entre ellos. El desplazamiento angular se proporciona para amortiguar la vibración  
30 de torsión en el modo de impulsión del vehículo (en comparación con otras vibraciones como la vibración de ralentí).

La cantidad de amortiguación disponible aumenta a medida que la longitud de los resortes impulsores se incrementa. Por lo tanto, para aumentar la amortiguación disponible, la cantidad de desplazamiento angular disponible entre la brida del cubo y el conjunto de placas también debe aumentar. Tradicionalmente, los resortes impulsores son resortes rectos, y en el pasado, normalmente se proporcionaban 3 o 4 resortes, espaciados equidistantemente alrededor del cubo estriado. La preferencia por el uso de resortes de compresión de espiral rectos surge sobre la base de que son fáciles de fabricar y, por tanto, baratos. Hasta la fecha también se han preferido los resortes impulsores rectos porque también pueden funcionar sin necesidad de guías a lo largo de su longitud, para mantenerlos rectos. Esto tiene la ventaja de que los resortes no rozan con otros componentes del conjunto del embrague, lo que de otro modo causaría  
35 desgaste y generaría calor, lo que puede ser perjudicial para la vida del plato de embrague.

40 Los beneficios de usar resortes de compresión de espiral recta como resortes impulsores se disipan a medida que se intenta proporcionar un mayor ángulo de desplazamiento entre la brida del cubo y el conjunto de placas. Como se ha indicado anteriormente, la longitud de los resortes helicoidales afecta a la cantidad de amortiguación que se puede conseguir. Sin embargo, a medida que aumenta la longitud de un resorte impulsores recto, la carga del resorte puede desplazarse fuera de la alineación con el eje del resorte y eso puede reducir la resistencia normal a la compresión del resorte. El resorte puede ser forzado a adoptar una forma trapezoidal por la brida del cubo que actúa contra las placas laterales y principales del plato de embrague.  
45

El solicitante ha reconocido previamente que se podrían obtener beneficios mediante la adopción de resortes impulsores curvos en un plato de embrague para aumentar la longitud de los resortes impulsores. Sin embargo, el solicitante también reconoce que cuando se utilizan resortes impulsores curvos para transmitir el par del motor, los resortes son forzados naturalmente de forma radial hacia el exterior, comprometiéndolos con otras partes del plato de embrague, incluido el cárter del plato de embrague, haciendo que rocen con esas partes. Ese roce puede causar calor, desgaste, ruido, amortiguación errática del par y fallo prematuro de los resortes.  
50

La presente invención busca proporcionar un plato de embrague que ha mejorado el desplazamiento angular entre la brida del cubo y el conjunto de placas, comparado con los platos de embrague de la técnica anterior, como se revela en el documento DE 35 00 177.  
55

El documento JP 2010 084808 revela un dispositivo amortiguador que contiene un resorte curvo.

El documento EP 1 120 582 revela un amortiguador de vibraciones de torsión que comprende una pluralidad de resortes de compresión.

### Sumario de la invención

Según la presente invención se proporciona un plato de embrague como se reivindica en la reivindicación 1.

5 La invención también proporciona un plato de embrague como se reivindica en la reivindicación 9.

La presente invención también proporciona un embrague en el que se emplea uno de los platos de embrague descritos anteriormente.

10 El plato de embrague según la presente invención incluye un manguito que es movable en relación con la superficie de apoyo del conjunto de placas, y que también permite el movimiento del resorte en relación con el manguito. Este movimiento en dos etapas proporciona una disposición única en la que el manguito protege al resorte del roce con otras partes del plato de embrague, pero aún así permite que los resortes impulsores curvados se utilicen y funcionen correctamente.

15 Una característica importante de la invención es que el manguito proporciona las dos formas de movimiento descritas anteriormente, es decir, que el propio manguito sea móvil en relación con la superficie de apoyo del conjunto de placas, y el resorte impulsor sea móvil en relación con el manguito. Estas dos formas de movimiento maximizan las eficiencias que el manguito proporciona y proporciona una disposición muy única no conocida en la técnica anterior.

20 El beneficio de las dos formas de movimiento discutidas anteriormente incluye que el manguito se desliza en relación y en contacto con la superficie de apoyo mientras el resorte impulsor se comprime y expande desde la compresión. Por ejemplo, un resorte impulsor curvo de la invención puede, en algunas formas de la invención, tener una compresión máxima a través de un arco de 30°. Tomando esa cantidad de compresión como ejemplo, en un modo de accionamiento del plato de embrague un extremo del resorte impulsor (el extremo impulsado) se mueve a través de 30°, y el extremo opuesto permanece estacionario. Las secciones intermedias del resorte se mueven en diferentes cantidades dependiendo de su proximidad al extremo impulsado del resorte impulsor o al extremo opuesto.

25 Además del movimiento discutido anteriormente, cuando el resorte impulsor se comprime, cada espiral individual del resorte impulsor se mueve en relación a una espiral adyacente.

30 Mediante el uso del manguito discutido anteriormente, el manguito se mueve con el resorte en relación al conjunto de placas mientras el resorte se comprime. En el ejemplo del movimiento del resorte de 30°, el manguito puede moverse a través del mismo arco y por lo tanto también recorrer 30°. En este movimiento, el resorte impulsor y el conjunto de placas están separados por el manguito y mediante una cuidadosa selección del material del manguito (que se discute más adelante en este documento), el movimiento puede ser de baja fricción.

Además, las espirales del resorte se mueven dentro del manguito en relación con las demás y de nuevo, por la cuidadosa selección del material del manguito, el movimiento de las espirales del resorte también puede ser de baja fricción. El movimiento de las espirales dentro del manguito es mucho menor que el movimiento general del resorte en relación con el conjunto de placas. Las espirales pueden, por ejemplo, acercarse y alejarse entre sí entre 1 y 3 mm.

35 Los beneficios de esta disposición son que se evita el desgaste que de otra manera ocurriría por el movimiento relativo entre el resorte y el conjunto de placas porque no hay contacto entre el resorte y el conjunto de placas. Más bien, hay un acoplamiento deslizante de baja fricción entre el manguito y el conjunto de placas. Además, el material del manguito puede seleccionarse ventajosamente para un desgaste y una generación de calor mínimos.

40 En el interior del manguito, el movimiento relativo entre las espirales y el manguito es también de baja fricción, bajo desgaste y baja generación de calor.

El uso del manguito también reducirá o eliminará el ruido y la vibración asociados con el movimiento del resorte en relación con el ensamblaje de placas, incluyendo el temblor durante la compresión y la expansión.

45 El uso del manguito según la invención puede tener otras ventajas, en particular que el uso actual de los pasadores limitadores para la sobrecarga de seguridad del plato de embrague puede ser eliminado y su función asumida por el manguito. El manguito de la presente invención puede así formar una superficie limitadora y así proporcionar una función dual permitiendo tanto la adopción de un resorte impulsor curvo que permita un mayor desplazamiento angular entre el conjunto de placas y la brida del cubo, como la eliminación de la necesidad de pasadores limitadores. Esta nueva disposición puede proporcionar ventajas significativas.

50 Para maximizar las ventajas que ofrece el manguito, éste está hecho preferentemente de un material que tiene un bajo coeficiente de fricción para cada una de las superficies que entran en contacto con el resorte impulsor y la superficie de apoyo del conjunto de placas. Otras características preferentes del manguito son que sea de suficiente dureza y resistencia para absorber la fuerza y el movimiento del resorte, y que sea capaz de gestionar el calor generado por el movimiento relativo de los resortes impulsores y la superficie de apoyo, y por otros componentes del

5 conjunto del embrague, incluido el calor generado por el material de fricción del plato del embrague que roza con el volante de inercia y la placa de presión. Entre los materiales adecuados se incluyen los plásticos de alta temperatura, los materiales que lleven metales como el bronce, metal blanco o similares, aleaciones grafito/ metal, aleaciones de grafito/bronce, hierro o aleaciones de grafito cobre, o cerámicas. Estos son materiales de ejemplo y no constituyen una lista exhaustiva.

En un manguito, según la invención, la sección transversal del manguito puede tener generalmente forma de U con el extremo abierto orientado radialmente hacia el interior. Otras formas de sección transversal podrían aplicarse como alternativa.

10 Cada manguito puede tener una superficie interior curvada que se curva con un radio de curvatura sustancialmente igual al de la superficie exterior de las espirales del resorte, de modo que hay un contacto cercano de superficie a superficie entre la superficie exterior de las espirales del resorte y la superficie interior del manguito. Ese contacto puede tener lugar a través de cualquier ángulo adecuado y, por ejemplo, la superficie interior curvada puede extenderse desde el punto radialmente más exterior de las espirales de los resortes durante al menos 45° a cada lado del punto radialmente más exterior, de modo que la superficie interior curvada se extiende en total 90°, o puede extenderse hasta 90° de modo que la superficie interior curvada se extiende en total 180°. Se prefiere esta última disposición para proporcionar la máxima protección al resorte y a los componentes y/o superficies adyacentes del plato de embrague. El manguito puede extenderse más allá de la sección curva descrita anteriormente y puede, por ejemplo, incluir paredes rectas que se extiendan desde las secciones curvas a ambos lados del manguito.

20 La superficie de apoyo del conjunto de placas puede ser una superficie cóncava y en algunas formas de la invención, la superficie de apoyo tiene una superficie base y un par de superficies de pared divergentes. La superficie base puede extenderse sustancialmente de manera tangencial al punto radialmente más exterior de las espirales de los resortes y las superficies de la pared divergentes pueden extenderse desde la superficie base a aproximadamente 60°. En esta forma de la invención, la superficie enfrentada del manguito puede ser formada sustancialmente igual de modo que hay una superficie cercana al contacto de la superficie entre la superficie exterior del manguito y la superficie de apoyo.

25 La superficie de apoyo puede estar formada parcialmente por la primera y la segunda placas, por lo que una de las superficies de pared divergente está formada por la primera placa y la base y la otra de las superficies de pared divergente está formada por la segunda placa, o la superficie de apoyo puede estar formada de manera simétrica por lo que cada una de la primera y la segunda placas forma tanto una superficie de pared divergente como una porción de la superficie base.

30 En un plato de embrague según algunas formas de la invención, cada resorte impulsor está formado por un primer y un segundo resorte helicoidal curvado que son sustancialmente de la misma longitud. Los resortes tienen un radio de curvatura constante y están dispuestos en serie, y el primer y segundo resortes están separados por un resorte recto de longitud relativamente corta en comparación con el primer y segundo resortes curvos, de modo que el resorte impulsor formado por el primer y segundo resortes curvos y el resorte recto tiene un radio de curvatura sustancialmente constante. Cada uno de los resortes curvados tiene un bajo valor de par de torsión en relación con el resorte recto. Por ejemplo, el primer y el segundo resortes curvos pueden tener cada uno un valor de par de torsión de 6 Nm/grado, mientras que el resorte recto puede tener un valor de par de torsión de 26 Nm/grado. Alternativamente, el primer y el segundo resortes curvos pueden tener cada uno un valor de par de torsión de 3 Nm/grado, mientras que el resorte recto puede tener un valor de par de torsión de 13 Nm/grado. Por supuesto, se puede emplear cualquier valor de par de torsión adecuado, de modo que los valores anteriores se proporcionan únicamente a título ilustrativo.

En las formas anteriores de la invención, el manguito de cada resorte impulsor se forma en dos porciones de manguito de las cuales una primera porción de manguito se dispone sobre una porción de la longitud del primer resorte curvo y la segunda porción de manguito se dispone sobre una porción de la longitud del segundo resorte curvo. Las porciones de manguito pueden ser de igual longitud.

45 La primera y segunda porciones de manguito pueden incluir una proyección que se extiende hacia adentro y que se ubica entre los extremos opuestos del primer y segundo resorte curvo y el resorte recto para ubicar las porciones de manguito en relación con el resorte impulsor. Las proyecciones que se extienden hacia el interior pueden estar intercaladas entre los extremos del resorte recto y los extremos opuestos del primer y segundo resortes curvos para mantener las porciones del manguito en su lugar, o las proyecciones que se extienden hacia el interior pueden ser ubicadas de otra manera entre los extremos del resorte opuestos. Cada proyección que se extiende hacia el interior podría, por ejemplo, incluir una espiga o saliente que se extiende hacia el interior de uno o ambos resortes rectos o curvos entre los que se extiende la proyección para su localización. El uso de una proyección que se extiende interiormente puede ser utilizado en las porciones del manguito como se discutió anteriormente o puede ser utilizado en otras formas del manguito en otras formas de la invención.

55 En las formas de la invención descritas anteriormente, una porción de cada uno de los primeros y segundos resortes curvos se extiende fuera de las porciones del manguito en los extremos de los primeros y segundos resortes curvos alejados del resorte recto. El primer y segundo resortes curvos pueden ser comprimidos para permitir el desplazamiento angular entre el conjunto de placas y la brida del cubo hasta que la porción de los resortes que se extiende fuera de las porciones del manguito se acomode completamente dentro de las porciones del manguito donde

después no se produce ninguna otra compresión de los resortes. Como un ejemplo sólo, en algunas formas de la invención, el primer y segundo resortes curvos proporcionan un máximo de aproximadamente 12° de compresión cada uno, a pesar de que debe ser apreciado que más o menos compresión puede ser proporcionada según se requiera mediante la construcción adecuada de resorte y manguito...

5 El resorte recto puede comprimirse al comprimir el primero y el segundo resortes curvos, pero como el resorte recto tiene un valor de par mayor que el primero y el segundo resortes curvos, esos resortes comenzarán a comprimirse antes que el resorte recto. El resorte recto puede proporcionar un máximo de alrededor de 6° de compresión, aunque una vez más se debe apreciar que se puede proporcionar más o menos compresión según se requiera.

10 La proyección hacia el interior de cada porción de manguito puede incluir un tope, espiga o saliente y los respectivos topes de cada proyección pueden ser alineados para hacer tope sobre una compresión predeterminada del resorte recto. Por esto y otras disposiciones discutidas aquí, el uso de pasadores limitadores de la técnica anterior puede ser eliminado por esta disposición del tope. Los topes pueden extenderse en el exterior del resorte recto o en el resorte recto, como en el centro del resorte recto.

15 Las porciones de manguito terminan antes de los extremos del primer y segundo resortes curvos alejados del resorte recto y se puede aplicar un manguito terminal a los extremos del primer y segundo resortes curvos alejados del resorte recto. El manguito del extremo termina en una posición espaciada de la porción del manguito de cada uno de los resortes curvos primero y segundo de manera que una porción de cada uno de los resortes curvos primero y segundo permanezca disponible para su compresión. Ese espacio se reduce a medida que el primer y segundo resortes curvos se comprimen. Las porciones del manguito y el manguito final se pueden disponer para acoplarse o hacer tope para  
20 terminar la compresión adicional. En esa forma de la invención, los pasadores limitadores pueden ser omitidos. Alternativamente, los pasadores limitadores pueden ser empleados de modo que la compresión del resorte termine en una posición por delante del tope entre las porciones de manguito y los manguitos terminales.

25 Los manguitos de los extremos también pueden proporcionar la ubicación de los extremos de los resortes a distancia del resorte recto para asentar los extremos de los resortes contra el deslizamiento u otro movimiento relativo a la brida del cubo o el conjunto de placas. Los manguitos de los extremos pueden ser empleados con los resortes impulsores de todas las formas de la invención.

30 En formas alternativas de la invención, cada resorte impulsor está formado por un primer resorte curvo y un segundo resorte recto, por lo que el resorte recto tiene una longitud relativamente corta en comparación con el resorte curvo, y el resorte curvo tiene un bajo valor de par de torsión en relación con el resorte recto. El resorte impulsor formado de esta manera permanece con un radio de curvatura sustancialmente constante a pesar de la inclusión del resorte recto.

El manguito de cada resorte impulsor incluye una proyección que se extiende hacia adentro y que se encuentra entre los extremos opuestos del resorte curvo y el resorte recto para ubicar el manguito y una porción del resorte curvo se extiende fuera del manguito en el extremo del manguito alejado del resorte recto para su compresión.

35 En esta forma de la invención, el primer resorte curvo puede proporcionar un máximo de unos 20° de compresión y el resorte recto puede proporcionar un máximo de unos 10° de compresión.

40 Los resortes rectos de las formas de la invención discutidas anteriormente pueden tener una longitud en el intervalo de 20 a 30 mm. En las formas de la invención en las que un solo resorte curvo se combina con un resorte recto, el resorte curvo puede tener una longitud en el intervalo de 70 a 100 mm, mientras que en las formas de la invención en las que un par de resortes curvos se combina con un resorte recto, los resortes curvos pueden tener una longitud en el intervalo de 40 a 60 mm. En todos estos ejemplos, las longitudes de los resortes dependen del tamaño del plato de embrague y los ejemplos dados se dan para platos de embrague que tienen un diámetro máximo en el intervalo de unos 200 a 250mm.

45 En cada una de las formas de la invención discutidas anteriormente, los manguitos pueden formar una disposición de parada para terminar la compresión de los resortes impulsores o pueden ser utilizados pasadores limitadores de manera convencional.

### Breve descripción de los dibujos

Con el fin de que la invención pueda ser comprendida más plenamente, algunas realizaciones serán ahora descritas con referencia a las figuras en las que:

50 La figura 1 es una vista en perspectiva de un plato de embrague 10 según la invención.

La figura 1a es una vista en planta del plato de embrague de la figura 1.

La figura 2 es un dibujo esquemático de una disposición de resortes impulsores según la invención.

La figura 3 muestra una vista en despiece de una disposición de manguitos según la invención.

La figura 4 es una vista en sección transversal tomada a través de IV-IV de la figura 1a.

La figura 5 es un dibujo esquemático de una disposición de resortes impulsores según la invención.

Las figuras 6 a 10 son dibujos esquemáticos de otras disposiciones de resortes impulsores que se muestran sólo como referencia.

## 5 Descripción detallada de los dibujos

En referencia a las figuras, se ilustra un plato de embrague 10. El plato de embrague 10 incluye placas principales y laterales 11 y 12, una pluralidad de segmentos enfrentados 13 que están fijados a la placa principal 11, y los frentes de fricción 14 y 15 que están fijados a cada lado de los segmentos enfrentados 13. La técnica de fijación de los segmentos enfrentados 13 a la placa principal 11 es bien conocida. Asimismo, la técnica de fijación de los frentes de fricción 14 y 15 a los segmentos enfrentados 13 también es bien conocida.

El plato de embrague 10 incluye un cubo 20, que incluye una superficie estriada interna 21. La superficie interna 21 está dimensionada para aceptar un eje estriado complementario (no se muestra) que se conecta a la transmisión o caja de cambios de un vehículo. La conexión estriada entre el cubo 20 y el eje permite el movimiento axial del eje en relación con el cubo 20, pero obliga al eje a girar con el cubo 20 cuando éste gira.

La figura 1 incluye una porción en sección transversal para mostrar que el cubo 20 incluye además una pluralidad de dientes 22 que se extienden alrededor del cubo 20 y que encajan con los rebajes 23 formados en una brida del cubo 24. Cada diente 22 se recibe dentro de un rebaje 23 y por esta disposición, el cubo 20 puede rotar a través de un desplazamiento angular limitado en relación con la brida del cubo 24 con el propósito de amortiguar la vibración como se discute más adelante.

Un resorte de tensión radial 25 está anclado en un extremo a un remache 26 que se extiende a través de una brida 27 del cubo 20 y en su extremo opuesto a un remache 28 que está fijado a la brida del cubo 24. Se apreciará, que por la disposición de los dientes 22 y los rebajes 23, el cubo 20 y por lo tanto la brida anular 27 del cubo 20 puede girar con respecto a la brida del cubo 24. Los respectivos remaches 26 y 28 pueden así también desplazarse con respecto a los demás y por lo tanto el resorte de tensión radial 25 puede oscilar a través de un arco al extenderse y contraerse. Se apreciará además que, a medida que se produce el movimiento relativo, el resorte tensor radial 25 ejerce una influencia de empuje entre la brida 27 y la brida del cubo 24, que aumenta progresivamente a medida que aumenta el movimiento relativo. El empuje del resorte de tensión radial 25 tiende a devolver el cubo 20 y la brida del cubo 24 a su posición inicial cuando no hay carga de torsión en el plato de embrague 10.

El uso de un resorte de tensión radial de la forma ilustrada en la figura 1 tiene por objeto amortiguar el ruido que se conoce en la industria como "ruido de vuelco del engranaje" y ese uso se describe en detalle en la solicitud PCT/AU2011/000807 de los solicitantes, en tramitación. En el presente documento no se hará ninguna otra referencia al resorte de tensión radial y su funcionamiento.

La figura 1 también ilustra las disposiciones de los resortes impulsores curvos 30 y 31. Las disposiciones de los resortes impulsores 30 y 31 se forman a partir de los resortes curvos primero y segundo 32 y 33 que tienen una longitud sustancialmente igual y un radio de curvatura constante. El primer y el segundo resortes curvos 32 y 33 están separados por un resorte recto 34. La longitud del resorte recto con respecto al primero y segundo resortes curvos es tal que las disposiciones de los resortes curvos impulsores 30 y 31 permanecen con un radio de curvatura sustancialmente constante. El primer y segundo resortes curvos 32 y 33 son resortes de bajo par de torsión, mientras que el resorte recto 34 es un resorte de alto par de torsión. El primer y segundo resortes curvos 32 y 33 son significativamente más largos que el recto 34. En la figura 1a se muestra una vista en planta de la disposición de la figura 1. En la figura 2 se muestra una vista esquemática en planta de parte de la disposición de los resortes impulsores 30 de la figura 1. La figura 2 ilustra el resorte impulsor 30 de la figura 1 en una vista esquemática en planta con los manguitos 40 y 41 aplicados.

En la figura 2, se observa que el primer y segundo resortes curvos 32 y 33 tienen sustancialmente la misma longitud y radio de curvatura. Además, la figura 2 ilustra que el resorte recto 34 es significativamente más corto que el primero y el segundo resortes curvos 32 y 33. La disposición de la figura 2 tiene un radio de curvatura sustancialmente constante a pesar de la sección s del resorte recto.

La figura 2 también ilustra un manguito 40 que se forma en dos porciones de manguito 41 y 42, de las cuales la primera porción 41 se dispone alrededor de una porción de la longitud del primer resorte curvo 32 y la segunda porción 42 se dispone alrededor de una porción de la longitud del segundo resorte curvo 33. Las porciones de manguito 41 y 42 se extienden por toda la altura de los resortes 32 y 33, aunque la extensión por una altura menor es aceptable.

La figura 3 ilustra las porciones de manguito 41 y 42 en vista de perspectiva y en forma aislada y esa figura también ilustra los manguitos finales 35 de la figura 1. En la figura 3, se puede ver que las porciones de manguito 41 y 42 tienen forma de U en sección transversal e incluyen un tope 43 que se extiende hacia adentro en un extremo para la interposición entre los extremos opuestos de los resortes 32 y 33, y el resorte 34 (ver figura 2). Los topes también

incluyen los respectivos salientes 44 y 45 que se colocan para su hacer frente al compromiso de terminar la compresión de un resorte 32 o 33 respectivo sobre una carga predeterminada (normalmente una carga severa o máxima) de la disposición del resorte 30. Los salientes 55 y 56, más pequeños y que se extienden en sentido contrario, se extienden hacia los extremos de los resortes 32 y 33 para ubicar las porciones de los manguitos 41 y 42 en relación con los resortes 32 y 33.

Volviendo a la figura 2, una porción de cada uno de los primeros y segundos resortes curvos 32 y 33 se extiende fuera de las porciones del manguito 41 y 42 en los extremos de los primeros y segundos resortes curvos 32 y 33 opuestos al resorte recto 34. En la disposición que se muestra, los extremos 46 y 48 de los resortes curvos 32 y 33 están en contacto con los topes de la brida del cubo 24 y las placas principal y lateral 11 y 12 (no se muestran los topes) y el movimiento relativo entre los topes contra los extremos 46 y 48 proporciona una compresión o expansión del resorte impulsor 30.

Al comprimir el resorte impulsor 30 en el sentido de las agujas del reloj, cada uno de los resortes 32, 33 y 34 se comprimirá con los resortes 32 y 33 comprimiendo una cantidad mayor que el resorte 34 dados los diferentes valores de par de torsión de los resortes 32 a 34. A medida que los resortes 32 y 33 se compriman, se moverán internamente y en relación con los manguitos 41 y 42 para entrar en los manguitos. Una vez que los resortes 32 y 33 han sido comprimidos para estar completamente dentro de los manguitos 41 y 42, no hay más compresión de esos resortes. Además, a medida que los resortes 32 y 33 se compriman, los manguitos 41 y 42 se moverán o deslizarán en relación con el conjunto de placas. Mediante una cuidadosa selección del material de los manguitos 41 y 42, el movimiento de deslizamiento será silencioso y de baja fricción. Además, los resortes 32 y 33 estarán protegidos del roce contra el conjunto de placas.

La capacidad de los resortes para moverse dentro de los manguitos y los manguitos para moverse o deslizarse en relación con el conjunto de placas es importante y proporciona una disposición única no conocida en la técnica anterior.

En la figura 2, los salientes 44 y 45 están separados permitiendo la compresión del resorte recto 34. La mayor compresión del resorte recto 34 no se producirá hasta que los resortes 32 y 33 hayan sido comprimidos para estar completamente dentro de los manguitos 41 y 42. La terminación de la compresión del resorte recto 34 se producirá cuando los salientes 44 y 45 hagan tope, aunque ese tope sólo se producirá bajo una carga extrema. Los salientes 44 y 45 también operan para ubicar el resorte recto 34 en relación con las porciones de los manguitos 41 y 42 y con el primer y segundo resortes curvos 32 y 33.

Las figuras 1 y 1a ilustran los manguitos de extremo 35 que se ilustran de forma aislada en la figura 3 y los muestran fijados a los extremos de los resortes curvos 32 y 33 para la ubicación de los extremos de los resortes en relación con los topes de la brida del cubo 24 y las placas principal y lateral 11 y 12. Los manguitos de extremo 35 ayudan a ubicar los extremos de los resortes curvados en los topes contra el deslizamiento u otro movimiento en relación con los topes. Los manguitos de extremo 35 incluyen los salientes orientados hacia el interior 36 que se extienden en los resortes 32 y 33 para ubicar los manguitos de extremo 35 en relación con los resortes 32 y 33.

Los de los manguitos de extremo 35 están dispuestos para topar con las porciones de los manguitos 41 y 42 tras la máxima compresión predeterminada de los resortes 32 y 33. Las caras de los topes se muestran en la figura 1a y comprenden las caras 53 y 54. Esta disposición, como otras descritas en el presente documento, puede operar sin pasadores limitadores convencionales, cuando el acoplamiento entre las caras del tope 53 y 54 puede operar en lugar de los pasadores limitadores.

Se apreciará que la realización de la figura 1 difiere de la realización de la figura 2 por la adición en la figura 1 de los manguitos finales 35, que no se muestran en la figura 2.

En la figura 2, la porción 38 de cada uno de los primeros y segundos resortes curvos 32 y 33 que se extiende fuera de las porciones de manguito 41 y 42 es suficiente para proporcionar en el ejemplo mostrado, para una compresión de 12° de los resortes 32 y 33. Como se ha indicado anteriormente, se puede proporcionar una mayor o menor compresión según sea necesario.

Como muestra la flecha A<sub>1</sub> en relación con el resorte 32, una vez que se hayan hecho los 12° de compresión, el resorte 32 estará completamente dentro de la porción del manguito 41 y no habrá más compresión del resorte 32.

Asimismo, la porción del resorte 33 que se extiende fuera de la porción del manguito 42 es también suficiente para proporcionar 12° de compresión. De nuevo, una vez que se ha hecho esa compresión de 12° del resorte 33, el resorte 33 está completamente dentro de la porción del manguito 42.

El resorte recto 34 es un resorte de alto par de torsión en comparación con los resortes curvos 32 y 33. En la disposición ilustrada en la figura 2, el resorte 34 puede proporcionar hasta 6° de compresión antes de que los salientes 44 y 45 entren en contacto. Una vez que los salientes 44 y 45 se acoplan, no hay más compresión del resorte recto 34.

De ello se deduce que la compresión máxima de la disposición del resorte 30 como se ilustra es una compresión de 30°. La expectativa es que 30° de compresión sólo se requerirá en circunstancias muy extremas, y en la mayoría de

las circunstancias, no se requerirá la compresión completa del resorte recto 34. Por lo tanto, la mayor parte de la compresión se hará a través de los respectivos resortes curvos 32 y 33.

5 La compresión de 30° disponible en el sentido de las agujas del reloj de la disposición del resorte 30 también está disponible en el sentido contrario a las agujas del reloj "dirección de sobrecarga". Por lo tanto, la disposición del resorte 30 es idéntica en la compresión angular disponible en cada dirección de impulsión en el sentido de las agujas del reloj y en la compresión de sobrecarga en el sentido contrario.

10 Mientras que la figura 3 ilustra las porciones del manguito 41 y 42 en vista en perspectiva, la figura 4 ilustra la porción del manguito 41 en sección transversal tomada a través de la IV - IV de la figura 1. Así, en la figura 4, se ilustran cada una de las placas principal y lateral 11 y 12, junto con la brida del cubo 24. Se muestra un resorte curvo 32 y se puede ver en la figura 4, que la porción de manguito 41 se interpone entre el resorte 32 y el canal frontal y cóncavo formado por las placas principal y lateral 11 y 12. El resorte 32 está asentado en un rebaje en la brida del cubo 24 con una cara del extremo 37 del rebaje visible a través del centro del resorte 32. El manguito 41 tiene una sección transversal en forma de U y las superficies de acoplamiento del manguito 41 con el resorte 32 y las placas principal y lateral 11 y 12 están formadas de forma complementaria al perfil de esas superficies. Puede verse, por ejemplo, que las placas principal y lateral 11 y 12 forman una base rebajada 50 y un par de paredes laterales 51 y 52, y la superficie de contacto del manguito 41 tiene una forma sustancialmente complementaria. La base rebajada 50 y el perfil complementario del manguito 41 ayuda a ubicar el manguito 41 en relación con las placas 11 y 12. Las superficies de la base 50 y las paredes laterales 51 y 52 en contacto con las superficies enfrentadas de la porción del manguito 41 forman una superficie de apoyo 57.

20 En la figura 5 se ilustra otra disposición dentro del ámbito de la presente invención, de la manera esquemática ilustrada en la figura 2.

25 Con referencia a la figura 5, se ilustra una disposición de resortes impulsores 60 que comprende un primer resorte recto 61 y un segundo resorte curvo 62. El primer resorte recto 61 tiene un par de torsión menor que el segundo resorte curvo 62. Se proporciona una disposición de manguitos sobre el resorte curvo 62 y comprende las porciones de manguito 63 y 64. La porción de manguito 63 se dispone en el extremo del resorte curvo 62 adyacente al resorte recto 61, mientras que la porción de manguito 64 se dispone en el extremo opuesto del resorte 62. Las porciones de manguito 63 y 64 están separadas para dejar una porción intermedia y central 65 del resorte 62 fuera de las porciones de compresión y sobrecarga de compresión. Al comprimir 20° el resorte 62, las porciones de manguito 63 y 64 harán tope y formarán un manguito continuo, lo que evitará una mayor compresión del resorte 62.

30 La porción de manguito 63 incluye un saliente 66 que se proyecta en el centro del resorte recto 61 y se enfrenta a un saliente 67 de un tope final 68, y el espacio entre los respectivos salientes 66 y 67 está dispuesto para proporcionar hasta 10° de compresión en el resorte 61. Debido a la diferencia en el valor de par de torsión, el resorte 62 se comprimirá completamente antes del resorte 61. El resorte impulsor 60 proporciona así un máximo de 30 grados de compresión en cada una de las condiciones de accionamiento y sobrecarga.

35 En las figuras 6 a 10 se ilustran disposiciones alternativas que no están dentro del ámbito de la invención, de la manera esquemática ilustrada en la figura 2.

40 Con referencia a la figura 6, la disposición representada en esa figura ilustra un solo resorte curvo impulsor 70 e incluye un solo manguito 71 dispuesto centralmente de la longitud del resorte 70 y que incluye un miembro ranurado 72 que se extiende hacia adentro y que incluye una ranura para aceptar una espiral del resorte 70 para ubicar el manguito 71 en relación con la espiral 70.

45 Los extremos opuestos del resorte 70 se extienden más allá del manguito 71 y en la disposición ilustrada, se dispone de una compresión de hasta 30° en cada una de las direcciones de accionamiento y sobrecarga de compresión. El arco de compresión que se muestra en la figura 6 no se extiende completamente hasta el extremo del manguito 71 y esto tiene por objeto mostrar que los pasadores limitadores convencionales pueden utilizarse en la invención para terminar la compresión del resorte en lugar de utilizar los extremos del manguito para ese fin.

50 La figura 7 ilustra un resorte impulsor curvo 75 y un par de porciones de manguito 76 y 77. Los manguitos 76 y 77 incluyen cada uno un miembro ranurado 78 equivalente al miembro ranurado 72 de la figura 6, de modo que cada miembro ranurado 78 acepta una sola espiral del resorte impulsor 75 para ubicar las porciones del manguito en el resorte 75.

55 Las porciones de manguito 76 y 77 se extienden desde los extremos opuestos del resorte impulsor 75 hacia el centro del resorte impulsor 75. La porción central o intermedia 79 del resorte impulsor 75 se expone fuera de cada una de las porciones de manguito 76 y 77 y antes de que los extremos opuestos de las porciones de manguito 76 y 77 se acoplen al comprimir el resorte impulsor 75, el resorte impulsor 75 tiene hasta 30° de compresión en cada una de las direcciones de accionamiento y sobrecarga de compresión.

La figura 8 ilustra una disposición sustancialmente similar a la de la figura 7, y por lo tanto ilustra un resorte impulsor 80 y un par de. Donde la disposición de la figura 8 difiere de la de la figura 7, es en relación a la manera en que las



porciones de manguito 81 y 82 se sujetan firmemente al resorte impulsor 80. En la figura 8, cada una de las porciones de manguito 81 y 82 incluye un tope final 83 y un saliente 84 orientado hacia el interior que se extiende en los extremos del resorte 80 para ubicar la porción de manguito en el resorte 80. La disposición de la figura 8 puede proporcionar una compresión de hasta 30° en cada uno de los modos de impulsión y sobrecarga.

- 5 La disposición en la figura 9 incluye un par de resortes, que comprenden un resorte 85 de alto par de torsión y bajo ángulo y un resorte 86 de bajo par y alto ángulo. Cada uno de los resortes 85 y 86 es curvo. Un manguito 87 está dispuesto alrededor de los resortes 85 y 86 a lo largo de una porción de su longitud, y un tope 88 que se extiende hacia el interior se extiende desde el manguito y se interpone entre los extremos opuestos de los resortes 85 y 86. El tope 88 puede incluir salientes opuestos que se extienden en los resortes 85 y 86 para ubicar el manguito 87 en relación con los resortes 85 y 86.

Una porción de cada uno de los resortes 85 y 86 se extiende desde el manguito 87. La porción del resorte 85 que se extiende desde el manguito 87 proporciona una compresión de 10°, mientras que la porción del resorte 86 que se extiende desde el manguito 87 proporciona una compresión de 20°. La compresión máxima es por lo tanto de 30° y esto se aplica tanto en el modo de impulsión como en el de sobrecarga.

- 15 El uso de los resortes 85 y 86 de alto y bajo par de torsión afecta a la forma en que se produce la compresión de los resortes. En la disposición de la figura 9, el resorte 86 se comprimirá completamente en el manguito 87, antes de que ocurra la compresión completa del resorte 85. Se producirá una cierta compresión del resorte 85, ya que el resorte 86 está en compresión, pero eso depende de la rigidez de cada uno de los resortes. Una vez que cada uno de los resortes 85 y 86 se ha comprimido completamente en el resorte 87, no hay más compresión disponible.

- 20 La figura 10 ilustra una disposición muy similar a la de la figura 6, y así en la figura 10, se muestra un resorte 90 dispuesto parcialmente dentro de un manguito 91. El manguito 91 está fijado al resorte 90 por un miembro ranurado 92 que se extiende hacia adentro, aunque el miembro 92 es mucho más corto que el miembro 72 de la figura 6.

- En la figura 10, los extremos del resorte 90 que sobresalen del manguito 91 proporcionan una compresión de 15° cada uno. La compresión termina cuando los extremos del resorte han entrado completamente en el manguito 91. Por lo tanto, la disposición proporciona una compresión máxima de 30° tanto en el modo de impulsión como en el de sobrecarga.

En cada una de las realizaciones ilustradas en las figuras, la compresión y expansión de los resortes impulsores implica el movimiento de los resortes en relación con los manguitos y el movimiento de los manguitos en relación con el conjunto de placas, en particular la superficie de apoyo 57 del conjunto de placas que se muestra en la figura 4.

- 30 La invención aquí descrita es susceptible de variaciones, modificaciones y/o adiciones distintas de las descritas específicamente y debe entenderse que la invención incluye todas aquellas variaciones, modificaciones y/o adiciones que caen dentro del ámbito de la presente divulgación.

- 35 A lo largo de la descripción y las reivindicaciones de la presente memoria, la palabra "comprender" y sus variaciones, tales como "comprende" y "que comprende", no pretenden excluir otros aditivos, componentes, números enteros o etapas.

**REIVINDICACIONES**

1. Un plato de embrague (10) que incluye:

un conjunto de placas que comprende una primera y segunda placas (11,12) espaciadas axialmente y que tienen una periferia anular que se extiende desde la primera placa (11) a la que se aplica un conjunto de material de fricción (14, 15) para orientarse en cada una de las direcciones opuestas,

un cubo (20) para la conexión a un eje de salida,

una brida del cubo (24) colocada entre la primera y la segunda placas (11,12) y siendo impulsada por el conjunto de placas (11,12) para girar,

siendo el cubo (20) impulsado por la brida del cubo (24) para girar,

pudiendo el conjunto de placas (11,12) y la brida del cubo (24) ser angularmente desplazables entre sí dentro de un intervalo predeterminado y estando acoplados entre sí por al menos dos resortes impulsores (30, 31), los cuales están posicionados equidistantemente alrededor del cubo (20), caracterizado porque cada uno de los resortes impulsores (30, 31) está formado por un primer y un segundo resortes de compresión curvados (32, 33) que están dispuestos en serie y que están separados por un resorte recto (34) de longitud relativamente corta en comparación con el primero y el segundo resortes curvos (32, 33), siendo el primero y el segundo resortes curvos (32, 33) de longitud sustancialmente igual y de radio de curvatura sustancialmente constante y estando montados concéntricamente alrededor del cubo (20) de modo que los resortes impulsores (30, 31) formados por el primer y segundo resortes curvos (32, 33) y el resorte recto (34) tienen un radio de curvatura sustancialmente constante, siendo cada uno de los resortes curvos (32, 33) de bajo par en relación con el resorte recto (34), estando los resortes impulsores (30, 31) situados al menos parcialmente entre la primera y la segunda placas (11,12), estando cada extremo de los resortes impulsores (30, 31) en contacto con un tope (35) de la brida del cubo (24) y un tope (35) del conjunto de placas (11,12), aplicando los resortes impulsores (30, 31) una carga de empuje contra el desplazamiento angular relativo entre el conjunto de placas (11,12) y la brida del cubo (24),

un manguito (40) que se extiende alrededor de una porción de la longitud de cada uno de los resortes impulsores (30, 31), estando el manguito (40) de cada resorte impulsor (30, 31) formado en dos porciones de manguito (41, 42) de las cuales una primera porción de manguito (41) está dispuesta alrededor de una porción de la longitud del primer resorte curvo (32) y la segunda porción de manguito (42) está dispuesta alrededor de una porción de la longitud del segundo resorte curvo (33) y por lo cual una porción de cada uno de los resortes impulsores (30, 31) se extiende fuera del manguito (40), y estando el manguito (40) interpuesto entre una superficie exterior radial de los resortes (30, 31) y una superficie de apoyo (57) enfrentada formada por el conjunto de placas (11,12), siendo los resortes (30, 31) móviles dentro de los manguitos (40) en relación con los manguitos (40) y siendo los manguitos (40) móviles en relación con la superficie de apoyo (57) del conjunto de placas (11,12).

2. Un plato de embrague (10) según la reivindicación 1, en el que cada manguito (40) tiene generalmente forma de U en su sección transversal y está abierto radialmente hacia adentro.

3. Un plato de embrague (10) según la reivindicación 1 o 2, en el que cada manguito (40) tiene una superficie interior curvada que está curvada con un radio de curvatura sustancialmente igual al de la superficie exterior del resorte (32, 33).

4. Un plato de embrague (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la superficie de apoyo (57) es una superficie cóncava.

5. Un plato de embrague (10) según la reivindicación 4, en el que la superficie de apoyo (57) tiene una superficie de base (50) y un par de superficies de pared divergentes (51, 52) y la superficie enfrentada del manguito (40) que están formadas sustancialmente iguales.

6. Un plato de embrague según la reivindicación 5, extendiéndose la superficie de base (50) sustancialmente tangencial al cubo (20) y extendiéndose las superficies de las paredes divergentes (51, 52) desde la superficie de base (50) a aproximadamente 60°.

7. Un plato de embrague (10) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, incluyendo las porciones primera y segunda del manguito (41, 42) una proyección que se extiende hacia adentro (43) que se encuentra entre los extremos opuestos de los resortes curvos primero y segundo (32, 33) y el resorte recto (34) para ubicar las porciones del manguito (41, 42) y una porción de cada uno de los resortes curvos primero y segundo (32, 33) que se extiende fuera de las porciones del manguito (41, 42) en los extremos de los resortes curvos primero y segundo (32, 33) alejados del resorte recto (34).

8. Un plato de embrague (10) según la reivindicación 7, en el que la proyección que se extiende hacia el interior (43) de cada porción de manguito (41, 42) incluye un tope (44, 45) y los respectivos topes (44, 45) de cada saliente (43) están alineados para hacer tope sobre una compresión predeterminada del resorte recto (34).

9. Un plato de embrague (10) que incluye:

5 un conjunto de placas que comprende la primera y segunda placa (11,12) espaciadas axialmente y que tienen una periferia anular que se extiende desde la primera placa (11) a la que se aplica un conjunto de material de fricción (14, 15) para orientarse en cada una de las direcciones opuestas,

un cubo (20) para la conexión a un eje de salida,

10 una brida del cubo (24) colocada entre la primera y la segunda placas (11,12) y que puede ser impulsada por el conjunto de placas (11,12) para girar,

siendo el cubo (20) impulsado para girar por la brida del cubo (24),

15 pudiendo el conjunto de placas (11,12) y la brida del cubo (24) ser angularmente desplazables entre sí dentro de un intervalo predeterminado y estando acopladas entre sí por al menos dos resortes impulsores (60), que están posicionados equidistantemente alrededor del cubo (20) y que están montados concéntricamente alrededor del cubo (20), caracterizado porque cada resorte impulsor (60) está formado por un primer resorte de compresión curvo (62) y un segundo resorte de compresión recto (61), por lo que el resorte recto (61) tiene una longitud relativamente corta en comparación con el resorte curvo (62), de modo que los resortes impulsores (60) formados por el resorte curvo (62) y el resorte recto (61) tienen un radio de curvatura sustancialmente constante, y siendo el resorte curvo (62) de bajo par en relación con el resorte recto (61),  
20 estando los resortes impulsores (60) al menos parcialmente posicionados entre la primera y la segunda placas (11,12), estando cada extremo de los resortes impulsores 60 en contacto con un tope (35) de la brida del cubo (24) y un tope (35) del conjunto de placas (11,12), aplicando los resortes impulsores (60) una carga de empuje contra el desplazamiento angular relativo entre el conjunto de placas (11,12) y la brida del cubo (24),

25 un manguito (63) que se extiende alrededor de una porción de la longitud de cada uno de los resortes impulsores (60) de modo que una porción de cada uno de los resortes impulsores se extiende (60) fuera del manguito (63), y estando el manguito (63) interpuesto entre una superficie exterior radial de los resortes (60) y una superficie de apoyo enfrentada (57) formada por el conjunto de placas (11,12), siendo los resortes (60) móviles dentro de los manguitos (63) en relación con los manguitos (63) y siendo los manguitos (63) móviles en relación con la superficie de apoyo (57) del conjunto de placas (11,12),  
30

e incluyendo el manguito (63) de cada resorte impulsor (60) una proyección que se extiende hacia adentro y que se encuentra entre los extremos opuestos del resorte curvo (62) y el resorte recto (61) para ubicar el manguito (63) y una porción del resorte curvo (62) que se extiende fuera del manguito (63) en el extremo del manguito (63) alejado del resorte recto (61).

35 **10.** Un plato de embrague (10) según la reivindicación 9, en el que la proyección hacia el interior del manguito (63) incluye un tope (66) que se extiende en el resorte recto (61) para su acoplamiento con un tope enfrentado (67) sobre una compresión predeterminada del resorte recto (61).

40 **11.** Un plato de embrague según la reivindicación 9 o 10, terminando el manguito (63) antes del extremo del resorte curvo (62) alejado del resorte recto (61) y siendo aplicado un manguito de extremo (64) al extremo del resorte curvo (62) alejado del resorte recto (61), estando el manguito de extremo (64) espaciado del manguito (63) aplicado al resorte curvo (62).

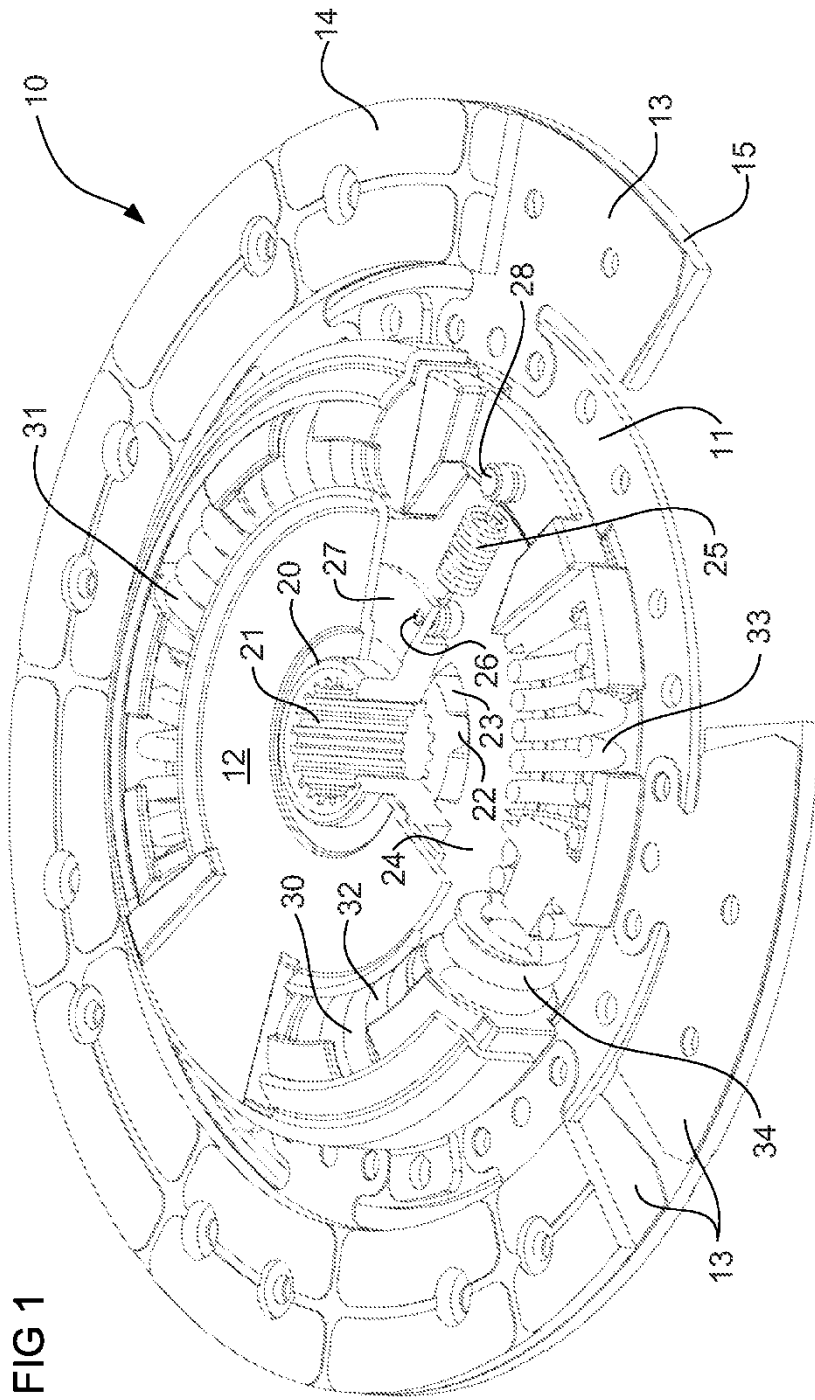


FIG 1

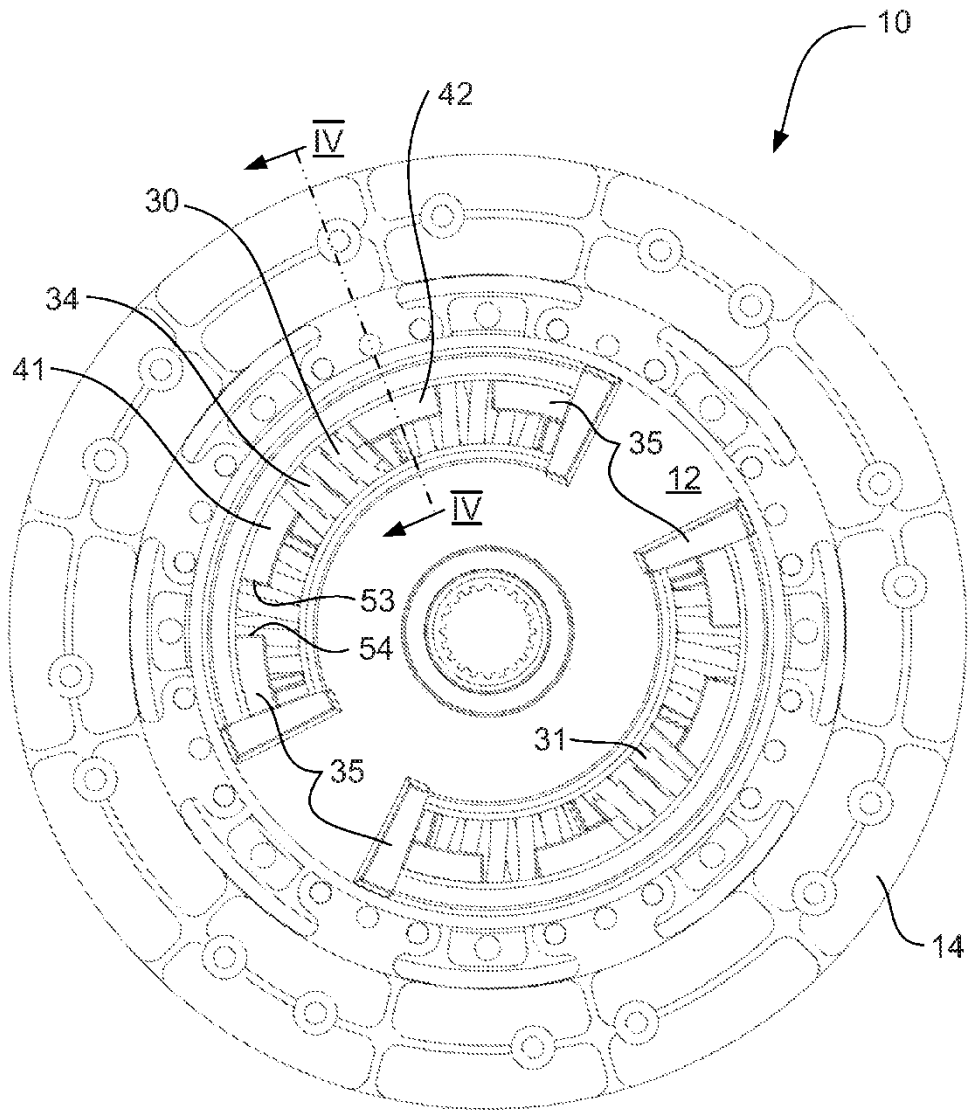


FIG 1a

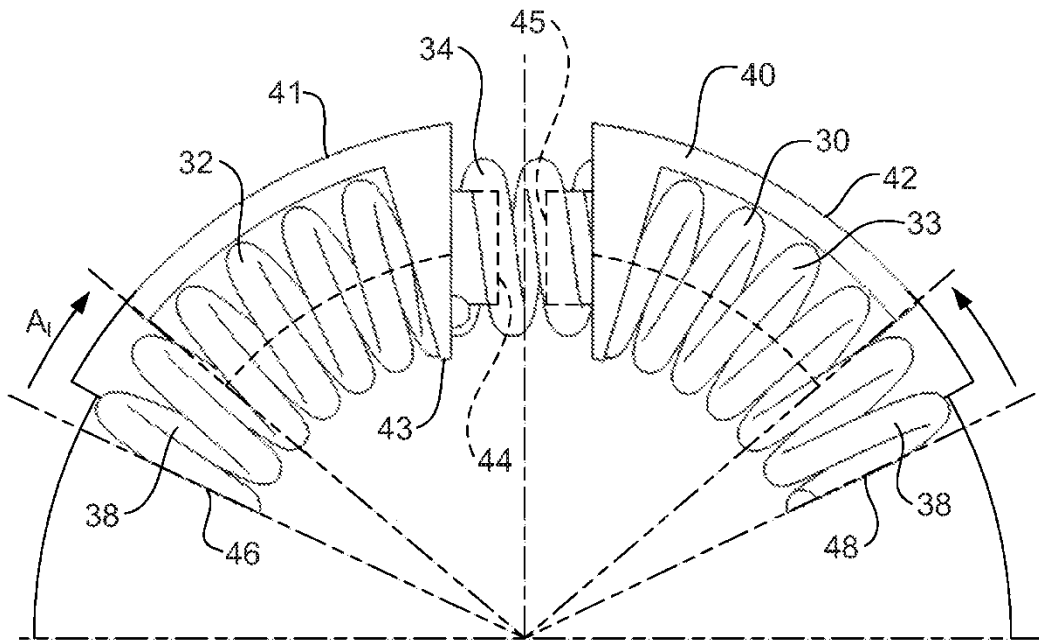


FIG 2

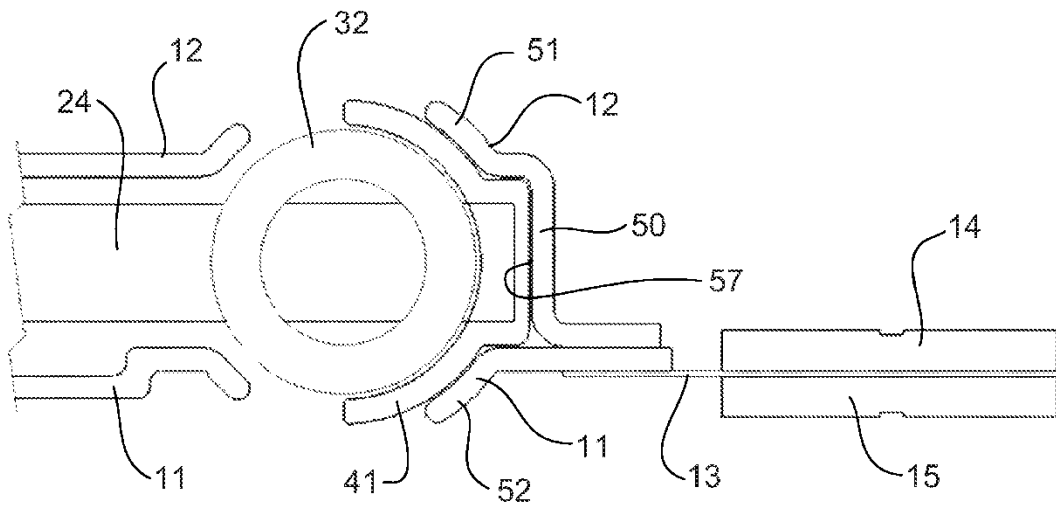


FIG 4

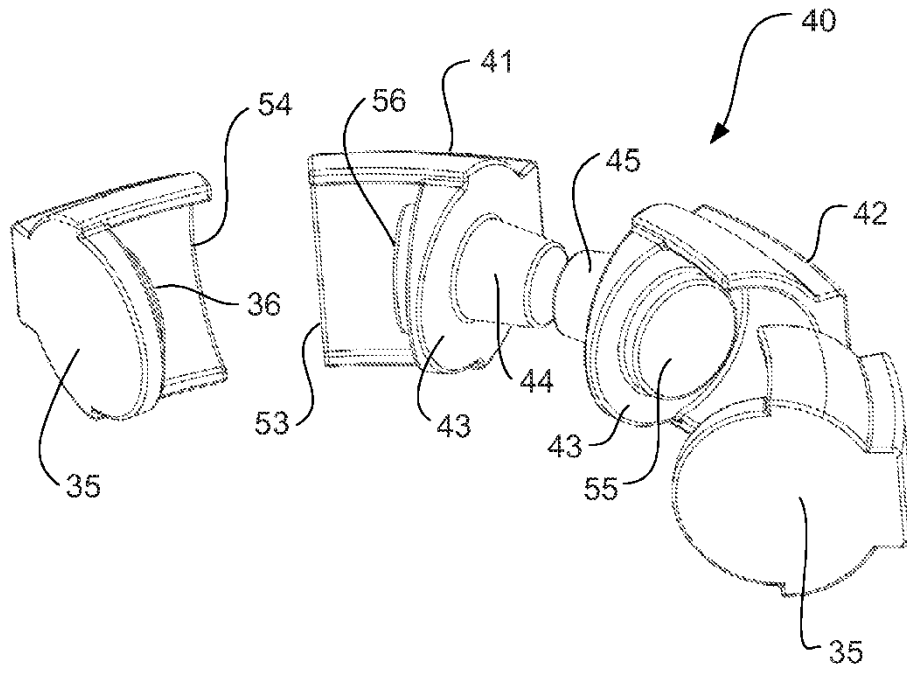


FIG 3

