



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 321 046**

(51) Int. Cl.:

**B04B 9/12** (2006.01)

(12)

### TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Número de solicitud europea: **99910926 .7**

(96) Fecha de presentación : **12.03.1999**

(97) Número de publicación de la solicitud: **1062046**

(97) Fecha de publicación de la solicitud: **27.12.2000**

(54) Título: **Dispositivo de soporte.**

(30) Prioridad: **13.03.1998 SE 9800832**

(73) Titular/es: **ALFA LAVAL AB.  
147 80 Tumba, SE**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**01.06.2009**

(72) Inventor/es: **Appelquist, Håkan y  
Setterberg, Jan**

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**01.06.2009**

(74) Agente: **Carpintero López, Mario**

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**

Dispositivo de soporte.

**5 Antecedentes de la invención y técnica anterior**

La presente invención se refiere a un separador centrífugo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1, véase el documento SEC-505 128.

10 Los dispositivos de soporte convencionales mediante husillo para separadores centrífugos son principalmente de dos clases diferentes, esto es, dispositivos de soporte en los que los muelles helicoidales aplican una fuerza a las barreras de fricción oscilación-humectación, y dispositivos de soporte que están construidos con elementos de caucho elásticos que producen un efecto de humectación por fricción interna.

15 Dichos dispositivos de soporte conocidos comprenden muchos componentes que los hacen complicados y caros. Resulta difícil calcular las propiedades de humectación de las barreras de fricción, así como de los elementos de caucho. En las superficies de humectación por fricción se forman capas (coque) que cambian las propiedades de humectación y suponen un gran riesgo de perturbación. En las barreras de fricción se forman partículas de desgaste que reducen el ciclo de vida del dispositivo de soporte. La conducción de calor es insuficiente en estos dispositivos de soporte conocidos, ya que el caucho tiene una baja conductividad de calor y las superficies de fricción de las barreras de fricción deterioran la conducción del calor.

20 El documento WO89/10794 divulga un ejemplo de dicho dispositivo de soporte conocido para un separador centrífugo que tiene un rotor centrífugo que gira en un miembro marco mediante un miembro de cojinete. El dispositivo de soporte comprende un número de miembros de soporte que se extiende radialmente hacia fuera desde el miembro de cojinete y cada uno incluye un elemento de muelle helicoidal. Por consiguiente, estos miembros de soporte están dispuestos para permitir movimientos radiales relativos entre el rotor centrífugo y el miembro marco estando comprimidos en el espacio respectivo del miembro marco. Los elementos del muelle helicoidal actúan por tanto sobre un pistón móvil en el espacio y adyacente a la pared exterior de un alojamiento del cojinete. Mediante el coeficiente de elasticidad de los elementos del muelle helicoidal se obtiene una cierta rigidez del dispositivo de soporte conocido, lo que junto con la elasticidad de, por ejemplo, el husillo rotor, determina el número crítico de revoluciones del rotor centrífugo. En los separadores centrífugos, los muelles helicoidales de este tipo han de tener dimensiones adecuadas para las elevadísimas tensiones y riesgos de fatiga a los que están sometidos. La humectación de los movimientos radiales se obtiene mediante la fricción que se origina entre el pistón y sus superficies de contacto, en particular, la pared exterior del alojamiento del cojinete. La fricción que se origina resulta, además de en la humectación de los movimientos relativos, también en la generación de calor. Dicha generación de calor no es deseable y fuerza al cojinete a funcionar a una temperatura relativamente alta, lo que reduce el ciclo de vida del cojinete. Otro problema es que la disposición de los pistones móviles requiere bastante espacio. Puede resultar difícil proporcionar dicho espacio para el dispositivo de soporte en un separador centrífugo, en particular fuera del llamado cojinete de cuello. Asimismo, estos dispositivos de soporte conocidos tienen una construcción bastante complicada, que evidentemente determina unas tareas de fabricación y montaje exigentes y costosas. Además, es difícil conducir calor fuera del miembro del cojinete.

**Resumen de la invención**

45 El objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de soporte, que sea menos complicado desde el punto de vista de la construcción que los dispositivos de soporte conocidos hasta el momento y con el que se puedan remediar los problemas anteriormente mencionados. En concreto, está orientado a un dispositivo de soporte que ofrece una rigidez óptima y a la vez, una humectación óptima de los movimientos relativos entre el rotor centrífugo y el miembro marco.

50 Este objeto se obtiene por el separador centrífugo definido al principio, que se caracteriza porque cada miembro de soporte comprende un material de caucho proporcionado al menos en dicho espacio y dispuesto para aumentar la rigidez del miembro de soporte y al mismo tiempo, proporcionar una acción humectante del miembro de soporte. Mediante dicho miembro de soporte, puede obtenerse una rigidez deseada dimensionando los elementos del muelle helicoidal en combinación con el diseño y la elección de dureza del material de caucho. Dado que la rigidez determina el número crítico de revoluciones del rotor centrífugo, se puede obtener mediante este diseño del dispositivo de soporte el número crítico deseado de revoluciones. Puede obtenerse un nivel adecuado de humectación de los movimientos relativos dimensionando el material de caucho entre las vueltas de alambre del elemento del muelle helicoidal, es decir, de acuerdo con la invención, el material de caucho se dispone de tal modo que tiene un efecto humectante sobre dichos movimientos relativos. El material de caucho incomprimible estará por tanto sometido alternativamente a compresión, expansión y entre ellas, a cargas inhomogéneas debido a la rotura o flexión del elemento del muelle helicoidal y el material de caucho. Al proporcionar material de caucho de esta manera en los espacios del elemento del muelle helicoidal, puede obtenerse una elevada rigidez mediante muelles helicoidales más pequeños sin riesgo de sobrecarga y/o fatiga. La fricción interna, que humedece los movimientos de oscilación, genera un calor que se distribuye uniformemente y se dirige al elemento del muelle helicoidal. En comparación con los dispositivos de soporte similares conocidos anteriormente, un dispositivo de soporte diseñado de este modo ahorra espacio.

# ES 2 321 046 T3

De acuerdo con la invención, puede obtenerse una humectación deseada proporcionando material de caucho solamente en el espacio entre las vueltas de alambre. De acuerdo con una realización de la invención, el cable está, sin embargo, embebido al menos parcialmente en el material de caucho. De este modo, el efecto humectante del material de caucho puede aumentar y de acuerdo con otra realización, el efecto humectante puede incrementarse aún más 5 embebiendo sustancialmente el alambre en el material de caucho.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, el alambre está fabricado en un material de muelle, en el que el material del muelle está conectado en forma fija al material de caucho. De este modo, el material de caucho es 10 forzado a seguir los movimientos del elemento del muelle helicoidal, es decir, la humectación del material de caucho está continuamente actuando. De esta manera, el material de caucho puede conectarse favorablemente de forma fija al material de caucho mediante vulcanización.

De acuerdo con una realización adicional de la invención, se disponen medios para permitir el pretensado de los 15 elementos de muelle helicoidal en la dirección del respectivo eje longitudinal. Asimismo, cada miembro de soporte puede proporcionarse en un espacio que está delimitado por un miembro de parada, en el que el miembro de parada puede colocarse en diferentes posiciones a lo largo del eje longitudinal con el fin de obtener un grado de pretensado variable del elemento del muelle helicoidal.

## Breve descripción de los dibujos

La presente invención se explicará a continuación mediante diferentes realizaciones que se describen como ejemplo, y con referencia a los dibujos que se adjuntan, en los que

la figura 1 divulga esquemáticamente una vista lateral de las partes de un separador centrífugo que tiene un dispositivo de soporte de acuerdo con la invención.

la figura 2 divulga una sección radial a través del dispositivo de soporte de acuerdo con una primera realización de la invención.

la figura 3 divulga una sección radial a través de un dispositivo de soporte de acuerdo con una segunda realización de la invención.

las figuras 4-10 divulgan vistas seccionales de diferentes variantes de los miembros de soporte del dispositivo de soporte de acuerdo con la invención.

## Descripción detallada de las diferentes realizaciones

La figura 1 divulga esquemáticamente partes de un separador centrífugo que tiene un husillo vertical 1, que está articulado en un cojinete inferior 2 y un cojinete superior 3. El cojinete inferior 2 está dispuesto para absorber fuerzas 40 esencialmente radiales que actúan en el husillo 1 y el cojinete superior 3 está dispuesto para absorber esencialmente las fuerzas radiales que actúan en el husillo 1. El husillo 1 lleva en su extremo superior sobre el cojinete superior 3 un rotor centrífugo 4. El husillo 1 y el rotor centrífugo 4 pueden girar sobre un eje x de rotación y son impulsados en el ejemplo divulgado mediante un mecanismo de tornillo 5 pero, por supuesto, también puede ser impulsado mediante correa.

En el ejemplo divulgado, el cojinete superior 3 se apoya mediante un dispositivo de soporte 6 que está conectado de manera fija a un miembro marco sustancialmente estacionario 7 y que comprende seis miembros de soporte 8 distribuidos uniformemente alrededor del husillo 1, véase también la figura 2, que contrarresta pero permite movimientos relativos limitados entre el husillo 1 y el miembro marco 7. En particular, el dispositivo de soporte 6 está dispuesto 50 para permitir un movimiento pivotal limitado del husillo 1, y otros detalles relacionados, como el rotor centrífugo 4, y el cojinete superior 3 en relación con el miembro marco. El dispositivo de soporte 6 puede comprender más o menos seis miembros de soporte 8.

Cada uno de los miembros de soporte 8 tiene un eje longitudinal s que se extiende sustancialmente de manera 55 radial con respecto al eje x de rotación. Cada miembro de soporte 8, que aparece en las figuras 2 y 3, se proporciona en un espacio 9 del dispositivo de soporte 6, cuyo espacio tiene la forma de un orificio cilíndrico sustancialmente circular que se extiende esencialmente en la misma dirección radial que el eje longitudinal s con respecto a la rotación del eje x. Asimismo, cada miembro de soporte 8 comprende un elemento de muelle helicoidal 10 que está formado por un alambre que se extiende en una trayectoria esencialmente helicoidal de modo que el alambre forma un cuerpo de rotación 60 que coincide con el eje longitudinal s. Asimismo, el alambre forma un espacio 11 entre las vueltas de alambre adyacentes, véanse las figuras 4-11. El alambre está fabricado en material elástico y dúctil, preferiblemente acero para muelles.

De acuerdo con la invención, cada miembro de soporte 8 comprende un material de caucho 12 que se extiende en al menos dichos espacios 11. Las figuras 4-10 divulgan más detalladamente cómo puede proporcionarse el material de caucho 12 en relación con el elemento de muelle helicoidal 10.

En la realización divulgada en la figura 6, el material de caucho 12 se proporciona sustancialmente solo en los espacios 11 entre las vueltas de alambre adyacentes del elemento de muelle helicoidal 10, esto es, el material de

# ES 2 321 046 T3

caucho forma un cuerpo tubular que posee un espesor de pared que es esencialmente igual al espesor del alambre. En las realizaciones de acuerdo con las figuras 5 a 8, el alambre está embebido al menos parcialmente en el material de caucho 12. En la figura 5, el material de caucho 12 se extiende a una superficie exterior delimitante del cuerpo de rotación formada por el elemento del muelle helicoidal 10 y en la figura 8, el material de caucho 12 se extiende hasta una superficie interna delimitante del cuerpo de rotación formada por el elemento de muelle helicoidal.

En la realización divulgada en las figuras 4 y 7, el alambre del elemento del muelle helicoidal 10 está completamente embebido en el material de caucho 12.

10 En las realizaciones de acuerdo con las figuras 4 y 7, el material de caucho 12 forma consiguientemente un cuerpo esencialmente completo y lleno, que tiene una forma cilíndrica esencialmente circular y en el que el elemento del muelle helicoidal 10 está completamente embebido o incluido. En las realizaciones de acuerdo con las figuras 6-8, el material de caucho forma un cuerpo correspondiente que tiene un orificio cilíndrico circular esencial 13 que se extiende a través del cuerpo en la dirección del eje longitudinal s.

15 En las realizaciones de acuerdo con las figuras 9 y 10, el material de caucho 12 también forma un cuerpo lleno y completo que tiene forma cilíndrica esencialmente circular y que posee una entrada circular 14 en una de las superficies extremas, y con una entrada circular 14 en cada superficie extrema, respectivamente.

20 En todas las realizaciones de acuerdo con la figura 4-10, el material elástico del alambre está conectado de manera fija al material de caucho 12, preferiblemente mediante un proceso de vulcanización.

Como aparece en la figura 2, cada miembro de soporte 8 está incluido en uno de los espacios 9 mencionados anteriormente mediante un miembro de parada en forma de miembro tornillo 15 que se atornilla en una rosca del espacio 9. El miembro de soporte 8 linda, por su superficie radial exterior, con el miembro tornillo 15, y por su superficie radial interna, con el alojamiento del cojinete 16 que transporta el cojinete superior 3. En particular, el extremo radial interno del miembro de soporte 8 se proporciona en una entrada 17 del alojamiento del cojinete 16. Mediante el miembro de tornillo 15, es posible pretensar el elemento de muelle helicoidal 10 del miembro de soporte 8 hasta el grado deseado de pretensado en la dirección del eje longitudinal s.

30 En la realización divulgada en la figura 13, el extremo radial interno de cada miembro de soporte 8 se proporciona en un miembro de pistón 18 que puede desplazarse a la entrada 9 en la dirección del eje longitudinal s. El miembro pistón 18 tiene una superficie frontal 19 que está dispuesta para que linde con una parte de la superficie periférica 20 del alojamiento del cojinete 16. Durante los movimientos relativos mencionados anteriormente, la superficie frontal 19 se deslizará a la parte de la superficie opuesta 20, en la que la fricción que se origina contribuye a una mayor humectación de los movimientos relativos.

40 Ha de tenerse en cuenta que, como aparece en las figuras 2 y 3, ambas series del extremo del elemento del muelle helicoidal 10 están al menos parcialmente en contacto metálico de transferencia de calor con el alojamiento del cojinete 15 y el miembro de parada 15 del miembro de soporte 8, respectivamente, lo que facilita la conducción de calor desde el miembro de soporte 8.

La presente invención no está limitada a las realizaciones divulgadas pero puede variarse y modificarse dentro del ámbito de las siguientes reivindicaciones.

45 En los ejemplos divulgados en las figuras, los espacios entre todas las vueltas de alambre de los muelles helicoidales están completamente llenos de material de caucho. Con el fin de obtener la rigidez necesaria y el grado de humectación deseado, es posible sin embargo, dentro del ámbito de la presente invención, llenar únicamente los espacios entre una parte de los extremos del alambre de los muelles helicoidales y/o los espacios pueden llenarse solo parcialmente con material de caucho.

50 Ha de tenerse en cuenta que aunque los elementos de muelle helicoidal 10 se divultan en forma de muelle helicoidal cilíndrico circular, dentro del ámbito de la invención es posible diseñar estos muelles como muelles helicoidales cónicos. También pueden tener una forma transversal que se desvía de la forma circular. Asimismo, la dimensión transversal del alambre del elemento de muelle 10 divulgado en las figuras 4-10 sólo es esquemática.

En las realizaciones divulgadas, el eje longitudinal s de todos los miembros de soporte 8 se extiende en un plano radial común. Sin embargo, también es posible proporcionar los miembros de soporte 8 de tal modo que los ejes s se extiendan en diferentes planos, por ejemplo, en dos planos radiales paralelos de tal modo que cada segundo miembro de soporte 8 esté asociado a uno de los planos y cada segundo miembro de soporte 8, al otro plano. De este modo, puede obtenerse más espacio para que puedan proporcionarse más miembros de soporte 8 que los miembros de soporte divulgados en las figuras 2 y 3, por ejemplo 12 miembros de soporte 8.

**REIVINDICACIONES**

- 5        1. Un separador centrífugo que comprende un dispositivo de soporte para un husillo (1), que lleva un rotor centrífugo (4) del separador centrífugo y que se proporciona en un miembro marco (7) mediante un miembro cojinete (3) para poder girar sobre un eje (x) de rotación, en el que el dispositivo de soporte (6) comprende al menos tres miembros de soporte (8), que están dispuestos para absorber movimientos relativos entre el rotor centrífugo (4) y el miembro marco (7) y que cada uno está situado entre el miembro cojinete (3) y el miembro marco (7) y tiene un eje longitudinal (s) que se extiende hacia afuera con respecto al eje (x) de rotación, en el que cada miembro de soporte (8) comprende un elemento de muelle helicoidal (10), que tiene un cable que se extiende en una trayectoria esencialmente helicoidal de tal modo que se forma un espacio (11) entre las vueltas adyacentes del alambre, **caracterizado** porque cada miembro de soporte (8) comprende un material de caucho (12) proporcionado al menos en dicho espacio (11) y dispuesto para incrementar la rigidez del miembro de soporte (8) y al mismo tiempo proporcionar una acción humectante del miembro de soporte (8).
- 10      2. Un separador centrífugo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** porque el material de caucho (12) está dispuesto de tal modo que produce un efecto de humectación a dichos movimientos relativos.
- 15      3. Un separador centrífugo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque el alambre está al menos parcialmente embebido en el material de caucho (12).
- 20      4. Un separador centrífugo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, **caracterizado** porque el alambre está sustancialmente embebido en el material de caucho (12).
- 25      5. Un separador centrífugo de acuerdo con una cualquier de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el alambre está fabricado en un material para muelles y que el material para muelles está conectado de manera fija al material de caucho (12).
- 30      6. Un separador centrífugo de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** porque el material de muelle está conectado de manera fija al material de caucho (12) mediante un proceso de vulcanización.
- 35      7. Un separador centrífugo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque el eje longitudinal (s) de los miembros de soporte (8) se extiende sustancialmente de forma radial con respecto al eje (x) de rotación.
- 40      8. Un separador centrífugo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque se disponen medios (15) para permitir un pretensado de los elementos del muelle helicoidal (10) en la dirección del eje longitudinal respectivo (s).
- 45      9. Un separador centrífugo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque cada miembro de soporte (8) se proporciona en un espacio (9) que está delimitado por un miembro de parada (15).
- 50      10. Un separador centrífugo de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado** porque el miembro de parada (15) puede colocarse en diferentes posiciones a lo largo del eje longitudinal (s).

55

60

65

Fig 1

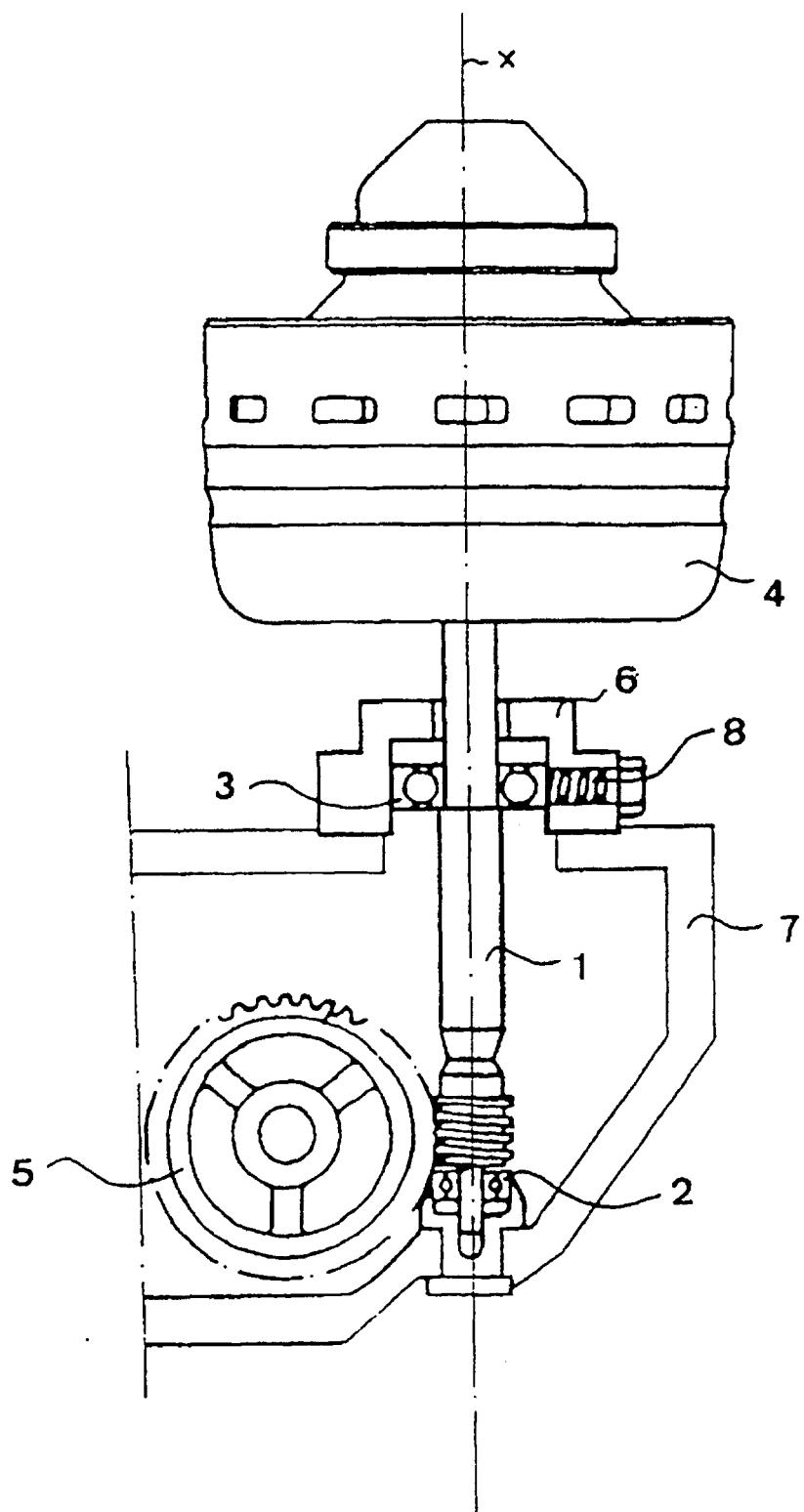


Fig 2

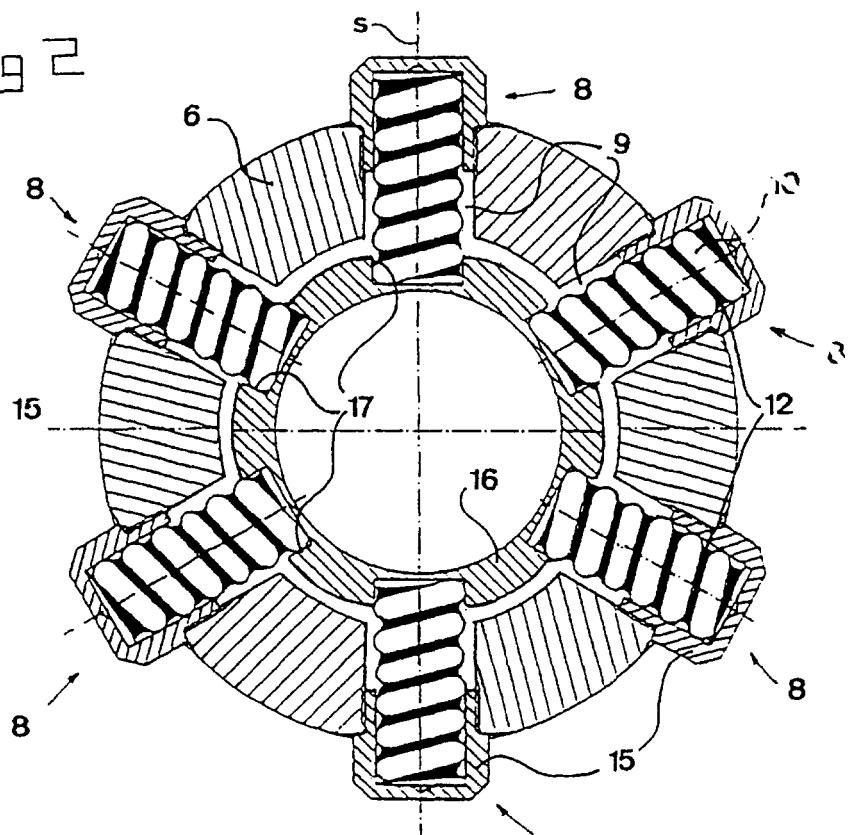


Fig 3

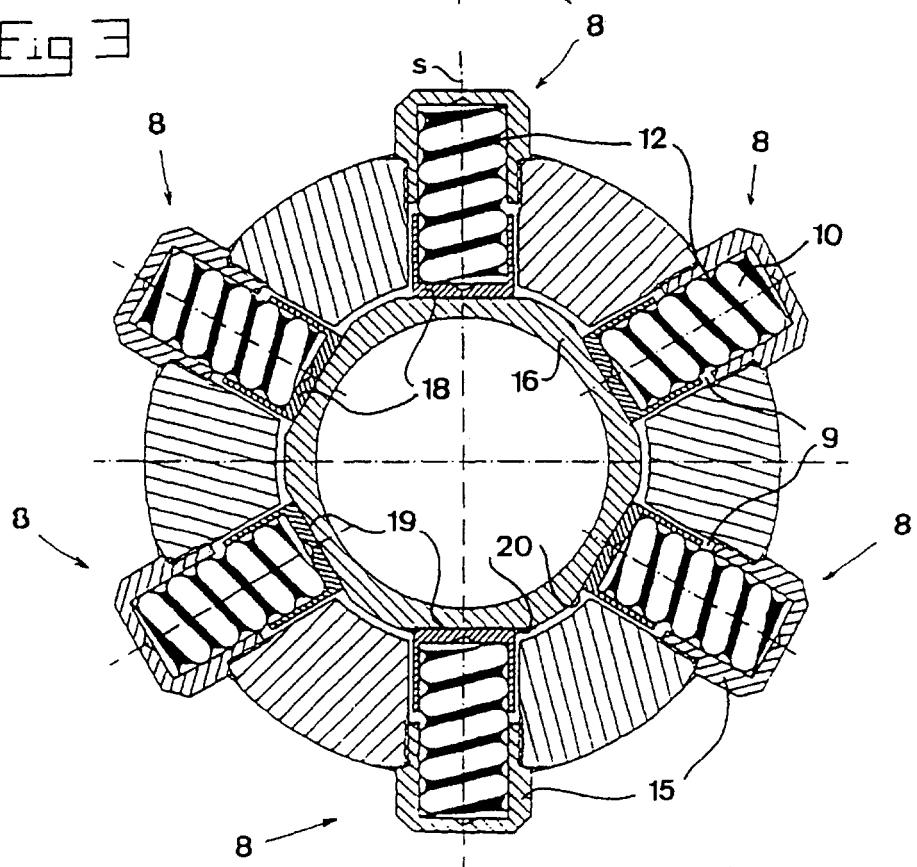


Fig 4

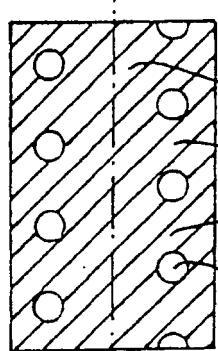


Fig 5

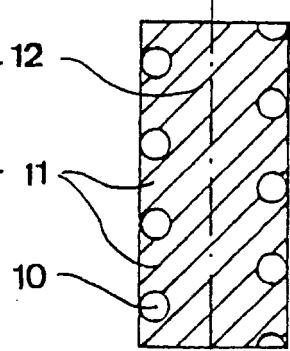


Fig 6

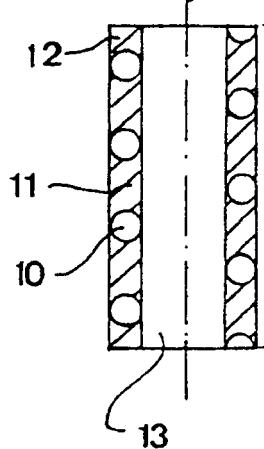


Fig 7

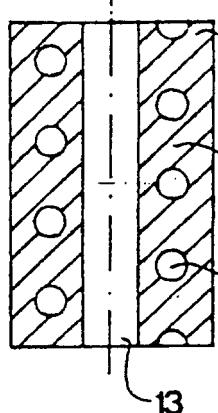


Fig 8

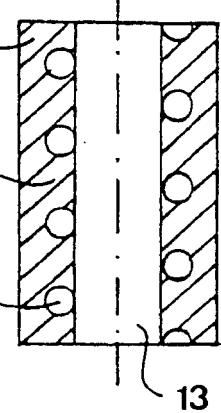


Fig 9

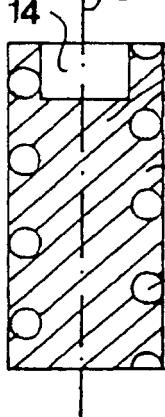


Fig 10

