

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 457 548**

51 Int. Cl.:

**F16D 27/118** (2006.01)

**F16D 25/061** (2006.01)

**F16D 25/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.11.2010 E 10779537 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.01.2014 EP 2501949**

54 Título: **Dispositivo de desacoplamiento de árboles en carga de caja de cambios de potencia**

30 Prioridad:

**18.11.2009 FR 0958158**

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

**28.04.2014**

73 Titular/es:

**HISPANO SUIZA (100.0%)  
18 boulevard Louis Seguin  
92700 Colombes, FR**

72 Inventor/es:

**ABOUSLEIMAN, VINCENT;  
CANARD, SYLVAIN;  
DEPERROIS, ANDRÉ RAYMOND CHRISTIAN y  
FRITZ, ROMARIC**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 457 548 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**

Dispositivo de desacoplamiento de árboles en carga de caja de cambios de potencia

El ámbito de la presente invención es el del accionamiento de árboles de potencia y, en particular, el de los sistemas para el desembrague, en funcionamiento, de árboles que transmiten pares importantes.

5 Los equipos mecánicos, y en particular los equipos montados en un motor aeronáutico, son accionados por árboles de potencia que están unidos por un conjunto de engranajes a un árbol conductor, del cual toman la potencia mecánica necesaria para el funcionamiento del equipo correspondiente.

10 Las potencias en cuestión pueden ser particularmente elevadas y alcanzar, por ejemplo en el caso de un equipo aeronáutico tal como un alternador-arrancador, pares del orden de 600 N.m a una velocidad de rotación de 16000 vueltas/min. La fuerza de rozamiento axial ejercida sobre los piñones se eleva en tal caso a 4500 N. Por otra parte, es necesario prever la posibilidad de desacoplar el árbol del equipo del árbol del motor, en el marco de un procedimiento de emergencia para, en caso de avería, desacoplar el equipo y así evitar una propagación de averías. Tal procedimiento es necesario, por ejemplo, en el caso de una maniobra de salida de una situación crítica. Además, tales sistemas de desacoplamiento deben realizarse en entornos muy restringidos.

15 En el marco de una nueva puesta en servicio posterior del equipo es igualmente necesario prever una maniobra de reacoplamiento del árbol del equipo, una vez que haya desaparecido la situación de emergencia. Este procedimiento es efectuado entonces, árboles en parada o a velocidad reducida, sin cargas, quedando casi suprimidas las fuerzas de rozamiento sobre los dientes.

20 En la patente EP 1412651 se ha descrito un sistema que responde a estas características que propone un sistema de embrague entre dos árboles giratorios en prolongación uno del otro. Un embrague de mordazas es un dispositivo con dientes que permite acoplar y desacoplar dos piezas mecánicas. El embrague de mordazas está constituido en este caso por un árbol concéntrico con los árboles que hay que acoplar, que presenta en una de sus extremidades un anillo plano que se extiende radialmente, sobre el cual se apoya una bola para generar el desplazamiento. La bola se desliza circunferencialmente con respecto a los árboles siguiendo una trayectoria helicoidal materializada por una garganta practicada en el cárter.

25 En el transcurso de este movimiento helicoidal la bola rueda en el interior de la garganta y permanece en apoyo contra el anillo radial. Ésta ejerce una fuerza según una dirección que está desplazada con respecto al eje del embrague de mordazas. De esto resulta un par perjudicial para el desplazamiento del embrague de mordazas y riesgos de acuñamientos o de bloqueos. La bola, por otra parte, está animada de un movimiento de rodadura sin deslizamiento a lo largo de la garganta pero de un movimiento de deslizamiento a lo largo del anillo radial. Esto crea fuerzas parásitas que se ejercen sobre la bola, que perturban su movimiento y que, habida cuenta de las fuerzas de rozamiento muy importantes que se ejercen sobre estas piezas, pueden hacer difícil la puesta a punto de un sistema de este tipo.

30 Se conoce igualmente la solicitud de patente alemana DE 10126485 que describe un sistema de desembrague en el cual, en posición de funcionamiento, el conjunto de las piezas que forman el embrague de mordazas es arrastrado en rotación. Resulta así una puesta en movimiento de masas que son solicitadas solamente durante el desembrague y que no tienen utilidad en funcionamiento normal. Los inconvenientes asociados a este sistema son la creación de momentos de inercia no deseables y el desgaste de estas piezas giratorias.

35 La presente invención tiene por objetivo poner remedio a estos inconvenientes, proponiendo un sistema de desacoplamiento de árboles que funcionan bajo cargas elevadas, que no presente algunos de los inconvenientes de la técnica anterior y, en particular, en el que la mayoría de las piezas que aseguran el desembrague están fijas en funcionamiento normal.

40 A tal efecto, la invención tiene por objeto un dispositivo para el desacoplamiento del árbol de arrastre de un equipo desde un árbol conductor, comprendiendo el citado dispositivo un embrague de mordazas provisto de primeros dientes y de primeras acanaladuras para desplazarse longitudinalmente a lo largo de uno primero de los citados árboles por cooperación con segundas acanaladuras llevadas por el segundo de los citados árboles y engranar o desengranar los citados primeros dientes en segundos dientes situados en el segundo de los citados árboles, comprendiendo el citado dispositivo además un medio de desplazamiento longitudinal que comprende una parte fija para desplazar el citado embrague de mordazas entre una posición de acoplamiento y una posición de desacoplamiento, estando orientada la resultante del esfuerzo transmitido por el citado medio de desplazamiento longitudinal al embrague de mordazas según el eje de rotación del citado primer árbol y teniendo su punto de aplicación situado en el citado eje, caracterizado por que el citado medio de desplazamiento longitudinal arrastra al citado embrague de mordazas por cooperación de una pieza fija en rotación con una pieza unida al embrague de mordazas y arrastrada en rotación con éste, manteniéndose una holgura longitudinal en funcionamiento entre la citada pieza fija en rotación y la citada pieza arrastrada en rotación.

Esta configuración, al tiempo que evita crear pares parásitos que perjudicarían el desplazamiento del embrague de mordazas a lo largo del árbol en el cual ésta está montada, garantiza la ausencia de desgaste en funcionamiento normal de las piezas que sirven para el desembrague.

5 Preferentemente, la pieza móvil longitudinalmente lleva un tope o un rodamiento de bolas, estando fijado un primer anillo del citado tope a la citada pieza y siendo el segundo anillo móvil en rotación y estando situado enfrente de un plato giratorio que se extiende radialmente con respecto al citado embrague de mordazas.

Ventajosamente, entre el anillo móvil y el plato giratorio queda situada una holgura.

10 En una variante de realización, la pieza móvil longitudinalmente lleva un tope hidrodinámico recubierto de un revestimiento antifricción, situado enfrente de un plato giratorio que se extiende radialmente con respecto al citado embrague de mordazas.

De modo preferente, la pieza móvil longitudinalmente lleva un órgano de reembrague apto para ser desplegado radialmente para cooperar con un elemento del citado embrague de mordazas y arrastrar el citado embrague de mordazas hacia su posición de reacoplamiento.

15 En un segundo modo de realización, la pieza que se extiende radialmente comprende una cavidad en la cual, durante el desacoplamiento, se inserta un elemento móvil radialmente, hecho solidario del citado embrague de mordazas en traslación paralelamente al citado primer árbol.

Preferentemente el elemento móvil radialmente es una bola situada en un ánima radial practicada en el citado embrague de mordazas.

20 De modo más preferente, la bola, en funcionamiento normal, es mantenida en posición, a través del ánima, en un alojamiento practicada en el citado primer árbol, por una extensión longitudinal de la citada pieza que se extiende radialmente.

Ventajosamente, la cavidad comprende una cara orientada de modo oblicuo con respecto al eje de rotación del citado primer árbol, de modo que permite el retorno de la bola al interior del ánima durante una operación de reacoplamiento.

25 En un modo particular de realización, los primeros y segundos dientes son dientes helicoidales, que ejercen uno sobre el otro una fuerza que tiende a su desacoplamiento.

La invención se refiere igualmente a un equipo que comprende un dispositivo de desacoplamiento de su árbol de arrastre desde un árbol conductor tal como el descrito anteriormente, y a un motor aeronáutico en el cual está montado dicho equipo.

30 La invención será comprendido mejor, y otros objetivos, detalles, características y ventajas de ésta se pondrán de manifiesto de modo más claro en el transcurso de la descripción explicativa detallada que sigue, de varios modos de realización de la invención dados a título de ejemplos puramente ilustrativos y no limitativos, refiriéndose a los dibujos esquemáticos anejos.

En estos dibujos:

35 - la figura 1 es una vista en corte de un dispositivo de desacoplamiento de árboles de potencia de acuerdo con un primer modo de realización de la invención;

- la figura 2 es una vista secuencial de la operación de desacoplamiento de árboles de potencia con la ayuda de un dispositivo de acuerdo con el primer modo de realización de la invención;

40 - la figura 3 es una vista en corte de un dispositivo de desacoplamiento de árboles de potencia de acuerdo con un segundo modo de realización de la invención;

- la figura 4 es una vista secuencial de la operación de desacoplamiento de árboles de potencia con la ayuda de un dispositivo de acuerdo con el segundo modo de realización de la invención;

- la figura 5 es una vista secuencial de la operación de reacoplamiento de árboles de potencia con la ayuda de un dispositivo de acuerdo con el primer modo de realización de la invención;

45 - la figura 6 es una vista secuencial de la operación de reacoplamiento de árboles de potencia con la ayuda de un dispositivo de acuerdo con el segundo modo de realización de la invención.

Refiriéndose a la figura 1, se ve un equipo de tipo alternador-arrancador (denominado igualmente estárter-generator o S/G) compuesto por un cárter 1 que contiene un dispositivo de acoplamiento de su árbol de potencia, denominado árbol receptor 2, a un árbol motor 3 arrastrado por la máquina en la cual está montado el alternador-arrancador. El árbol motor 3 es llevado por rodamientos 4 y gira alrededor del mismo eje que el del árbol receptor 2. Estos dos

50

árboles, en funcionamiento normal, están acoplados uno al otro por intermedio de una pieza cilíndrica hueca denominada embrague de mordazas 5, igualmente coaxial con los dos árboles, que rodea al árbol receptor 2. Este embrague de mordazas 5 comprende primeras acanaladuras 6, en su cara interna, que cooperan con segundas acanaladuras 7 que están enfrentadas en la cara externa del árbol receptor 2. Gracias a estas dos series de acanaladuras, el embrague de mordazas 5 es apto para desplazarse longitudinalmente a lo largo del árbol receptor 2, al tiempo que permanece acoplado a éste.

Por otra parte, el embrague de mordazas comprende en una de sus extremidades, primeros dientes 8 en su cara externa que son aptos para cooperar con segundos dientes 9 llevados en su cara interna por el árbol motor 3. En función de la posición del embrague de mordazas 5 en el árbol receptor 2, los primeros dientes 8 pueden estar engranados en los segundos dientes 9 (posición de acoplamiento ilustrada en la figura 1), o bien quedar libres, no siendo arrastrado el alternador-arrancador por el árbol motor 3 (posición de desacoplamiento ilustrada por la última vista de la figura 2).

Un dispositivo hidráulico de desacoplamiento, en el primer modo de realización, está ilustrado en la parte derecha de la figura 1. De modo general, en lo que sigue de la descripción, el lado derecho es el que está más alejado de los primeros y segundos dientes de acoplamiento y que corresponde, en dirección, al desacoplamiento.

El dispositivo comprende una cámara hidráulica 10 en el interior de la cual circula un pistón 11 que se desplaza paralelamente al eje de los árboles. Este pistón 11 se desplaza hacia la derecha de la figura 1 para efectuar un desacoplamiento, bajo la acción de una presión hidráulica enviada a la parte izquierda de la cámara 10, a través de una canalización no representada. Éste se desplaza hacia la izquierda durante una operación de reacoplamiento de los árboles.

El pistón 11 lleva en su parte inferior un tope o un rodamiento de bolas 13, situado paralelamente al eje de los árboles, en el cual un primer anillo fijo 13a está unido rígidamente al pistón 11 y cuyo segundo anillo 13b está libre en rotación, rodando sin deslizar sobre las bolas del tope 13. Enfrente longitudinalmente de este anillo móvil 13b se encuentra un plato giratorio 14 que se extiende radialmente a partir de la parte axial del embrague de mordazas 5. En funcionamiento normal (es decir en posición acoplada), existe una holgura 15 entre el anillo móvil 13b del tope de bolas y el plato 14 del embrague de mordazas. Esta holgura se elimina durante el desacoplamiento, siendo arrastrado el anillo móvil 13b en dirección al plato 14 por el pistón 11 y entrando entonces en contacto con éste para desplazar el embrague de mordazas 5 y provocar la separación de los primeros y segundos dientes 8 y 9. Debido a esta holgura 15 se constata que el pistón 11 y los dos anillos 13a y 13b no están solicitados en funcionamiento normal y que estos anillos no son arrastrados en rotación. Por su parte, el anillo móvil 13b es arrastrado en rotación solamente durante la secuencia de desembrague.

En su parte derecha, el embrague de mordazas 5 presenta una forma en lomo de asno, con una primera forma de brazo doble 19, tal como una V invertida, y una segunda forma de brazo simple 20. Enfrente del brazo simple 20 está situado un empujador 21, cuya forma tiene, en negativo, la forma del brazo doble 19 y en el interior del cual se integra bajo la acción de un muelle 22. El empujador 21 mantiene el embrague de mordazas 5, en la posición de acoplamiento que corresponde a su posicionamiento en el interior del brazo doble 19, o en la posición de desacoplamiento que corresponde a su posicionamiento contra el brazo simple 20. Un tope axial 23, clocado en el embrague de mordazas 5 y que coopera con un resalte radial 24 del árbol receptor 2, limita por otra parte el desplazamiento hacia la izquierda del embrague de mordazas, de modo que mantiene los primeros y segundos dientes 8 y 9 en alineación. El par constituido por el empujador 21 y el tope axial 23 asegura así un posicionamiento relativo estable del embrague de mordazas con respecto al árbol receptor 2. La posición del tope axial 23 se define de modo que la holgura 15 tenga el valor deseado y que así el anillo móvil 13b del tope 13 no sea solicitado permanentemente en funcionamiento normal.

En la figura 1 aparece solamente una sola bola 13 y un empujador 21 porque la figura es una vista en corte del conjunto de desacoplamiento, pero el sistema comprende una pluralidad de bolas y de empujadores, en número superior o igual a 2, que están repartidos regularmente en la circunferencia del plato giratorio 14 con el objetivo de facilitar un empuje resultante orientado de modo perfectamente axial y evitar eventuales acuñamientos o bloqueos del embrague de mordazas 5.

La figura 1 muestra igualmente un dispositivo para el reacoplamiento de los dos árboles, y el retorno del embrague de mordazas 5 a su posición inicial. Este dispositivo está constituido principalmente por un dedo 16 que se extiende radialmente con respecto al eje de los dos árboles, enfrente de la cara externa del plato giratorio 14. Este dedo está situado en la extremidad de un pistón de reacoplamiento 17 que se desplaza en el interior de un cilindro 18. La admisión de una presión, hidráulica o neumática, en el cilindro, por encima del pistón de reacoplamiento 17, provoca el descenso de este pistón y el del dedo 16 en dirección al plato 14. Un muelle de sollicitación (no representado) está situado debajo del pistón de reacoplamiento 17 y tiende a hacer entrar el dedo 16 en el cilindro 18 cuando se suprime la presión de salida del dedo.

El dedo 16 se extiende radialmente, en posición sacada, una longitud suficiente para rebasar la cara externa del plato 14, de tal modo que pueda arrastrar al embrague de mordazas 5 en traslación hacia la izquierda, a lo largo del citado eje. El cilindro 18, con su pistón de reacoplamiento 17 y el dedo 16, es llevado por el pistón 11, de modo que

se mueve longitudinalmente con éste y así el dedo 16 permanece sensiblemente enfrente y a la derecha del plato giratorio 14.

La figura 2 presenta tres etapas en el desacoplamiento de los dos árboles. En la vista de la izquierda, los dos árboles están acoplados, en una posición idéntica a la de la figura 1. Entre el anillo móvil 13b del rodamiento de bolas y el plato giratorio 14 existe una holgura longitudinal 15. En la vista central, el pistón 11 está desplazado una longitud igual a la de la holgura precedente, bajo la acción de una presión enviada a la parte izquierda de la cámara 10. En esta posición, el desplazamiento imprimido al pistón 11 solamente ha hecho absorber la holgura 15 y todavía no ha desplazado al embrague de mordazas 5. Los dos árboles 2 y 3 están acoplados todavía. Finalmente, en la vista de la derecha, habiendo continuado la aplicación de la presión en la parte izquierda de la cámara 10, el pistón 11 ha recorrido la totalidad de su carrera y ha llegado a tope contra la pared lateral derecha de la cámara 10. Al hacer esto, éste ha arrastrado al rodamiento de bolas 13 y, con él, al plato giratorio 14 del que se ha hecho solidario por su fricción sobre el anillo móvil 13b. El empujador 21 ha sido desplazado de su posicionamiento contra el brazo simple 20 al interior del brazo doble 19. En esta posición, el embrague de mordazas 5 ha sido desplazado una longitud tal que los dientes 8 y 9 quedan separados. Los dos árboles 2 y 3 quedan entonces desacoplados, pudiendo continuar girando el árbol de arrastre 3 mientras que el conjunto formado por el árbol receptor 2 y el embrague de mordazas 5 no es arrastrado y se para progresivamente. Una vez realizado el desacoplamiento, el equipo se encuentra desconectado mecánicamente del motor, del cual ya no toma potencia.

Refiriéndose a la figura 3, se va a describir ahora un segundo modo de realización. Los elementos del dispositivo que tienen la misma función que en el primer modo de realización están designados por la misma cifra de referencia, y no se describen de nuevo. En este caso, los primeros dientes 8 están situados en una parte sensiblemente radial del embrague de mordazas 5 y colocados perpendicularmente a los segundos dientes 9 del árbol motor 3.

A diferencia de la figura 1, las acanaladuras 6 y 7 son, en este caso, helicoidales. Debido a esto, éstas ejercen una sobre la otra una fuerza axial que tiende a alejarlas y, en consecuencia, a desacoplar los dos árboles de modo automático.

En la figura 3 se ve, sin que la forma descrita sea imperativa, un accionador electromagnético 30 que está situado de modo que ejerce sobre una placa ferromagnética 31 una fuerza de repulsión orientada paralelamente al eje de los árboles 2 y 3. La placa 31 se extiende radialmente con respecto al eje de los árboles y está enfrente de una pluralidad de accionadores electromagnéticos (de los cuales uno solo es visible en el corte de la figura 3), que están repartidos regularmente sobre la circunferencia de la placa 31 con el objetivo de facilitar un empuje orientado de modo perfectamente axial, sin desalineación, y evitar eventuales acuñamientos o bloqueos en el embrague de mordazas 5. En funcionamiento, se mantiene una holgura 115 entre el accionador electromagnético 30 que es fijo, y la placa ferromagnética 31 que, en funcionamiento normal, es arrastrada en rotación por el embrague de mordazas 5. Esta holgura evita cualquier desgaste en funcionamiento normal entre las piezas giratorias y las piezas fijas en rotación.

La placa 31 continúa en su extremidad interna por una extensión longitudinal 32, cuya función, en funcionamiento, es mantener bolas 35 en un alojamiento 40 ahuecado en la cara externa del árbol receptor 2. La cara cilíndrica interna de la extensión longitudinal 32 presenta una serie de cavidades 33 destinadas a servir de alojamientos a las bolas 35 durante el desacoplamiento, dejando éstas entonces su alojamiento 40 para liberar longitudinalmente el embrague de mordazas 5 con respecto al árbol receptor 2. Cada cavidad 33 presenta en su lado derecho una forma cónica o plana que forma una rampa 34 sobre la cual pueden rodar las bolas.

El embrague de mordazas 5 está atravesado en su espesor por varias perforaciones 36 situadas regularmente a lo largo de su circunferencia y que corresponden angularmente a las cavidades 33. Las bolas 35 están situadas en estas perforaciones y su diámetro corresponde sensiblemente al diámetro de la perforación, de modo que éstas puedan atravesar radialmente el embrague de mordazas, al tiempo que quedan mantenidas longitudinalmente. Las bolas 35 están situadas, en la configuración de acoplamiento, en el lado interno, en el alojamiento 40, y en el lado externo, contra la cara interna de la extensión longitudinal 32 de la placa 31. Éstas aseguran así el bloqueo en traslación axial del embrague de mordazas 5, a través del contacto que éstas tienen con, en un lado, las perforaciones 36 y, en otro, el alojamiento 40. Estos tres elementos giran simultáneamente, lo que evita cualquier deterioro de la bola cuando los dos árboles permanecen acoplados, siendo entonces la función de la bola contrarrestar el esfuerzo de desacoplamiento generado por las acanaladuras helicoidales.

En este segundo modo de realización, la extensión longitudinal 32 de la placa 31, en funcionamiento normal, está situada en apoyo contra el embrague de mordazas 5. Un muelle 38 mantiene la extensión longitudinal 32 en apoyo contra el embrague de mordazas 5 para impedir la liberación de la bola 35, absorbiendo la citada bola los esfuerzos axiales generados por las acanaladuras helicoidales 6 y 7.

Por otra parte, un muelle 37 acompaña al esfuerzo de desacoplamiento y permite mantener desacoplado el embrague de mordazas 5 del árbol motor conductor 3. En posición acoplada, el esfuerzo del muelle 37 es absorbido por la bola 35.

La figura 4 presenta tres etapas durante el desacoplamiento del embrague de mordazas en el segundo modo de realización. En la vista de la izquierda, los dos árboles están acoplados, en una posición idéntica a la de la figura 3. La bola 35 está situada debajo de la extensión longitudinal 32 de la placa 31, en un alojamiento creado por el ánima 36. En las segunda y tercera vistas, el accionador electromagnético 30 ha empujado a la placa 31 y a su extensión longitudinal 32 hacia la derecha, comprimiendo el muelle de sollicitación 38. La cavidad 33 se encuentra así llevada  
 5 enfrente de la bola 35, que se inserta en ella (tercera vista) bajo la acción de la fuerza centrífuga. En la segunda vista, la bola se sitúa en la cavidad 33 y no bloquea la traslación del embrague de mordazas 5 que puede desacoplarse bajo el efecto de las acanaladuras helicoidales y el muelle de acompañamiento 37. La tercera vista muestra la placa 31 en posición extrema, empujada al máximo bajo la acción del accionador electromagnético, y el  
 10 embrague de mordazas 5 llevado a fondo hacia la derecha. Habiendo sido desplazado el embrague de mordazas una longitud suficiente, los primeros dientes 8 del embrague de mordazas son desolarizados de los segundos dientes 9 del árbol motor 3. Los dos árboles 2 y 3 están entonces desacoplados, continuando girando entonces el árbol motor 3 mientras que el conjunto formado por el árbol receptor 2 y por el embrague de mordazas 5 no es arrastrado y se para progresivamente. Siendo realizado el desacoplamiento, el equipo queda desconectado del  
 15 motor del cual ya no toma potencia.

Refiriéndose ahora a la figura 5, se ven seis etapas de la operación de reembrague del árbol receptor 2 en el caso del primer modo de realización de la invención. En la vista de la izquierda, los dos árboles están desacoplados, en una situación idéntica a la ilustrada en la última etapa de la figura 2. El pistón 11 está en contacto con la pared situada a la derecha en la figura y la parte derecha de la cámara 10 ve disminuir de modo importante su volumen debido a la conformación de la cámara 10. Esta parte derecha se encuentra situada enfrente de una alimentación de fluido, no representada, tal como aire comprimido. En la segunda vista, ha sido inyectado aire comprimido en la parte derecha de la cámara 10, lo que ha tenido por efecto empujar el dedo 16 fuera de la cámara, en dirección al plato giratorio 14 del embrague de mordazas. En la tercera vista de la figura 5, habiendo sido aumentada todavía la presión inyectada en la parte derecha de la cámara 10, se ve el pistón 11 que se ha desplazado hacia la izquierda, hasta anular la holgura existente entre el dedo 16 y el plato 14. En la cuarta vista, el pistón se ha desplazado todavía más, arrastrando con él al dedo 16, que a su vez arrastra al embrague de mordazas 5 por intermedio de su cara externa 19. El pistón 11 está representado al final de su recorrido, en apoyo contra la cara izquierda de la cámara 10; en esta posición el embrague de mordazas ha avanzado suficientemente para comprimir el muelle empujador 22 y hacer salir el empujador 21 de su posicionamiento en el interior del brazo doble 19. En la quinta vista, el empujador 21, bajo la acción de su muelle 22 se ha acoplado con el brazo simple 20 y, paralelamente, ha empujado todavía más al embrague de mordazas hacia la izquierda; éste recobra entonces su posición inicial, es decir aquella en la que sus primeros dientes 8 están engranados en los segundos dientes del árbol motor 3. La holgura 15 entre el plato 14 y el anillo móvil 13b del rodamiento de bolas se ha estabilizado en su valor nominal. En la sexta vista, la presión inyectada en la parte derecha de la cámara 10 ha sido liberada y el dedo 16 ha entrado en su cilindro bajo la acción de un muelle de sollicitación, dejando así la vía libre para el paso del plato giratorio 14 en el caso en que fuera necesario un nuevo desacoplamiento.  
 20  
 25  
 30  
 35

La figura 6 representa igualmente cuatro etapas del desarrollo de la operación de reembrague del árbol receptor, en el segundo modo de realización. La figura muestra una paleta 41 que tiene la función de generar por su desplazamiento el reembrague de modo mecánico. Esta paleta puede ser maniobrada desde el exterior del equipo por intermedio de una empuñadura (no representada). En la primera vista, la paleta está en posición de reposo y la placa 31 está situada a la derecha en una posición idéntica a la de la última vista de la figura 4, estando los dos árboles desacoplados. En la segunda vista, la paleta 41 ha sido desplazada hacia la izquierda y ha entrado en contacto con la placa 31. En la tercera vista, la paleta 41 ha empujado a la placa 31 en dirección al reembrague y ha llevado la bola 35 enfrente de su alojamiento 40. En la cuarta vista, la placa 31 ha sido llevada a su posición inicial, enfrente del accionador electromagnético 30, lista para ser empujada de nuevo en caso de necesidad. Bajo la acción de la fuerza ejercida, el muelle de acompañamiento 37 ha sido comprimido y los dientes 8 y 9 del embrague de mordazas y del árbol motor se han reacoplado. La bola 35 ha sido empujada hacia su alojamiento 40 por la acción de la rampa 34, y se encuentra situada entre la extensión longitudinal 32 y el árbol receptor 2, liberando así en traslación al embrague de mordazas 5 para permitirle responder de nuevo a una eventual consigna de desacoplamiento. Paralelamente, el muelle de sollicitación 38 es descomprimido, manteniendo de nuevo la extensión longitudinal 32 en apoyo contra el embrague de mordazas 5 e impidiendo la liberación de la bola 35.  
 40  
 45  
 50

Refiriéndose a las figura 2 y 5, se va a describir ahora el desarrollo de una operación de desacoplamiento de los árboles por la puesta en práctica de un dispositivo de acuerdo el primer modo de realización. A continuación, se describirá la operación de puesta en servicio y de reacoplamiento.

Cuando sobreviene una situación crítica y es necesario desacoplar un equipo en un motor aeronáutico, es enviada una consigna, ya sea por el piloto, o bien por un sistema de vigilancia y de seguridad, en dirección al equipo en cuestión. En lo que concierne al alternador-arrancador representado en las figuras, esta consigna se traduce en la admisión de una presión hidráulica en la parte izquierda de la cámara 10 que empuja al pistón 11 en dirección a la derecha, es decir hacia la posición de desacoplamiento. Esta presión es tomada ventajosamente de la presión del aceite de lubricación del equipo, lo que permite realizar esta operación sin recurrir a medios exteriores al equipo y liberarse de colocar medios específicos con este fin. El desplazamiento del pistón 11 hacia la derecha lleva progresivamente el rodamiento de bolas 13 hacia el plato giratorio 14 del embrague de mordazas 5 anulando la  
 55  
 60

5 holgura 15. Durante el contacto del rodamiento 13 con el plato giratorio 14, su anillo móvil 13b es arrastrado bruscamente y se pone a rodar sin deslizar sobre las bolas, permaneciendo a su vez el anillo fijo 13a inmóvil con respecto al pistón 11. Continuando el pistón 11 su desplazamiento, el rodamiento 13 empuja el plato giratorio y le arrastra hacia la derecha una longitud suficiente para que los primeros dientes 8 del embrague de mordazas se desacoplen de los segundos dientes 9 del árbol motor 3. Al no ser arrastrados, el anillo móvil 13b, el embrague de mordazas 5 y el árbol receptor 2 se ralentizan progresivamente y acaban parándose. Se realiza así el desacoplamiento de los árboles, que se deseaba, cualquiera que sea la fuerza que pudiera ejercerse en funcionamiento sobre los dientes 8 y 9.

10 La operación de reacoplamiento se efectúa, preferentemente en taller o al menos con el motor parado, de modo que no se ejerza ninguna fuerza sobre los dientes, lo que haría su acoplamiento mecánicamente muy difícil. La eventual presión residual que subsista en la parte izquierda de la cámara 10 es suprimida por una técnica clásica y se inyecta aire comprimido, o cualquier otro fluido apropiado, en la parte derecha de la cámara 10. Esta presión empuja en primer lugar al dedo 16 que sobresale en dirección al embrague de mordazas 5 y de su plato 14. Una vez sacado completamente el dedo, la presión del aire comprimido empuja el pistón 11 hacia la izquierda, lo que tiene por efecto, en un primer tiempo, desplazar el rodamiento de bolas 13 una longitud igual a la holgura 15 sin que el embrague de mordazas se mueva, después, en un segundo tiempo, desplazar a la vez el tope 13 por intermedio de su anillo fijo 13a unido al pistón, y al embrague de mordazas 5 por intermedio del dedo 16, al tiempo que se mantiene la holgura 15 entre estas dos piezas. El dimensionado de la cámara 10 y del embrague de mordazas 5 es tal que cuando el pistón 11 llegue a tope contra la parte izquierda de la cámara 10, los primeros dientes 8 estén situados a nivel de los segundos dientes 9, con los cuales quedan en adelante acoplados. Para terminar, la presión en la parte derecha de la cámara 10 es puesta al aire libre, el dedo 16 se escamotea y el equipo está listo para ser puesto de nuevo en servicio, siendo posible un nuevo desacoplamiento por una puesta en presión hidráulica de la parte izquierda de la cámara 10.

25 En lo que concierne al segundo modo de realización, el desacoplamiento y el reacoplamiento se desarrollan del modo siguiente, refiriéndose al encadenamiento de las operaciones descrito en las figuras 4 y 6.

30 La consigna de desacoplamiento, proveniente del piloto o de un sistema de seguridad, pone en marcha el paso de una corriente por una bobina del accionador electromagnético 30, lo que genera una fuerza de repulsión sobre la placa ferromagnética 31. Esta placa se desplaza hacia la derecha, refiriéndose a la figura 3, comprimiendo al muelle de solitación 38. Al no ser obligado el embrague de mordazas, por la bola (35), a permanecer en contacto con el árbol motor 3, los primeros y segundos dientes 8 y 9 empujan uno a otro debido a la forma helicoidal dada a las acanaladuras 6 y 7. El desacoplamiento continúa a medida que la placa 31 se desplaza.

35 La extensión longitudinal 32 de la placa 31 se desplaza con respecto a la bola 35 que llega enfrente de la rampa 34 y de la cavidad 33. Bajo la acción de la fuerza centrífuga que se ejerce sobre ella la bola sube en la cavidad y acopla el desplazamiento del embrague de mordazas 5 al de la placa 31. La bola sigue entonces el desplazamiento del embrague de mordazas 5 sobre el cual ésta no ejerce ninguna fuerza y a cuyo desacoplamiento no se opone.

40 El reacoplamiento de los árboles necesita, como se indicó en la figura 6, la intervención mecánica de un operario, que actúa sobre una empuñadura para desplazar la paleta 41. Esta paleta empuja a la placa 31 en dirección al reembrague. La bola es desplazada en primer lugar en dirección a su alojamiento 40 y después es forzada en este alojamiento por la rampa 34 para quedar aprisionada entre la extensión longitudinal 32 y el árbol receptor 2. Mientras que el recorrido de la placa 31 continúa, la extensión longitudinal 32 rueda sobre la bola 35 a la que mantiene contra el árbol receptor 2. Paralelamente, la extensión longitudinal 32 entra en contacto con el embrague de mordazas 5 al que desplaza hacia la izquierda y fuerza así a los primeros y segundos dientes 8 y 9 a reacoplarse.

45 Al final de la carrera de la paleta 41, el embrague de mordazas está en una posición en la que sus primeros dientes 8 están acoplados a los segundos dientes 9 del árbol motor 3; la placa ferromagnética 31 se encuentra próxima al accionador 30 sin entrar en contacto con éste, habiendo sido recreada una holgura 115 para evitar su desgaste por rozamiento, en funcionamiento normal. El reembrague termina y el operario puede enviar la paleta 41 hacia su posición de reposo (representada en la figura 3), actuando sobre la empuñadura prevista a tal efecto.

50 Son posibles otras variantes. Es posible especialmente reemplazar el tope de bolas 13 en el primer modo de realización por un tope hidrodinámico que deslice contra el plato giratorio 14 del embrague de mordazas. Dicho tope está recubierto por un revestimiento antifricción, es decir de bajo coeficiente de rozamiento, de tipo Teflón de la sociedad Dupont de Nemours y es presionado contra la superficie del plato; las superficies en contacto son lubricadas por aceite a presión. Tal configuración elimina la aceleración de los elementos giratorios, tales como el anillo móvil 13b, que son puestos bruscamente en rotación en el primer modo de realización durante el desacoplamiento.

55

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo para el desacoplamiento del árbol de arrastre (2) de un equipo desde un árbol conductor (3), comprendiendo el citado dispositivo un embrague de mordazas (5) provisto de primeros dientes (8) y de primeras acanaladuras (6) para desplazarse longitudinalmente a lo largo de un primero de los citados árboles (2) por cooperación con segundas acanaladuras (7) llevadas por el segundo de los citados árboles (3) y engranar o desengranar los citados primeros dientes (8) en segundos dientes (9) situados en el segundo de los citados árboles (3), comprendiendo el citado dispositivo además un medio de desplazamiento longitudinal que comprende una parte fija (10, 30) que actúa sobre una pieza móvil longitudinalmente (11, 31) para desplazar el citado embrague de mordazas (5) entre una posición de acoplamiento y una posición de desacoplamiento, estando orientada la resultante del esfuerzo transmitido por el citado medio de desplazamiento longitudinal al embrague de mordazas (5) según el eje de rotación del citado primer árbol (2) y teniendo un punto de aplicación situado en el citado eje, caracterizado por que el citado medio de desplazamiento longitudinal arrastra al citado embrague de mordazas (5) por cooperación de una pieza fija en rotación (13, 30) con una pieza (14, 31) unida al embrague de mordazas y arrastrada en rotación con éste, manteniéndose una holgura longitudinal (15, 115) en funcionamiento entre la citada pieza fija en rotación (13, 30) y la citada pieza arrastrada en rotación (14, 31).
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 en el cual la pieza móvil longitudinalmente (11) lleva un tope o un rodamiento de bolas (13), estando fijado un primer anillo (13a) del citado tope a la citada pieza y siendo el segundo anillo (13b) móvil en rotación y estando situado enfrente de un plato giratorio (14) que se extiende radialmente con respecto al citado embrague de mordazas (5).
3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2 en el cual la holgura (15) está situada entre el anillo móvil (13b) y el plato giratorio (14).
4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 en el cual la pieza móvil longitudinalmente (11) lleva un tope hidrodinámico recubierto de un revestimiento antifricción, situado enfrente de un plato giratorio (14) que se extiende radialmente con respecto al citado embrague de mordazas (5).
5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4 en el cual la pieza móvil longitudinalmente (11, 31) lleva un órgano de reacoplamiento (16) apto para ser desplegado radialmente para cooperar con un elemento del citado embrague de mordazas (19) y arrastrar al citado embrague de mordazas hacia su posición de reacoplamiento.
6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 en el cual la pieza móvil longitudinalmente (31) comprende una cavidad (33) en la cual, durante el desacoplamiento, se inserta un elemento móvil radialmente (35), hecho solidario del citado embrague de mordazas (5) en traslación paralelamente al citado primer árbol (2).
7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6 en el cual el elemento móvil radialmente (35) es una bola situada en un ánima radial (36) practicada en el citado embrague de mordazas (5).
8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7 en el cual la bola (35), en funcionamiento normal, es mantenida en posición, a través del ánima (36), en un alojamiento (40) dispuesto en el citado primer árbol (2), por una extensión longitudinal (32) de la citada pieza que se extiende radialmente (31).
9. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 u 8 en el cual la cavidad (33) comprende una cara orientada de modo oblicuo con respecto al eje de rotación del citado primer árbol, de modo que permite el retorno de la bola (35) al ánima (36) durante una operación de reacoplamiento.
10. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9 en el cual las primeras y segundas acanaladuras (6, 7) son acanaladuras helicoidales, que ejercen una sobre la otra una fuerza que tiende a su desacoplamiento.
11. Equipo que comprende un dispositivo de desacoplamiento de su árbol de arrastre (2) desde un árbol conductor (3) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores.
12. Motor aeronáutico en el cual está montado un equipo de acuerdo con la reivindicación precedente.



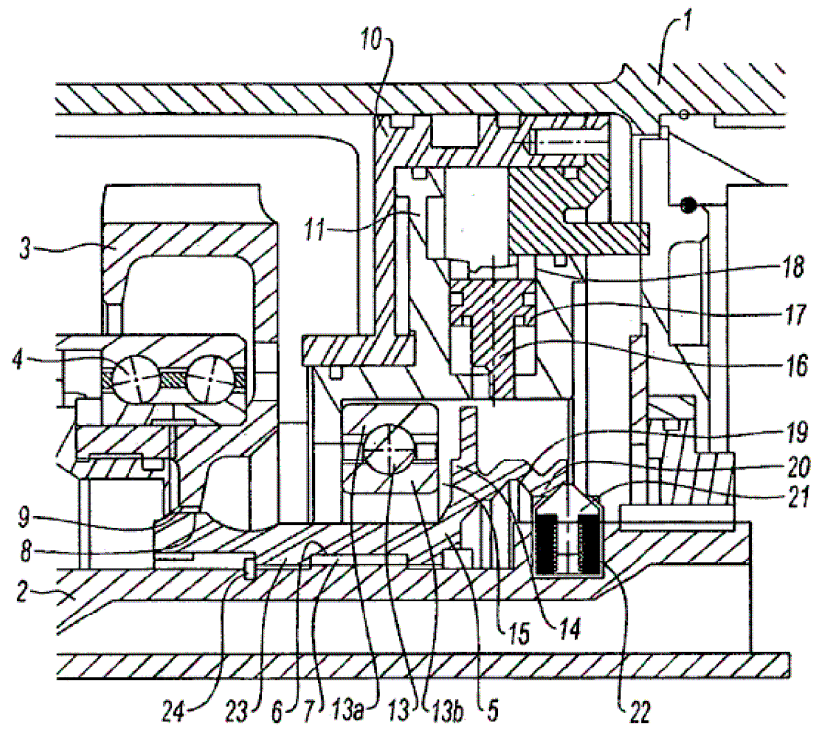


Fig. 1

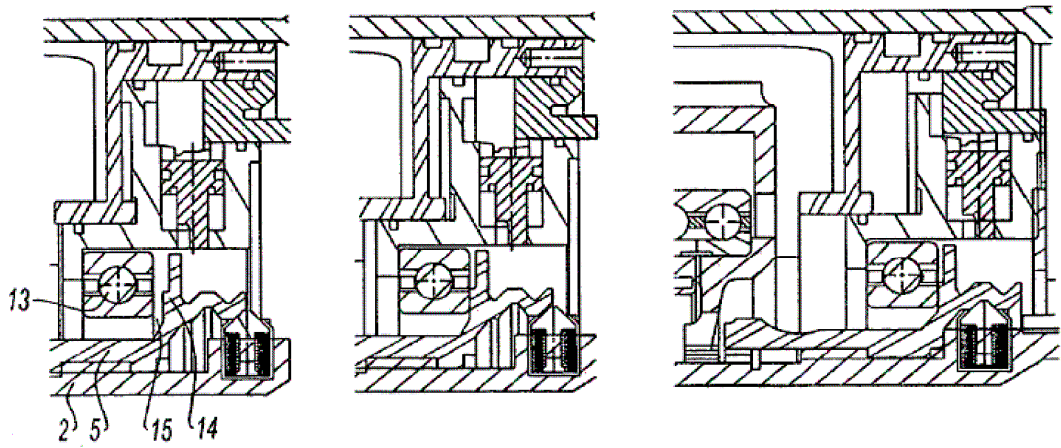
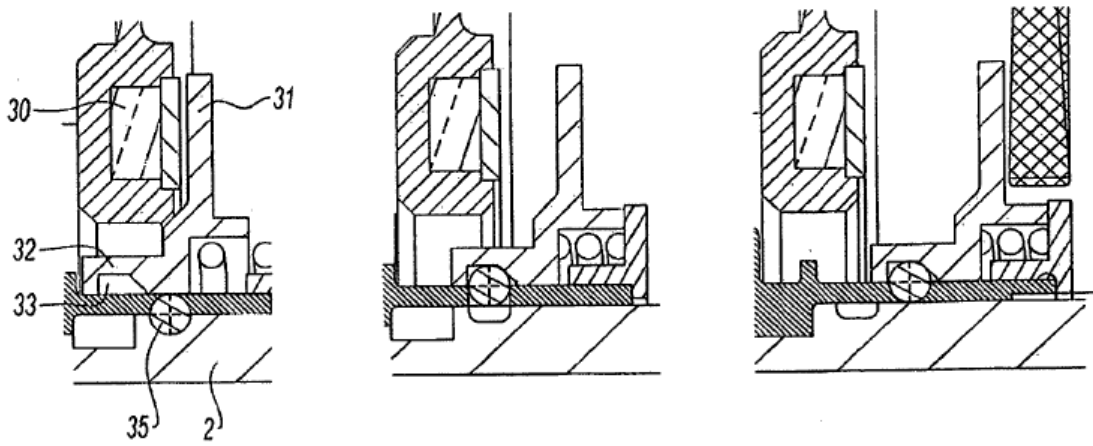
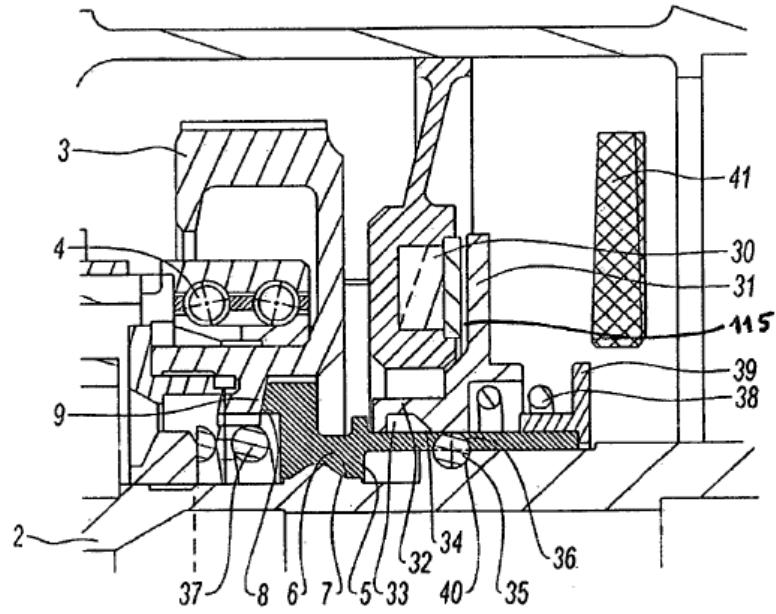


Fig. 2



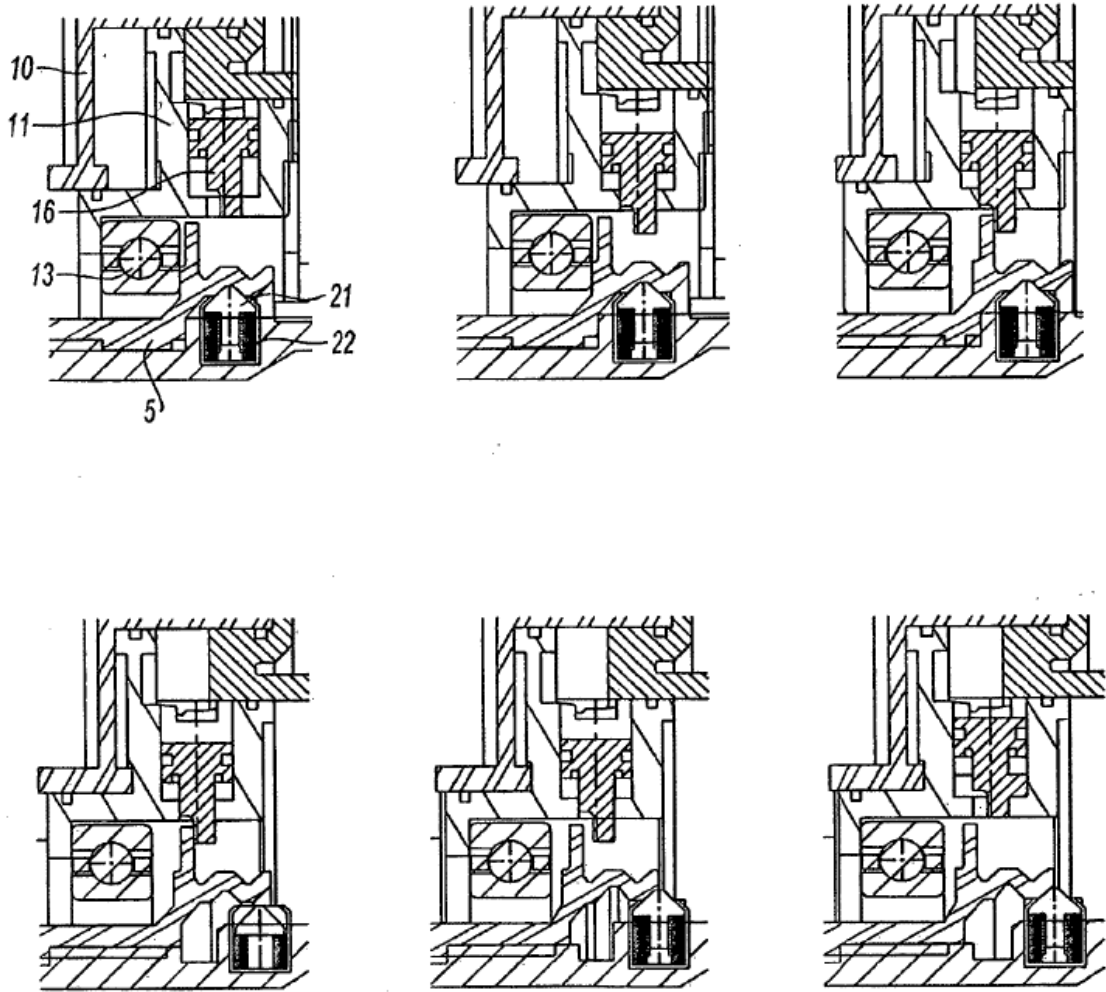


Fig. 5

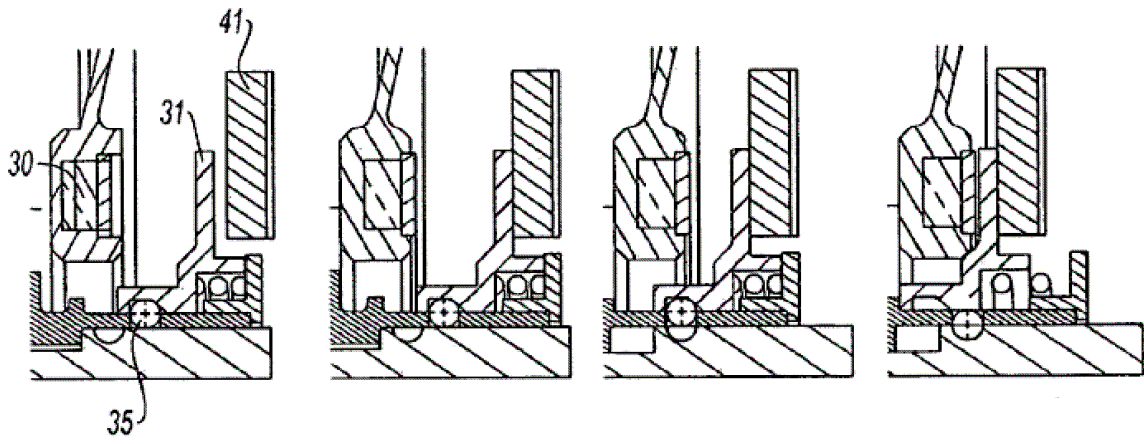


Fig. 6