

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 545 085**

51 Int. Cl.:

**F01B 3/00** (2006.01)

**F01B 3/02** (2006.01)

**F04B 1/14** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.08.2009 E 09786992 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.06.2015 EP 2324201**

54 Título: **Máquina rotativa con émbolos y tambor**

30 Prioridad:

**08.09.2008 FR 0804916**

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

**08.09.2015**

73 Titular/es:

**DREVET, MICHEL (100.0%)  
75, Rue Ernest Renan  
92310 Sèvres, FR**

72 Inventor/es:

**DREVET, MICHEL**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 545 085 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).

## DESCRIPCION

Máquina rotativa con émbolos y tambor

La presente invención se refiere a una máquina rotativa con émbolos y tambor del tipo de las que comprenden:

- 5 - un bastidor atravesado por un árbol montado fijo con relación al bastidor,
- un plato de empuje montado de forma rotativa sobre el árbol de eje geométrico  $x-x'$ ,
- un plato oscilante apoyado sobre y guiado en rotación alrededor de un eje geométrico  $y-y'$  con relación al plato de empuje,
- 10 - una biela de reacción de la cual un primer extremo está acoplado al bastidor y un segundo extremo está acoplado al plato oscilante,
- un cojinete esférico hembra solidario del plato oscilante, articulado alrededor de una rótula esférica macho guiada con relación al árbol.

Una máquina de este tipo se describe en la patente FR 2.588.617, a nombre del mismo solicitante, para realizar una bomba de émbolos axiales. Un motor externo acciona en rotación el árbol de entrada del dispositivo que transforma este movimiento de rotación en un movimiento de translación alterno comunicado a émbolos dispuestos paralelamente al eje de rotación del árbol de entrada.

Esta máquina utiliza un plato oscilante guiado por un cojinete esférico cuya fiabilidad requiere ser mejorada. En efecto, se observa que la lubricación del cojinete esférico es difícil de asegurar de forma totalmente satisfactoria lo cual tiene un impacto negativo en el tiempo de duración de la máquina.

La invención tiene por objeto, sobre todo, proponer una máquina rotativa con un tiempo de duración mejorado y que pueda ser utilizada en una bomba de émbolos axiales para numerosos tipos de fluido y con una fiabilidad importante.

Según la invención, una máquina rotativa de émbolos y tambor del tipo en cuestión, se caracteriza por que la rótula comprende un cojinete esférico macho montado de forma rotativa con relación al árbol y por que la máquina rotativa comprende un medio de accionamiento en rotación del cojinete esférico macho alrededor del eje geométrico  $x-x'$ .

La presente invención se refiere por consiguiente a una máquina rotativa con émbolos y tambor, de plato oscilante montado en un cojinete esférico hembra central, máquina que se caracteriza por que el cojinete hembra oscila alrededor de un cojinete esférico macho que es así mismo accionado en rotación, con el fin esencial de conseguir que la lubricación de un soporte con un cojinete esférico se haga tan fácil y tan fiable como la lubricación de un soporte con un cojinete cilíndrico.

El medio de accionamiento en rotación del cojinete esférico macho puede comprender un medio de acoplamiento en rotación del cojinete esférico macho con el plato de empuje.

Ventajosamente, el plato de empuje y el cojinete esférico macho están montados en un mismo manguito montado de forma rotativa en el árbol y que constituye el medio de acoplamiento en rotación.

El manguito es accionado en rotación por el plato de empuje y el cojinete esférico macho puede ser accionado en rotación por el manguito, por mediación de chavetas.

El manguito puede ser guiado en rotación con relación al árbol por mediación de rodamientos de agujas.

Un tope de rodillos, de ejes paralelos a la superficie de apoyo del plato oscilante sobre el plato de empuje, puede colocarse entre el plato de empuje y el plato oscilante.

El plato de empuje puede ser solidario de una rueda dentada accionada por un piñón solidario de un árbol de entrada.

De forma ventajosa, el eje  $x-x'$ , un segundo eje  $y-y'$  de rotación del plato oscilante con relación al plato de empuje y un tercer eje  $z-z'$ , ortogonal que define las posibilidades de rotación del cojinete esférico hembra con relación al cojinete esférico macho, son convergentes al centro (O) del cojinete esférico macho (10), que permite así el perfecto equilibrado a cero del mecanismo oscilo-giratorio de la máquina.

Otras características y ventajas de la invención aparecerán en la descripción que sigue de un modo de realización preferido con referencia a los dibujos adjuntos pero que no tienen ningún carácter limitativo. En estos dibujos:

La Fig. 1 es una sección vertical de una máquina rotativa según la invención, y

La Fig. 2 es una sección de la máquina rotativa de la Fig. 1 según la línea A-A de la Fig. 1.

La presente invención, ilustrada por la Fig. 1 y Fig. 2, muestra una bomba con plato oscilante 15 que comprende un bastidor 2 atravesado por un árbol 1, de eje geométrico x-x', montado fijo con relación al bastidor 2. El bastidor 2 comprende una tapa 2b situada entre un lateral 2a y un tambor 25. El árbol 1 hueco se mantiene en posición fija en el cárter 2 mediante un vástago roscado 3 y sus dos tuercas 4 y 5.

5 Un plato de empuje 9 está montado de forma rotativa en el árbol 1. La cara del plato 9 vuelta hacia el tambor 25 está inclinada, según un ángulo inferior a 90°, sobre el eje x-x'. Rodamientos de agujas 7 y 8 aseguran el guiado radial de un manguito 6. El manguito 6 es accionado en rotación por el plato 9 por mediación de una chaveta fija 6a. Un tope de rodillos cilíndricos 17, interpuesto entre el plato 9 y el lateral 2a del bastidor 2, permite encajar las fuerzas axiales.

10 Una rueda dentada 11 va fijada en la periferia del plato 9 por mediación de peones 11a. Un árbol de entrada 12, montado de forma giratoria con relación al bastidor 2 paralelamente al eje 1, comprende un piñón 13 que engrana la rueda 11.

Un plato oscilante 15 es solidario de un cojinete esférico hembra 14 articulado alrededor de un cojinete esférico macho 10 de centro O situado sobre el eje x-x'.

15 Según la invención, el cojinete esférico macho 10 es accionado en rotación alrededor del eje x-x' por el manguito 6 por mediación de una chaveta deslizante 6b. La utilización de la chaveta 6b permite impedir la transmisión de fuerzas axiales. El cojinete 10 es atravesado por el manguito 6.

20 Un tope de rodillos cilíndricos 16, cuyo eje geométrico de rotación y-y' forma un ángulo  $\alpha$  no nulo con relación al primer eje x-x' está interpuesto entre el plato oscilante 15 y el plato de empuje 9. Un tope axial 6c es solidario del extremo del manguito 6 y arandelas elásticas 6d se interponen entre el tope 6c y el cojinete esférico macho 10.

Del tope 6c, las fuerzas axiales se transmiten al cojinete esférico macho 10, al cojinete esférico hembra 14, al plato oscilante 15 y luego al plato de empuje 9 por mediación del tope de rodillos 16. El plato de empuje 9 se encuentra así mismo haciendo tope sobre un resalte 6e previsto en el extremo del manguito 6.

25 El resalte 6e permite igualmente solidarizar el manguito 6 y el plato de empuje 9 por mediación de tornillos de fijación no representados. Además el montaje del plato de empuje 9 sobre el manguito 6 se realiza mediante un montaje compacto en complemento de la chaveta 6a.

De este modo, es posible ajustar, con la ayuda del tope 6c, la pretensión en los elementos entre el tope 6c y el resalte 6e.

30 Una biela de reacción 18 (Fig. 2) se coloca para impedir el accionamiento en rotación del plato oscilante 15 alrededor del eje x-x' permitiendo su oscilación. Un primer extremo de la biela de reacción 18 está articulado al bastidor 2 y un segundo extremo está articulado en el plato oscilante 15.

La biela de reacción 18 está articulada en un cojinete esférico bajo 23 fijado en el bastidor de la bomba y en un cojinete esférico alto 24 fijado sobre el plato oscilante 15.

35 Cuando el árbol de entrada 12 gira, la biela de reacción 18 se opone a la rotación del plato oscilante 15 que es así guiado en un movimiento de oscilación por el plato de empuje 9.

Por cada émbolo (no representado), una biela 19 está unida al plato oscilante 15 por un cojinete esférico 21. La biela 19 está unida por un cojinete 20, a una cruceta 22, a la cual va fijado el émbolo (no representado) de la bomba. El émbolo se encuentra así animado con un movimiento alterno rectilíneo con relación al tambor 25, lo cual permite el bombeo.

40 El funcionamiento es el siguiente. El árbol de entrada 12 acciona en rotación el piñón 13. El piñón 13 engrana la rueda 11 que acciona en rotación el plato de empuje 9 por mediación de los peones 11a. El plato de empuje 9 acciona en rotación el manguito 6 por medio de la chaveta 6a.

El manguito 6 acciona en rotación el cojinete esférico macho 10.

45 El plato oscilante 15 está apoyado sobre la superficie inclinada del plato de empuje 9 por mediación del tope de rodillos cilíndricos 16. El cojinete esférico hembra 14, solidario del plato 15, se desliza sobre el cojinete esférico macho 10, accionado en rotación.

50 El cojinete esférico 14 hembra está animado con un movimiento oscilante mientras que el cojinete esférico macho 10 está animado con un movimiento de rotación alrededor del eje xx'. De este modo, la lubricación de los cojinetes esféricos macho/hembra 10 y 14 es aquí también fácil y también fiable como asegurar la lubricación de un cojinete cilíndrico pues un punto de la esfera hembra con relación a un punto de la esfera macho describe un lugar

## ES 2 545 085 T3

geométrico según una “trayectoria rampante sinusoidal” a velocidad lineal grande y continua, lo cual es bueno para mantener la película de aceite. La lubricación se encuentra con ello mejorada lo cual tiene un impacto positivo sobre el tiempo de duración de la máquina.

5 El eje z-z' es ortogonal al eje y'-y' y define con éste las posibilidades de rotación del cojinete esférico hembra 14 con relación al cojinete esférico macho 10.

Se aprecia que los ejes xx', yy' y zz' son aquí exactamente convergentes, al centro O, asegurando por consiguiente así una oscilación perfecta alrededor del punto O y permitiendo así el perfecto equilibrado en cero del mecanismo oscilo-giratorio de la máquina.

10 Debido a que el líquido bombeado está completamente aislado del espacio donde se encuentran los cojinetes 10 y 14, el líquido bombeado puede cargarse en partículas sólidas sin inconveniente para los cojinetes. Esta disposición resulta particularmente interesante para bombas utilizadas en sondeos, particularmente petrolíferos.

15

20

25

30

35

**REIVINDICACIONES**

1. Máquina rotativa con émbolos (22) y tambor (25) que comprende:

- un bastidor (2) atravesado por un árbol (1), de eje geométrico  $x-x'$ , montado fijo con relación al bastidor (2),
- 5 - un plato de empuje (9) montado de forma rotativa sobre el árbol (1),
- un plato oscilante (15) apoyado sobre el plato de empuje (9),
- una biela de reacción (18) de la cual un primer extremo está articulado al bastidor (2) y un segundo extremo está articulado al plato oscilante (15),
- 10 - un cojinete esférico hembra (14) solidario del plato oscilante (15), articulado alrededor de una rótula esférica macho centrada sobre el árbol (1),

caracterizada por que la rótula comprende un cojinete esférico macho (10) montado de forma rotativa con relación al árbol (1) y por que la máquina rotativa comprende un medio de accionamiento en rotación del cojinete esférico macho (10) alrededor del eje geométrico  $x-x'$ .

15 **2.** Máquina rotativa según la reivindicación 1, caracterizada por que el medio de accionamiento en rotación del cojinete esférico macho (10) comprende un medio de acoplamiento en rotación del cojinete esférico macho (10) con el plato de empuje (9).

**3.** Máquina rotativa según la reivindicación 2, caracterizada por que el plato de empuje (9) y el cojinete esférico macho (10) están montados sobre un mismo manguito (6) montado de forma rotativa sobre el árbol (1) y que constituye el medio de acoplamiento en rotación.

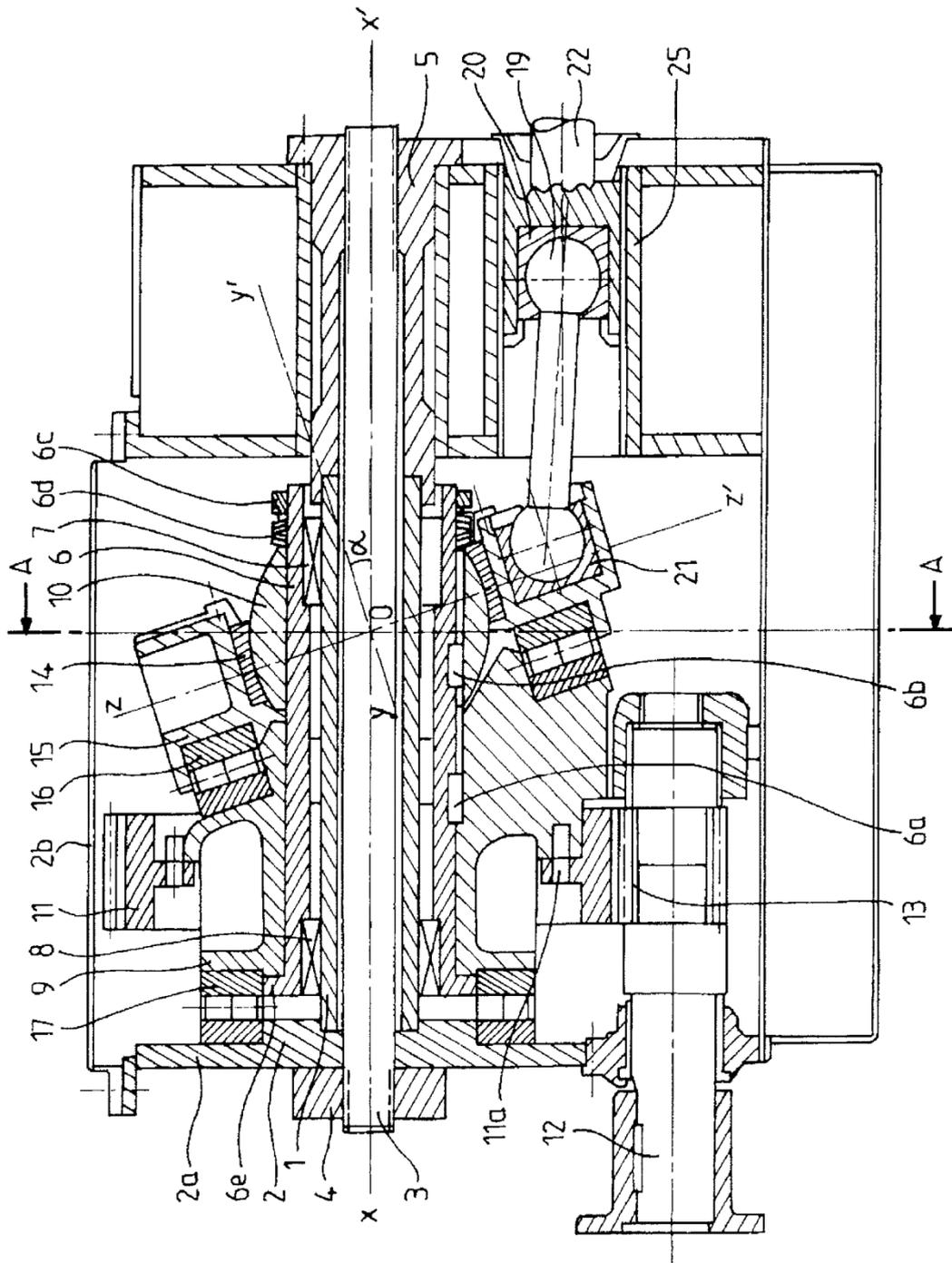
20 **4.** Máquina rotativa según la reivindicación 3, caracterizada por que el manguito (6) es accionado en rotación por el plato de empuje (9) y por que el cojinete esférico macho (10) es accionado en rotación por el manguito (6), por mediación de chavetas respectivamente (6a) y (6b).

**5.** Máquina rotativa según la reivindicación 3 o 4, caracterizada por que el manguito (6) es guiado en rotación con relación al árbol (1) por mediación de rodamientos de agujas.

25 **6.** Máquina rotativa según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que un tope de rodillos (16), de ejes paralelos a la superficie de apoyo del plato oscilante (15) sobre el plato de empuje (9), está situado entre el plato de empuje (9) y el plato oscilante (15).

**7.** Máquina rotativa según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el plato de empuje (9) es solidario de una rueda dentada (11) accionada por un piñón (13) solidario de un árbol de entrada (12).

30 **8.** Máquina rotativa según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el eje  $x-x'$ , un segundo eje  $y-y'$  de rotación del plato oscilante con relación al plato de empuje y un tercer eje  $z-z'$ , ortogonal que define las posibilidades de rotación del cojinete esférico hembra (14) con relación al cojinete esférico macho (10), son convergentes al centro (O) del cojinete esférico macho (10), permitiendo así el perfecto equilibrado a cero del mecanismo oscilo-giratorio de la máquina.



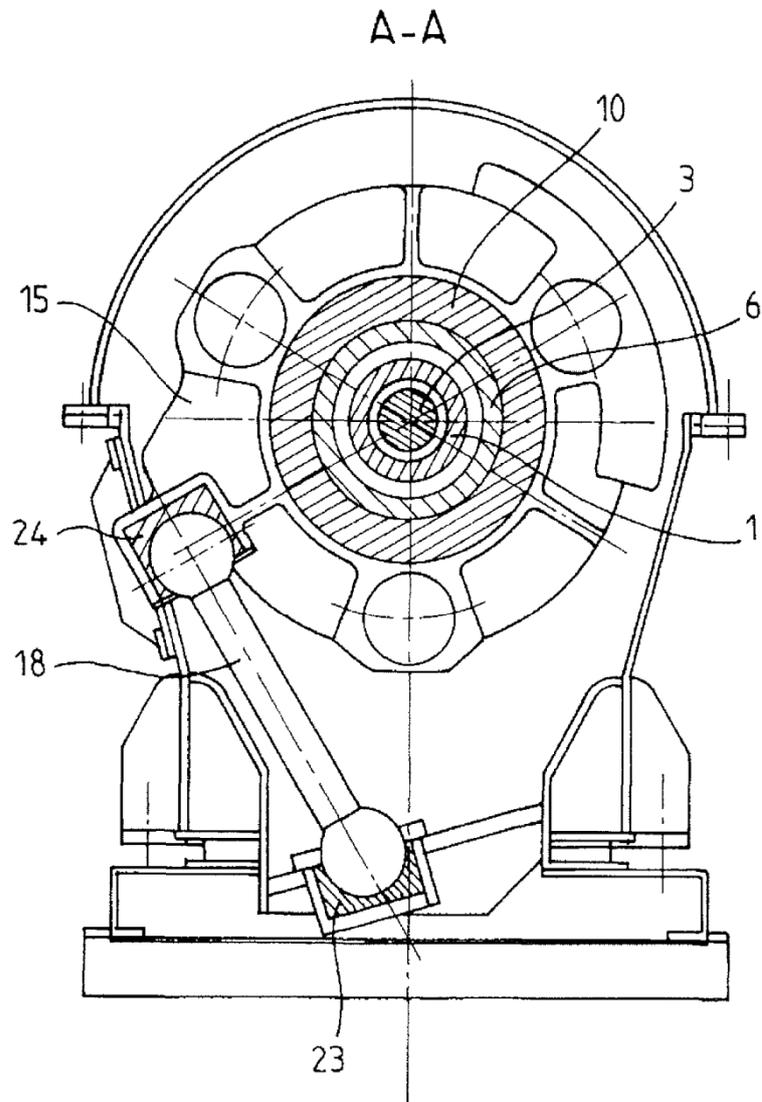


FIG.2