

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 532 953**

51 Int. Cl.:

F16C 33/80 (2006.01)

F16C 35/06 (2006.01)

F16C 35/07 (2006.01)

F16J 15/447 (2006.01)

H02K 5/16 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.12.2012 E 12199427 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.01.2015 EP 2610514**

54 Título: **Máquina eléctrica**

30 Prioridad:

30.12.2011 AT 19062011

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

06.04.2015

73 Titular/es:

**TRAKTIONSSYSTEME AUSTRIA GMBH (100.0%)
Brown Boveri Strasse 1
2351 Wiener Neudorf, AT**

72 Inventor/es:

**ZACH, MICHAEL;
LEISSER, ROMAN;
LESER, STEFAN;
TOTH, OLIVER y
NEUDORFER, HARALD**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 532 953 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

Máquina eléctrica.

5 La invención se refiere a una máquina eléctrica, en particular una máquina eléctrica excitada por un imán permanente, con un rotor provisto de un eje de rotor, un estator y unas placas de cojinete dispuestas lateralmente, provistas respectivamente de un cojinete dispuesto entre el rotor y el estator, estando prevista respectivamente una junta laberíntica provista respectivamente de un anillo laberíntico giratorio conectado con el rotor provisto de unos elementos moldeados y un anillo laberíntico fijo conectado con el estator provisto de unos elementos moldeados configurados de manera que se correspondan con los elementos moldeados del anillo laberíntico giratorio.

10 La invención concreta se puede utilizar tanto en máquinas eléctricas para el accionamiento motor como también en máquinas eléctricas para el accionamiento de generadores. En principio la invención concreta se puede utilizar en máquinas eléctricas discrecionales. Las ventajas son, sin embargo, especialmente grandes en el caso de máquinas eléctricas excitadas por un imán permanente en las cuales aparecen grandes fuerzas a causa de los imanes permanentes.

15 Las máquinas eléctricas pueden estar formadas pueden estar ventiladas externamente así como ventiladas internamente. En máquinas eléctricas ventiladas internamente está conectado por lo menos un ventilador con resistencia a la torsión con el rotor o con el eje del rotor.

20 Los cojinetes de las máquinas eléctricas son fuertemente solicitados y deben ser mantenidos o cambiados con regularidad. El cambio de los cojinetes es relativamente complejo y está relacionado con el peligro de un dañado de los componentes de la máquina eléctrica. Usualmente hay que desmontar el rotor durante el cambio de cojinetes y hay que montarlo de nuevo con posterioridad. Esta es una empresa especialmente difícil, en particular en el caso de máquinas eléctricas excitada por un imán permanente, a causa de las grandes fuerzas magnéticas que aparecen en la rendija de aire entre el rotor y el estator.

25 Por ello existen esfuerzos por desarrollar máquinas eléctricas cuyos cambios de cojinetes se puedan realizar también sin desmontaje del rotor.

Una máquina eléctrica genérica se conoce gracias al documento JP 2003-172458 A así como por el documento DE 10 2008 064 497 A1.

35 El documento DE 10 2008 064 497 A1 describe, por ejemplo, una máquina eléctrica en la cual se puede llevar a cabo de manera segura un cambio de cojinete, sin que el rotor entre en contacto con el estator. Con este propósito la máquina eléctrica contiene un así llamado escudo de apoyo del rotor el cual tiene una sección centrada la cual garantiza que el árbol con el cojinete sea sujetado en una posición centrada deseada. La sección de centrado se ocupa de que el rotor, tras el cambio de cojinete durante el montaje se levante automáticamente del escudo de protección del rotor y sea llevado a la posición centrada deseada. Al mismo tiempo se produce, sin embargo, un ligero corrimiento entre el rotor y el estator, el cual es sin embargo por regla general menor que la rendija de aire entre el rotor y el estator. Mediante el corrimiento se producen, de nuevo, diferentes acciones de la fuerza sobre el rotor, las cuales dificultan el cambio de cojinete y que pueden conducir también a daños de los componentes.

40 El problema que se plantea la presente invención consiste en la creación de una máquina eléctrica la cual permita un cambio más sencillo y rápido de los cojinetes sin desmontaje del rotor y sin el peligro de dañar los componentes de la máquina eléctrica. Las desventajas del estado de la técnica deben evitarse o, por lo menos, reducirse.

45 El problema que se plantea la invención se resuelve mediante una máquina eléctrica mencionada más arriba en la cual los anillos laberínticos pueden ser desplazados unos con respecto a otros en una posición de fijación, hasta que los elementos moldeados entran en contacto entre sí, de manera que el rotor se pueda fijar en dirección axial y radial para reemplazar los cojinetes. Mediante la máquina eléctrica según la invención se consigue una fijación del rotor durante el reemplazo de cojinetes tanto en dirección radial, esencialmente exactamente en el centro del eje de giro, así como también en dirección axial. Para ello es necesario un cierre por rozamiento o un cierre en unión positiva correspondiente de los dos anillos laberínticos. En el caso de un cierre por rozamiento sencillo la fuerza que actúa sobre los dos anillos laberínticos en la posición de fijación debe ser mayor que las fuerzas de los imanes permanentes. Gracias a que el rotor es sujetado exactamente en el eje de giro no actúan teóricamente, durante el reemplazo de cojinetes, ningunas fuerzas magnéticas adicionales sobre el rotor. Esta fijación del cojinete del motor se consigue, durante el cambio de cojinetes, por lo tanto gracias a que la junta laberíntica está formada de tal manera que los anillos laberínticos de la junta laberíntica se puede desplazar a una posición de fijación. En esta posición de fijación o mantenimiento se pueden mantener o cambiar los cojinetes de la máquina eléctrica de forma rápida y sencilla. Frente a máquinas eléctricas convencionales una parte de la junta laberíntica, o sea un anillo laberíntico, debe estar formado de manera que se pueda desplazar en dirección axial.

60 El anillo laberíntico fijo se puede desplazar, de forma ventajosa, hacia el anillo laberíntico que gira a la posición de fijación. En esta variante de realización se forma por lo tanto el anillo laberíntico fijo, el cual está formado usualmente

de una pieza con la placa de cojinete, como componente propio y, en el funcionamiento normal de la máquina eléctrica, conectado de forma amovible con la placa de cojinete. Con el propósito del cambio de cojinetes esta conexión entre el anillo laberíntico fijo y la placa de cojinete se suelta, el anillo laberíntico fijo se mueve contra el anillo laberíntico giratorio y se fija en esta posición de fijación. Finalizado el cambio de cojinetes el anillo laberíntico fijo se aleja de nuevo del anillo laberíntico giratorio y se sujeta en la placa de cojinete, con lo cual la máquina eléctrica está de nuevo preparada para el funcionamiento normal.

De acuerdo con una característica de la invención los elementos moldeados de los anillos laberínticos presentan unas superficies configuradas cónicamente, cuyas superficies configuradas cónicamente entran en contacto entre sí en la posición de fijación. Mediante una formación de este tipo de los anillos laberínticos se puede conseguir, en la posición de fijación, un cierre en unión positiva entre los anillos laberínticos el cual garantiza una fijación del rotor exactamente en el centro del eje de giro.

El anillo laberíntico está conectado, en el funcionamiento normal de la máquina eléctrica, asimismo preferentemente mediante tornillos con la placa de cojinete. Estos tornillos se sueltan con el propósito del traslado del anillo laberíntico a la posición de fijación para el cambio de cojinetes.

El anillo laberíntico fijo se puede fijar en la posición de fijación mediante por lo menos un tornillo, preferentemente tres tornillos dispuestos desplazados angularmente. Con ello se consigue una fijación más segura de la posición del motor durante el cambio de cojinetes con una complejidad comparativamente pequeña.

Cuando cada cojinete está dispuesto en un casquillo de gancho se puede retirar de forma sencilla, durante el cambio de cojinetes, el casquillo de gancho junto con el cojinete. Después se precalienta usualmente el casquillo de gancho con lo cual éste se dilata y el cojinete se puede retirar con mayor facilidad y se puede introducir a presión un nuevo cojinete.

El casquillo de gancho está fijado, en el funcionamiento normal de la máquina eléctrica, preferentemente en la placa de cojinete. Esta fijación tiene lugar preferentemente mediante elementos de fijación que se pueden liberar, en particular tornillos.

Los cojinetes pueden estar formados por rodamientos (p. ej. rodamientos de bolas). Los cojinetes pueden estar formados tanto como cojinetes libres así como también como cojinetes fijos.

Los cojinetes de la máquina eléctrica están formados, preferentemente, aislados. Este aislamiento puede estar formado por un revestimiento cerámico.

La invención se explica con mayor detalle sobre la base de los dibujos adjuntos, los cuales muestran ejemplos de formas de realización de máquinas eléctricas, en los que:

la Fig. 1 muestra una imagen en sección a través de una máquina excitada por un imán permanente del estado de la técnica;

la Fig. 2 muestra una vista lateral sobre una máquina excitada por un imán permanente según la invención;

la Fig. 3 muestra una imagen en sección a través de una parte de la máquina eléctrica según la Fig. 2 en la zona de un cojinete a lo largo de la línea de corte III-III;

la Fig. 4 muestra una imagen en sección a través de una parte de la máquina eléctrica según la Fig. 2 en la zona de un cojinete a lo largo de la línea de corte IV-IV en una posición de fijación para reemplazar el cojinete;

la Fig. 5 muestra el detalle A de la Fig. 3 en la zona de la junta laberíntica en representación ampliada;

la Fig. 6 muestra el detalle B de la Fig. 4 en la zona de la junta laberíntica en representación ampliada;

la Fig. 7 muestra una forma de realización alternativa del detalle A en la zona de la junta laberíntica; y

la Fig. 8 muestra la forma de realización alternativa según la Fig. 7 en la posición de fijación para reemplazar el cojinete.

La máquina eléctrica 1 según la Fig. 1 abarca un estator 4 y un rotor 2, apoyado de forma que puede girar frente al estator 4, con un eje de rotor 3. En el ejemplo de forma de realización representado se trata de una máquina eléctrica excitada por un imán permanente, con imanes permanentes PM correspondientes en el rotor 2. Alrededor del estator 4 está dispuesta una carcasa con placas de cojinete 5 laterales con cojinetes 6 dispuestos en ellas para el apoyo girable del árbol de rotor 3. A ambos lados de la máquina eléctrica 1 están dispuestas juntas laberínticas 7 correspondientes, las cuales constan en cada caso de un anillo laberíntico 8 girable y un anillo laberíntico 10 fijo. Los anillos laberínticos 8, 10 comprenden elementos moldeados 9, 11 correspondientes que engarzan uno en otro. Para

el cambio o el mantenimiento de los cojinetes 6 hay que retirar, usualmente, el árbol de rotor 3 con el rotor 2 sujeto a él fuera del estator 4, hay que cambiar los cojinetes 6 y, después, hay que empujar el árbol de rotor 3 de nuevo al interior del estator 4. El desmontaje y montaje del rotor 2 sin dañar el estator 4 no es posible sin los medios auxiliares correspondiente, en particular en el caso de fuerzas de atracción magnéticas enormes en caso de máquinas eléctricas 1 excitadas por un imán permanente, a causa de los imanes permanentes PM en el rotor 2.

Las Figs. 2 a 6 muestran vistas diferentes sobre la máquina eléctrica 1 formada según la invención, en la cual puede tener lugar un cambio de cojinetes sin desmontaje del rotor 2. Según la invención la junta laberíntica 7 se forma de tal manera que los anillos laberínticos 8, 10 pueden ser desplazados uno hacia otro a una posición de fijación, de manera que el rotor 2 se puede fijar, para el cambio de los cojinetes 6, en dirección axial y radial. La junta laberíntica 7 existente usualmente de la máquina eléctrica 1 se utiliza por lo tanto, durante el cambio de los cojinetes 6, para fijar el rotor 2 de la máquina eléctrica 1 tanto en dirección axial como también radial. Con este propósito tiene que estar formado por lo menos un anillo laberíntico 8, 10 móvil frente al otro anillo laberíntico 10, 8 de la junta laberíntica 7. En la variante de realización representada el anillo laberíntico fijo 10 está dispuesto móvil, en dirección axial, frente al anillo laberíntico 8 giratorio. En el funcionamiento normal de la máquina eléctrica 1 el anillo laberíntico fijo 10 está conectada con la placa de cojinete 5 mediante tornillos 16 correspondientes. Durante el cambio de cojinetes estos tornillos 16 son aflojados y el anillo laberíntico 10, ya suelto, es presionado, por ejemplo mediante tornillos 17, contra el anillo laberíntico 8 giratorio. Con ello se fija el rotor 2, tanto en dirección axial como también radial, y el cojinete 6 se puede retirar junto con el casquillo de gancho 14 eventualmente existente, como está representado en la Fig. 4. La disposición del cojinete 6 en un casquillo de gancho 14 tiene la ventaja de que se facilita el desmontaje del cojinete 6 junto con el casquillo de gancho 14 y que se puede retirar, en todo caso con la ayuda del efecto del calor el cojinete 6 de manera más sencilla del casquillo de gancho 14. Sería posible también, naturalmente, disponer el cojinete 6 sin casquillo de gancho 14 directamente en el árbol de rotor 3. Tras el cambio del cojinete 6 se aleja de nuevo el anillo laberíntico 10 fijo del anillo laberíntico 8 giratorio, el anillo laberíntico 10 fijo se sujeta de nuevo con los tornillos 16 correspondientes en la placa de cojinete 5, después de los cual la máquina eléctrica 1 está lista de nuevo para el funcionamiento normal.

Para la fijación del rotor 2 en la posición de fijación es necesario comprimir los anillos laberínticos 8, 10 con suficiente fuerza entre sí, de manera que no sea ya posible un corrimiento del rotor 2 frente al estator 4. Sin embargo, se logra una mejora gracias a que los dos anillos laberínticos 8, 10 de la junta laberíntica 7 estén conectados entre sí en unión positiva en la posición de fijación. Una posibilidad de una realización de una unión positiva de este tipo está representada en las Figs. 5 y 6, las cuales muestran los detalles A y B de las Figs. 3 y 4 en una representación ampliada. En esta forma de realización los elementos moldeados 9 están formados en el anillo laberíntico 8 giratorio y los elementos moldeados 11 en el anillo laberíntico 10 fijo, con superficies 12 y 13 cónicas correspondientes. Las superficies 12, 13 cónicas están en contacto entre sí en la posición de fijación, es decir cuando los anillos laberínticos 8, 10 se mueven unos hacia otros y dan lugar, por consiguiente, a una fijación de posición del rotor 2 frente al estator 4 en dirección axial y radial.

Como está representado en las Figs. 7 y 8 puede estar previsto un escalonado de las superficie 12, 13 cónicas en los elementos moldeados 9, 11 de los anillos laberínticos 8, 10 con ángulos diferentes, con lo cual se puede conseguir una simplificación durante el montaje y el desmontaje de los cojinetes 6. Mediante un ángulo más llano de las superficies cónicas de los elementos moldeados se puede centrar el rotor, para una excentricidad que se ajuste de forma inesperada del rotor 2 con respecto al estator 4, con una utilización de fuerza menor.

La máquina eléctrica 1 precedente permite un reemplazo sencillo y rápido de los cojinetes 6 sin desmontaje del rotor 2. La mayor complejidad constructiva consiste únicamente en que el anillo laberíntico 10 de la junta laberíntica 7, fabricado usualmente de una pieza con el placa de cojinete 5, debe estar formado a modo de componente único para garantizar la movilidad frente al otro anillo laberíntico 8.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Máquina eléctrica (1), en particular una máquina eléctrica excitada por un imán permanente, con un rotor (2) provisto de un eje de rotor (3), un estator (4) y unas placas de cojinete (5) dispuestas lateralmente, provistas respectivamente de un cojinete (6) dispuesto entre el rotor (2) y el estator (4), estando prevista respectivamente una junta laberíntica (7) provista respectivamente de un anillo laberíntico (8) giratorio conectado con el rotor (2) provisto de unos elementos moldeados (9) y un anillo laberíntico (10) fijo conectado con el estator (4) provisto de unos elementos moldeados (11) configurados de manera se correspondan con los elementos moldeados (9) del anillo laberíntico (8) giratorio, caracterizada por que los anillos laberínticos (8, 10) pueden ser desplazados unos con respecto a otros en una posición de fijación hasta que los elementos moldeados (9, 11) entran en contacto entre sí de manera que el rotor (2) pueda ser fijado en dirección axial y radial para reemplazar los cojinetes (6).
- 10
- 15 2. Máquina eléctrica (1) según la reivindicación 1, caracterizada por que el anillo laberíntico (10) fijo puede ser desplazado a la posición de fijación hacia el anillo laberíntico (8).
3. Máquina eléctrica (1) según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que los elementos moldeados (9, 11) presentan unas superficies (12, 13) configuradas cónicamente, cuyas superficies (12, 13) configuradas cónicamente están en contacto entre sí en la posición de fijación.
- 20 4. Máquina eléctrica (1) según la reivindicación 2 ó 3, caracterizada por que durante el funcionamiento normal, el anillo laberíntico (10) fijo está conectado mediante unos tornillos (16) con la placa de cojinete (5).
- 25 5. Máquina eléctrica (1) según una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizada por que el anillo laberíntico (10) fijo puede ser fijado en la posición de fijación a través de por lo menos un tornillo (17), preferentemente tres tornillos (17) dispuestos desplazados angularmente.
- 30 6. Máquina eléctrica (1) según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que cada cojinete (6) está dispuesto en un casquillo de gancho (14).
- 35 7. Máquina eléctrica (1) según la reivindicación 6, caracterizada por que el casquillo de gancho (14) está conectado de manera amovible con la placa de cojinete (5).
8. Máquina eléctrica (1) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que cada cojinete (6) está formado por un rodamiento.
9. Máquina eléctrica (1) según la reivindicación 8, caracterizada por que cada cojinete (6) está formado por un rodamiento de bolas.
- 40 10. Máquina eléctrica (1) según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizada por que los cojinetes (6) están configurados de manera aislada, preferentemente, mediante un revestimiento cerámico.

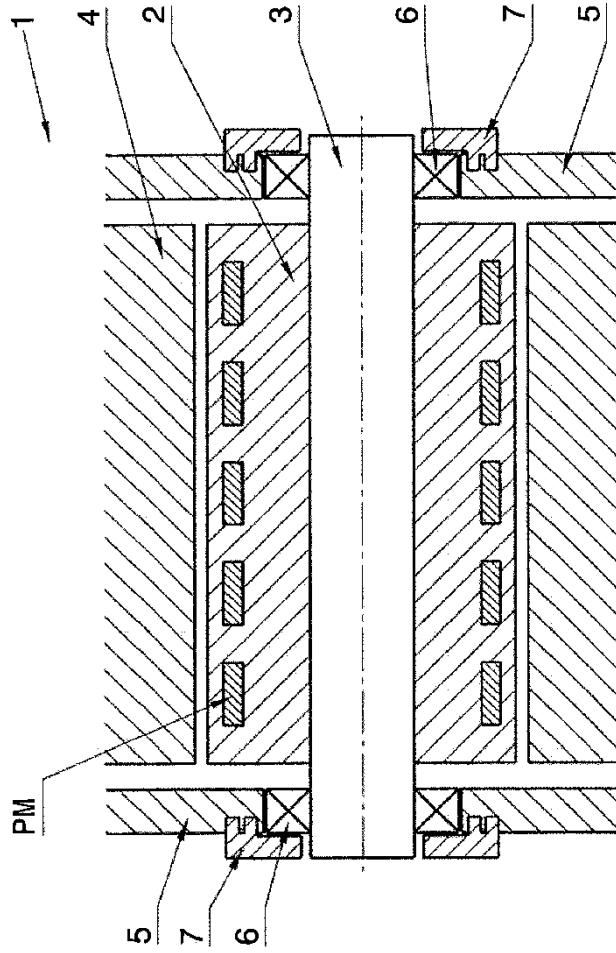


FIG. 1

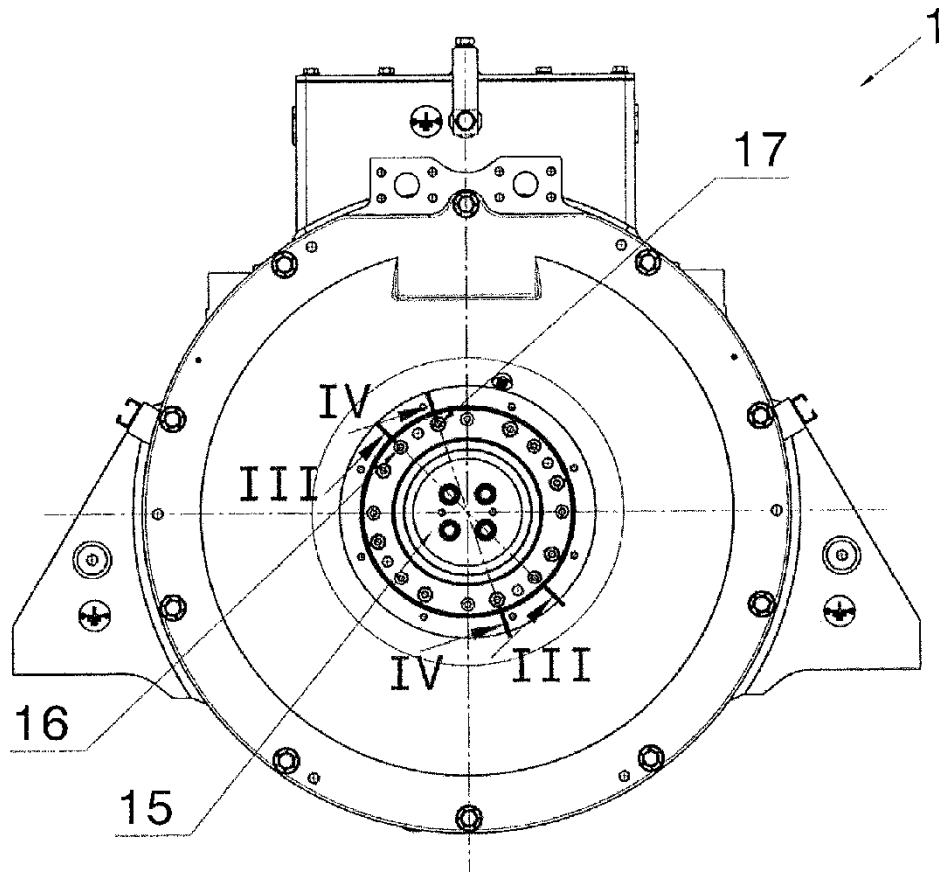


Fig. 2

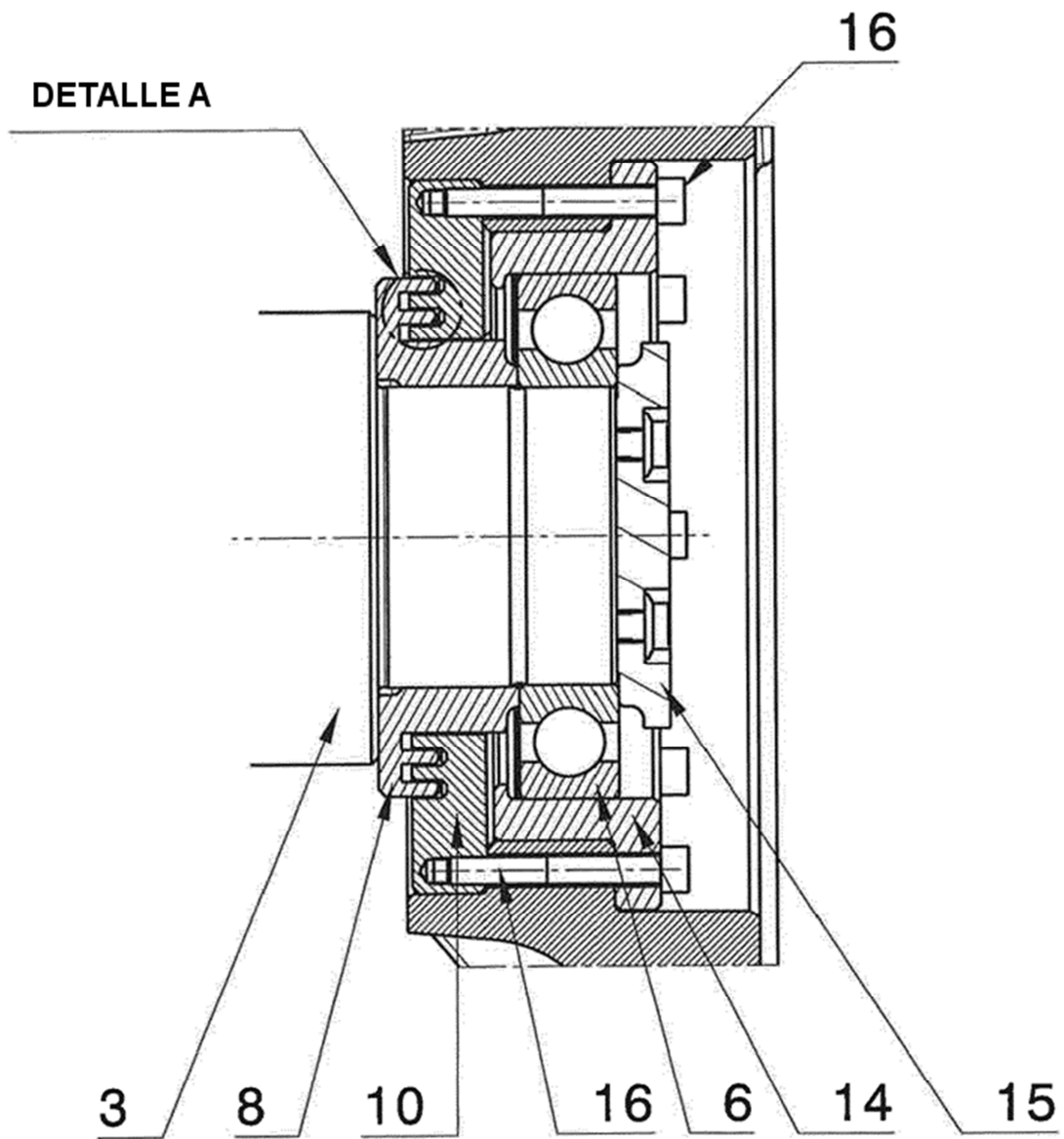


Fig. 3

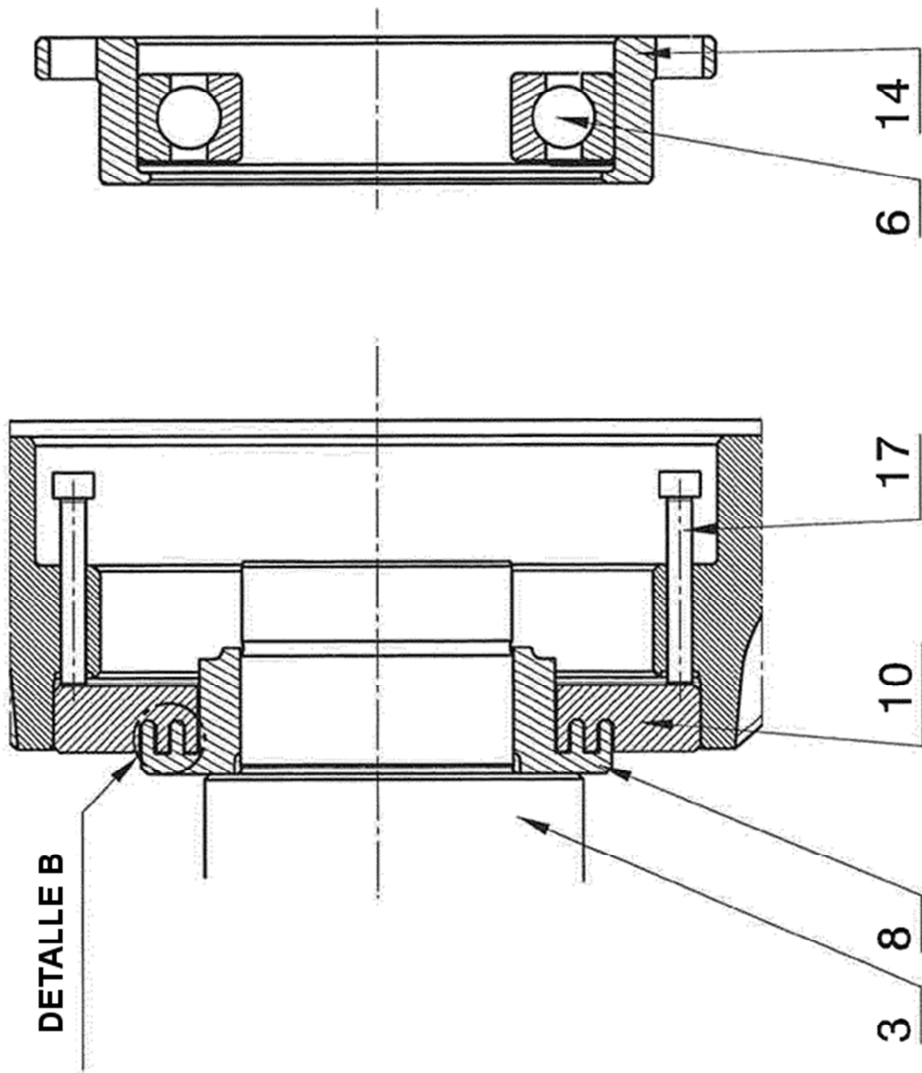


Fig. 4

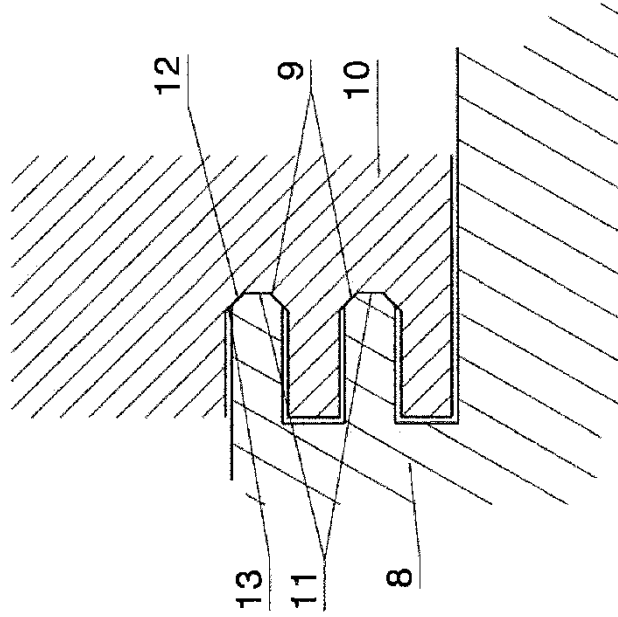


Fig. 6

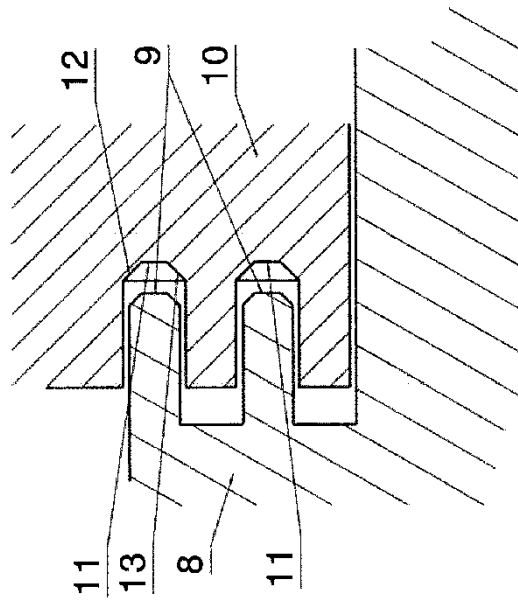


Fig. 5

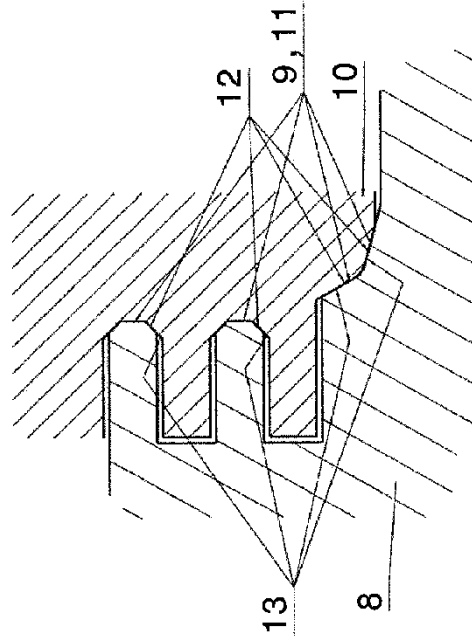


Fig. 8

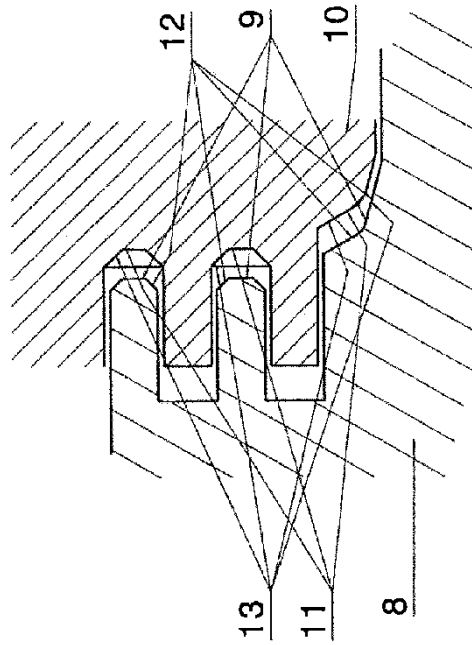


Fig. 7