



ESPAÑA

ES	11	NUMERO	45379	A 1
	21	FECHA DE PRESENTACION	30 NOV. 1976	

PATENTE DE INVENCION

50 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
015610/75	2 de Diciembre de 1.975	Suiza.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F16C, F03B	
64 TITULO DE LA INVENCION		
Perfeccionamientos en alojamientos radiales para motores de gran diámetro.		
71 SOLICITANTE (S)		
ESCHER WYSS AKTIENGESELLSCHAFT, entidad suiza,		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
residente en Hardstrasse 319, 8023 Zürich, Suiza.		
72 INVENTOR (ES)		
Helmut Miller, Dipl.-Ing.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. Jaime Gomez-Acebo y Modet.		

La presente invención se refiere a unos perfeccionamientos en un alojamiento radial para un rotor de gran diámetro, cuyo rotor presenta una superficie anular dispuesta en su zona periférica, concentrica con el eje del rotor, con la cual actúan en cooperación zapatas de cojinetes alojadas en el asiento y que apoyan al rotor respecto al asiento.

5.

Ya es conocido un alojamiento hidrostático para un tambor triturador, que está apoyado respecto al asiento mediante bulones huecos dispuestos en sus paredes frontales, sobre zapatas de cojinete sucesivas en dirección periférica y dispuestas en el cuarto inferior del bulón hueco. Las zapatas de cojinete presentan servomotores para su desplazamiento radial. Tanto para el par de zapatas situado a un lado del cojinete, como también para el par de zapatas situado al otro lado del cojinete, los servomotores están enlazados entre sí mediante una tubería de presión, para lograr un equilibrado de la fuerza de apoyo. Aquí se ha tenido en cuenta cargar lo más uniformemente posible las cuatro zapatas de cojinete.

10.

15.

Pero este alojamiento radial es apropiado sólo para rotores que presentan un número de revoluciones pequeño y en los que prácticamente actúan sólo fuerzas de gravedad sobre el alojamiento radial.

20.

También es conocido un alojamiento radial para un rotor de marcha rápida, es decir una turbina tubular hidráulica, en la que el rotor presenta en su zona periférica una superficie anular que trabaja en cooperación con rodillos que apoyan al rotor. En el cuarto inferior del alojamiento se encuentran rodillos dispuestos en una tracción de cadena, que soportan el peso del rotor. A ambos lados del rotor está previsto un rodillo guía dispuesto por encima del plano horizontal que pasa por el eje del rotor y unido firmemente con el asiento. Este alojamiento es apropiado sólo para pequeños rotores, ya que apoya rígidamente al rotor.

25.

30.

La invención se fundamenta en el cometido de crear un alojamiento radial en el cual el rotor está guiado radialmente, perfectamente en todas las direcciones y no obstante al estar sometido a fuerza centrífuga cambiante o sollicitación térmica puede dilatarse o contraer en diámetro, manteniéndose indesplazable el eje del rotor respecto a asiento.

Este cometido se soluciona según la invención en un alojamiento radial del tipo descrito al principio, porque el rotor está apoyado radialmente respecto al asiento por lo menos en las direcciones de apoyo principales, y porque están alojadas por forma respecto al fundamento como máximo las zapatas de cojinete que actúan en dos direcciones de apoyo principales, mientras que las restantes zapatas del cojinete están alojadas por forma, desplazables radialmente respecto al asiento.

Con direcciones de apoyo principales se designan aquí las direcciones de apoyo imprescindiblemente necesarias para la perfecta fijación del rotor. En el caso más sencillo son necesarias tres direcciones de apoyo principales para mantener un cuerpo en su sitio. Entonces el ángulo entre dos direcciones de apoyo es ventajosamente de 120° ; prácticamente el ángulo entre dos direcciones de apoyo principales puede no obstante elegirse entre 80° y 140° . Pero en la técnica se prevén frecuentemente cuatro direcciones de apoyo principales, desplazadas entre sí 90° , apoyándose el rotor por abajo, por arriba y por ambos lados.

Para el centraje del rotor respecto al asiento se desarrollan ventajosamente una o varias zapatas de cojinete en cada caso como zapatas de cojinete centradores, en las que a un desplazamiento de la zapata de cojinete efectuado en sentido contrario al de apoyo, aumenta la fuerza de apoyo de la zapata de cojinete, y viceversa.

5. Para la segura absorción de los choques radiales se desarrollan ventajosamente una o varias zapatas como zapatas de amortiguación flotantes en las que la fuerza de apoyo de la zapata a desplazamientos lentos de la zapata sigue siendo la misma, pero aumenta al desplazarse la zapata súbitamente en sentido contrario al de apoyo.

10. Por ejemplo para soportar el peso del rotor al tratarse de rotores con eje oblicuo ó horizontal, se desarrollan ventajosamente una o varias zapatas de cojinete en cada caso como zapata de cojinete flotante, en la que la fuerza de apoyo de la zapata de cojinete permanece siempre igual con todos los desplazamientos de la zapata.

15. Mediante la previsión de apoyos por lo menos en las direcciones de apoyo principales, y mediante la desplazabilidad de las zapatas de cojinete de las que como máximo pueden estar alojadas por forma respecto al asiento como máximo las que actúan en dos direcciones de apoyo principales, se consigue por una parte un perfecto alojamiento radial del rotor y por otra parte puede crecer a contraer prácticamente sin impedimento el rotor.

20. En el dibujo a base del cuál se aclara con detalle la invención, se representan simplificados ejemplos de ejecución del objeto de la invención.

La figura 1, muestra una sección axial vertical de un rotor en forma de corona.

25. La figura 2, muestra una sección por la línea II-II de la figura 1.

Las figuras 3 a 6 muestran sendas secciones correspondientes a la figura 2 de una zapata de cojinete, a mayor escala.

30. La figura 7, muestra una sección axial vertical de otro rotor en forma de corona.

La figura 8, muestra una sección por la línea VIII-VIII de la figura 7.

La figura 9 muestra una sección axial vertical de un rotor de otro tipo.

5. La figura 10 muestra una sección por la línea X-X de la figura 9.

La figura 11 muestra una sección correspondiente a las secciones de las figuras 2, 8 ó 10 de otra forma de ejecución, y:

10. La figura 12, muestra una sección correspondiente a la figura 11, de una zapata de cojinete, a mayor escala.

El alojamiento radial representado en las figuras 1 a 5, sirve para alojar un rotor 1 de gran diámetro, cuyo rotor 1 presenta una superficie anular 2 dispuesta en su zona periférica y concéntrica con el eje del rotor, con la cual actúan en cooperación zapatas de cojinete 4 alojadas en un fundamento 3 y que apoyan al rotor 1 respecto al fundamento 3.

15. El rotor 1 está apoyado radialmente respecto al fundamento 3 en tres direcciones de apoyo principales a, b, c, que están indicadas mediante flechas. Todas las zapatas de cojinete 4 son desplazables radialmente respecto al fundamento 3.

20. Las zapatas de cojinete 4^1 , 4^2 , 4^3 , sirven únicamente para el centrado del rotor 1 respecto al fundamento 3. Cada una de estas zapatas de cojinete 4^1 , 4^2 , 4^3 está desarrollada como zapata de centrado, en la que al haber lugar un desplazamiento de la zapata de cojinete en sentido contrario al de apoyo aumenta la fuerza de apoyo de la zapata y viceversa. La característica fuerza-recorrido de la zapata de centrado está elegida de manera que las fuerzas de apoyo al estar dilatado el rotor 1 bastan precisamente todavía para el centrado, y al estar contraído el rotor 1 no originan todavía ninguna deformación inadmisibles del rotor 1.

30.

Diámetralmente opuestas a las zapatas de centraje 4^1 , 4^2 , 4^3 están dispuestas zapatas de cojinete 4^4 , 4^5 , 4^6 . Cada una de estas zapatas de cojinete está desarrollada como zapata de amortiguación flotante, en las que la fuerza de apoyo de la zapata permanece constante al haber desplazamientos lentos de la zapata de cojinete, pero aumenta al efectuarse un desplazamiento de la zapata de cojinete súbito en sentido contrario al de apoyo. Estas zapatas de amortiguación flotantes 4^4 , 4^5 , 4^6 siguen a la superficie anular 2 que crece y se contrae con el rotor 1, sin que varíe su fuerza de apoyo. Pero si tiene lugar choques radiales, la fuerza de apoyo de las zapatas de cojinete 4^4 , 4^5 , 4^6 asciende tanto que las zapatas de cojinete en el instante del choque actúan como zapatas de cojinete indesplazables radialmente e impiden un desplazamiento del rotor 1.

Si las fuerzas de apoyo de las zapatas de amortiguación flotantes 4^4 , 4^5 , 4^6 que surgen en estado de flotación se eligen de manera que éstas sean iguales a la fuerza de apoyo media de las zapatas centradoras 4^1 , 4^2 , 4^3 , las zapatas 4^1 a 4^6 ejercen sobre el rotor 1 fuerzas de apoyo distribuidas uniformemente sobre la periferia del rotor 1.

El rotor de las figuras 1 a 5 tiene un eje horizontal. Por consiguiente para soportar el peso del rotor están previstas dos zapatas de cojinete 4^7 y 4^8 que producen fuerzas de apoyo que miran oblicuas hacia arriba. Cada una de estas dos zapatas de cojinete está desarrollada como zapata flotante, en la que la fuerza de apoyo de la zapata permanece siempre igual en todos los desplazamientos de la zapata de cojinete. Debido a que las zapatas flotantes 4^7 , 4^8 soportan todo el peso del rotor 1, el rotor 1 flota igualmente en el espacio, y las zapatas centradoras y las zapatas de amortiguación flotantes tienen que asumir solo el centraje o bien amor

tiguación del rotor 1.

5. Además están previstos cojinetes auxiliares 5 en cuatro direcciones de apoyo principales, que están alojados fijos respecto al asiento 3 y están dispuestos por fuerza del campo de holgura de la superficie anular 2 posibilitado mediante las zapatas de cojinete desplazables 4^1 a 4^8 en funcionamiento normal. Estos cojinetes auxiliares 5 asumen el alojamiento de emergencia del rotor al ceder defectuosamente las zapatas de cojinete desplazables 4^1 a 4^8 .

10. Para mayor claridad se ha representado en la figura 2 una corona de letras en la cual está indicada la posición de las zapatas centradoras con Z, las de las zapatas de amortiguación flotantes con SD, las de las zapatas de cojinete flotante con S y la posición de los cojinetes auxiliares con H.

15. La construcción de las zapatas empleadas puede verse en las figuras 3 a 5. Las zapatas 4 presentan bolsas 6 que miran a la superficie anular 2, abiertas hacia la superficie anular 2, para el lubricante, y están alojadas en el asiento 3 un servomotor 7 hidráulico. El extremo inferior de las zapatas 4 constituye el émbolo del servomotor 7 y está alojado girable en el cilindro del servomotor 7. La cámara de presión del servomotor 7 está unida a una fuente de presión 8, y de la cámara de presión del servomotor 7 parten sendas tuberías 9 provistas de un lugar de estrangulación, a las bolsas 6 de las zapatas 4. Aquí el medio de presión sirve al mismo tiempo como lubricante del alojamiento.

25. En la zapata de cojinete 4^1 desarrollada como zapata de centraje, que se muestra en la figura 3, está incorporada en la tubería 10 que vá desde la fuente de medio de presión 8 a la cámara de presión del servomotor 7, una válvula estranguladora 11 que se ajusta por un dispositivo de ajuste 12. El dispositivo de ajuste 30. 12 mide la separación radial respecto al eje del rotor 1 entre la

zapata 4¹ y el cilindro del servomotor 7, y ajuste la válvula estranguladora 11 de manera que la presión en la cámara de presión del servomotor 7 asciende cuando disminuye dicha separación radial, y que la presión en la cámara de presión del servomotor 7 disminuye cuando aumenta dicha separación radial.

5. En la zapata de cojinete 4⁴ desarrollada como cojinete de amortiguación flotante, representada en la figura 4, está incorporado un lugar de estrangulación 13 en la tubería 10 que va desde la fuente de medio de presión 8 a la cámara de presión del servomotor 7. Este lugar de estrangulación 13 está dimensionado de manera que la cantidad de medio de presión que fluye constantemente desde las bolsas 6 de la zapata 4⁴ al entorno por el intersticio que hay entre la zapata y la superficie anular 2, puede sustituirse mediante alimentación desde la fuente de presión, y que ésta alimentación, puede aumentarse y disminuirse de manera que pueden tener lugar lentos movimientos de la zapata correspondientes a la contracción y dilatación del rotor. Pero en lugar de estrangulación 13 es tan estrecho que al efectuarse movimientos rápidos de la zapata hacia la cámara de presión del servomotor 7, el reflujo del medio de presión desde la cámara de presión a la fuente de medio está tan impedido que en la cámara de presión del servomotor 7 surgen un súbito ascenso de la presión, que multiplica la fuerza de apoyo de la zapata. Pero en lugar de estrangulación 13 puede presentar también una chapaleta antiretorno que impide completamente el reflujo del medio de presión a la fuente de medio de presión 8.

10. 15. 20. 25. 30. En la zapata de cojinete 4⁷ desarrollada como zapata flotante, representada en la figura 5, la cámara de presión del servomotor 7 está enlazada directamente con la fuente de presión mediante la tubería 10. La fuente de presión 8 proporciona medio de presión constante. La correspondiente presión constante en la cámara

de presión del servomotor 7 permanece constante con todos los desplazamientos de la zapata 4⁷, y está elegida de manera que ambas zapatas flotantes 4⁷, y 4⁸ presentan dos fuerzas de apoyo que juntas bastan precisamente para soportar el peso del rotor 1.

5. Para el caso de que no puedan aceptarse pequeños desplazamientos del eje del rotor 1, sería posible sustituir las zapatas centradores 4¹, 4² dispuestas en las dos direcciones de apoyo principales, a, b, por zapatas alojadas por forma respecto al fundamento en una posición predeterminada. La zapata representada en la figura 6 está desarrollada como zapata base 4⁹, que descansa girable sobre una base de apoyo 14 fija dispuesta en la cámara de presión del servomotor 7, la cual soporta una parte de la fuerza de apoyo. Correspondientemente a esto, en la zapata 4⁹ la relación entre el área de émbolo del servomotor 7 y el área frontal de la zapata es menor. Sin tener en cuenta esto, la zapata base corresponde a la zapata flotante descrita de la figura 5.
- 10.
- 15.

- En el alojamiento radial representado en las figuras 7 y 8, el rotor 1 tiene un eje vertical, y el alojamiento radial no está cargado por el peso del rotor. Correspondientemente a esto están dispuestas en tres direcciones de apoyo principales sendas zapatas centradoras 4¹ a 4³ y en otras tres direcciones de apoyo principales sendas zapatas de amortiguación 4⁴ a 4⁶. Todas las zapatas 4¹ a 4⁶. Todas las zapatas 4¹ a 4⁶ son desplazables radialmente respecto al asiento. Por motivos de seguridad están previstos de nuevo cojinetes auxiliares 5 unidos fijos con el asiento 3, que tal y como se ha descrito en el primer ejemplo de ejecución, se hallan fuera del normal campo de holgura de la superficie anular 2 determinado por las zapatas alojadas desplazables radialmente por fuerza.
- 20.
- 25.

30. El rotor 1 representado en las figuras 9 y 10 tiene un alo

5. jamiento radial en el que todas las zapatas 4 son desplazables radialmente respecto al asiento, y el centro del rotor 1 está alojado indesplazable en todas las direcciones radiales mediante un cojinete radial 15 de pequeño diámetro. Este cojinete radial 15 alo-

10. ja al bulón de un cubo 16 del rotor 1, cuyo cubo 16 está unido por medio de radios 17 con la corona del rotor 1. El peso del rotor 1 se soporta por dos zapatas flotantes 4^7 y 4^8 . Además está prevista una corona de seis cojinetes de amortiguación flotantes que están dispuestos distribuidos regularmente sobre la periferia y de los que tres se designan con 4^4 a 4^6 . En cuatro direcciones de apoyo principales están dispuestos cojinetes auxiliares 5.

15. En el alojamiento radial representado en la figura 11 el rotor 1 presenta dos superficies anulares 2^1 y 2^2 concéntricas al eje del rotor, para las zapatas 4. Una de las superficies anulares 2^1 mira radialmente hacia dentro y la otra superficie anular mira radialmente haciaafuera. Mediante ésto es posible limitar la disposición de las zapatas 4 a la tercera parte de la periferia del rotor, y no obstante conseguir un perfecto alojamiento radial dispuesto en tres direcciones de apoyo principales.

20. En la dirección de apoyo principal a está dispuesta una zapata base 4^{10} , en la dirección de apoyo principal b una zapata base 4^{11} y en la dirección de apoyo principal 4 c una zapata de amortiguación flotante 4^{12} , estas tres zapatas 4^{10} a 4^{12} centran al rotor 1.

25. En otras tres direcciones de apoyo principales, situadas frente a las mencionadas direcciones de apoyo principales, a, b, c están dispuestas sendas zapatas de amortiguación flotante 4^4 a 4^6 . El peso del rotor 1 se soporta por dos zapatas flotantes 4^7 y 4^8 .

30. Tal y como muestra la Figura 12, la base de apoyo 14 de ambas zapatas base 4^{10} y 4^{11} está desarrollada regulables, es decir

la base 14 de ambas zapatas 4^{10} y 4^{11} alojadas por forma es móvil alejándose del eje del rotor, al dilatar el rotor, y es móvil hacia el eje del rotor al centrarse el rotor, de manera que permanece invariada la situación del eje del rotor.

5. Para la regulación de las zapatas fase 4^{10} y 4^{11} puede emplearse un dispositivo de mando que mide el diámetro del rotor 1, o en dos puntos diametrales del asiento las separaciones que hay desde las superficies anulares 2^1 (ó 2^2) hasta éstos puntos diametrales del asiento, y regula a la base de apoyo 14 de las zapatas 4^{10} y 4^{11} en el sentido de un mantenimiento del eje del rotor 1.

10. El alojamiento por fuerza, desplazable radialmente, de las zapatas 4^1 y 4^8 respecto al asiento 3, se consigue en los ejemplos de ejecución mediante los servomotores 7 hidráulicos conectados a una fuente de presión 8. Pero el alojamiento por fuerza puede conseguirse también mediante un dispositivo diferente, que puede contener por ejemplo también elementos unidos por forma.
- 15.

20. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

5. 1.- Perfeccionamientos en alojamientos radiales para rotores de gran diámetro, cuyo rotor presenta una superficie anular dispuesta en su zona periférica, concéntrica con el eje del rotor, con la cual actúan en cooperación zapatas de alojamiento alojadas en la cimentación y que apoyan al rotor respecto a la cimentación, caracterizados porque el rotor se apoya radialmente respecto al asiento por lo menos en las direcciones de apoyo principales, y 10. porque se alojan por forma respecto al asiento como máximo las zapatas de cojinete que actúan en dos direcciones de apoyo verticales, mientras que las restantes zapatas de cojinete están alojadas por fuerza, desplazables radialmente respecto al asiento.

15. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque al menos una zapata se desarrolla en cada caso como zapata de centraje en la que a un desplazamiento de la zapata efectuado en sentido contrario al de apoyo, aumenta la fuerza de apoyo de la zapata y viceversa.

20. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque al menos una zapata se desarrolla en cada caso como zapata de amortiguación flotante, en la que la fuerza de apoyo de la zapata al haber desplazamientos lentos de la misma permanece igual, pero crece al efectuarse un desplazamiento súbito al sentido contrario al de apoyo.

25. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque al menos una zapata se desarrolla en cada caso como zapata flotante, en la que la fuerza de apoyo de la zapata permanece igual con todos los desplazamientos de la zapata.

30. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2 ó 3, caracterizados porque todas las zapatas son desplazables radialmente

respecto al asiento, y porque por lo menos en tres direcciones de apoyo principales están dispuestas sendas zapatas de centraje, y al menos en las direcciones opuestas a los choques radiales a esperar están dispuestas sendas zapatas de amortiguación flotantes.

5. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque por lo menos en tres direcciones de apoyo principales están dispuestas sendas zapatas de amortiguación flotantes.

10. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque cuando el rotor tiene un eje oblicuo ú horizontal, se dispone una zapata flotante de manera que soporte al menos una parte del peso del rotor.

15. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque cuando el rotor tiene un eje oblicuo ú horizontal, se dispone una zapata de amortiguación flotante de manera que soporte al menos una parte del peso del rotor.

20. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque todas las zapatas se alojan por fuerza desplazables radialmente respecto al asiento, y porque el centro del rotor se aloja indesplazable en todas las direcciones radiales por medio de un cojinete radial de pequeño diámetro, y al menos en las direcciones contrarias a los choques radiales a esperar, se disponen sendas zapatas de amortiguación flotantes.

25. 10.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 2 y 3, caracterizados porque en dos direcciones de apoyo principales, se disponen sendas zapatas alojadas por forma respecto al asiento, y en una tercera dirección de apoyo principal, se dispone una zapata de amortiguación flotante, y en caso dado una zapata de centrado.

30. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque la base de las zapatas alojadas por forma, es móvil apartándose del eje del rotor al dilatar el rotor y es móvil

hacia el eje del rotor al contraerse el rotor, de manera que permanece invariada la situación del eje del rotor.

5. 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el rotor presenta al menos superficies anulares para las zapatas concéntricas al eje del rotor.

13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el rotor presenta una superficie anular para las zapatas, que mira radialmente hacia dentro y en caso dado radialmente hacia afuera.

10. 14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque fuera del campo de holgura de las superficies anulares, posibilitado en el funcionamiento normal mediante las zapatas desplazables, se prevén cojinetes auxiliares alojados fijos al asiento, que al ceder defectuosamente las zapatas alojadas desplazables asumen el alojamiento de emergencia del rotor.

15. 15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque las zapatas se alojan girables en el asiento.

20. 16.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque las zapatas presentan bolsas para el lubricante del alojamiento radial, que miran a las superficies anulares, y abiertas hacia estas superficies y que se alojan en el asiento mediante un servomotor hidráulico.

25. 17.- Perfeccionamientos según la reivindicación 16, caracterizados porque el servomotor se une con una fuente de presión y porque desde la cámara de presión del servomotor parten sendas tuberías provistas de un lugar de estrangulación, a las bolsas de las zapatas, sirviendo el medio de presión como lubricante.

30. 18.- Perfeccionamientos en alojamientos radiales para rotores de gran diámetro, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de catorce hojas escritas a máquina
por una sola cara.

Madrid, 30 NOV. 1976

ESCHER WYSS AKTIENGESELLSCHAFT.

GOMEZ ACEBO Y MUÑOZ
en p. Firmador L. Gasta Fernández

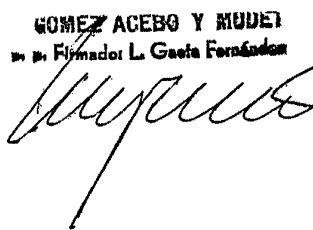


Fig.1

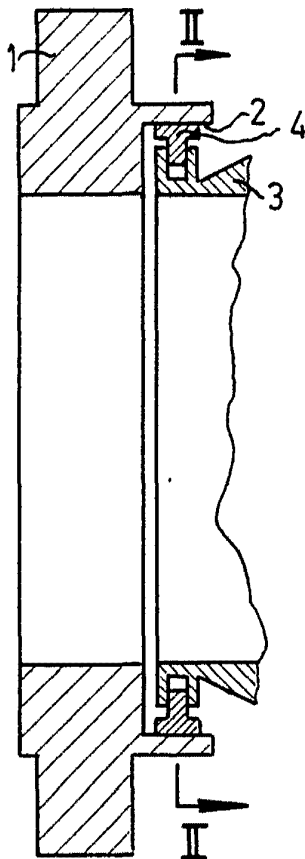
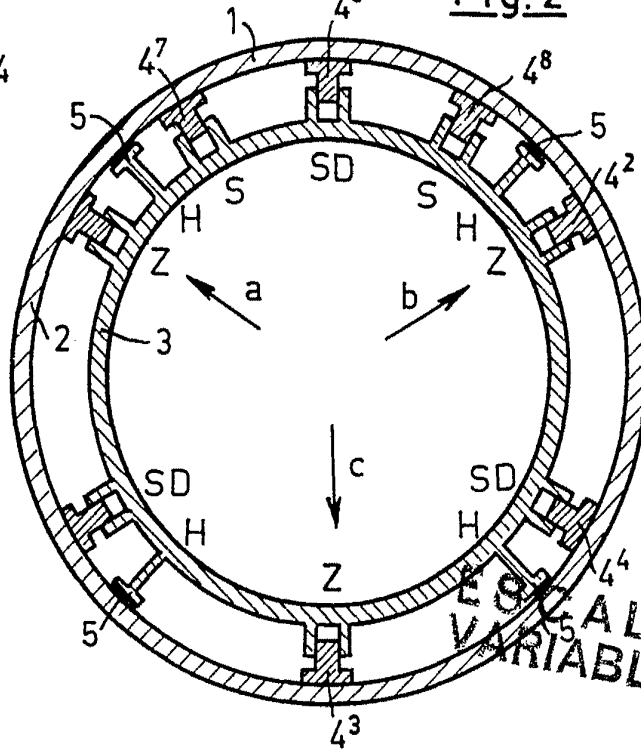


Fig.2



ESCALA
VARIABLE

20 NOV. 1973

Fig.3

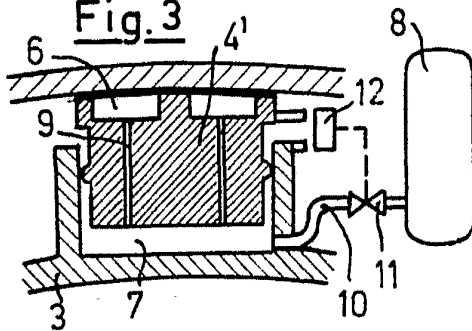
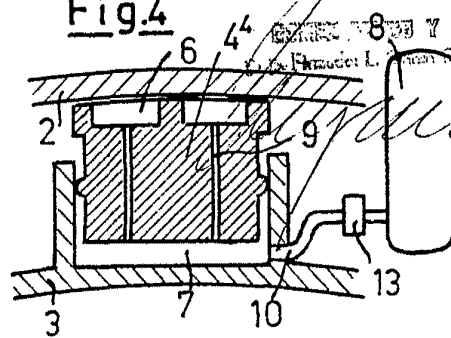


Fig.4



ESCHER WYSS Y MOUNT
S.A. Madrid, L. Spain

Fig.5

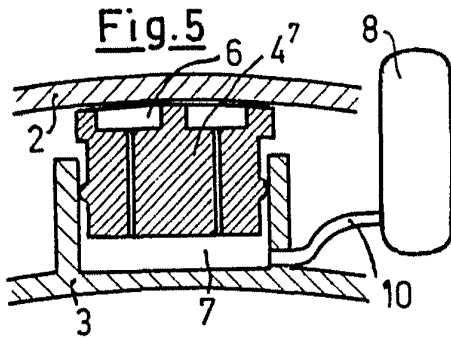
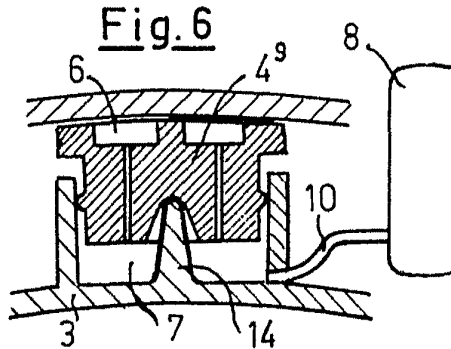


Fig.6



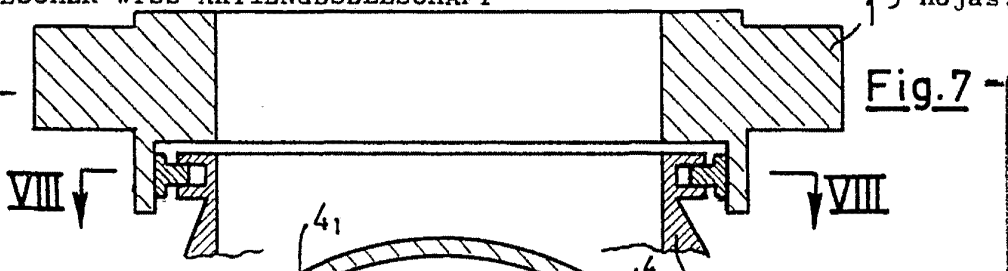


Fig. 7

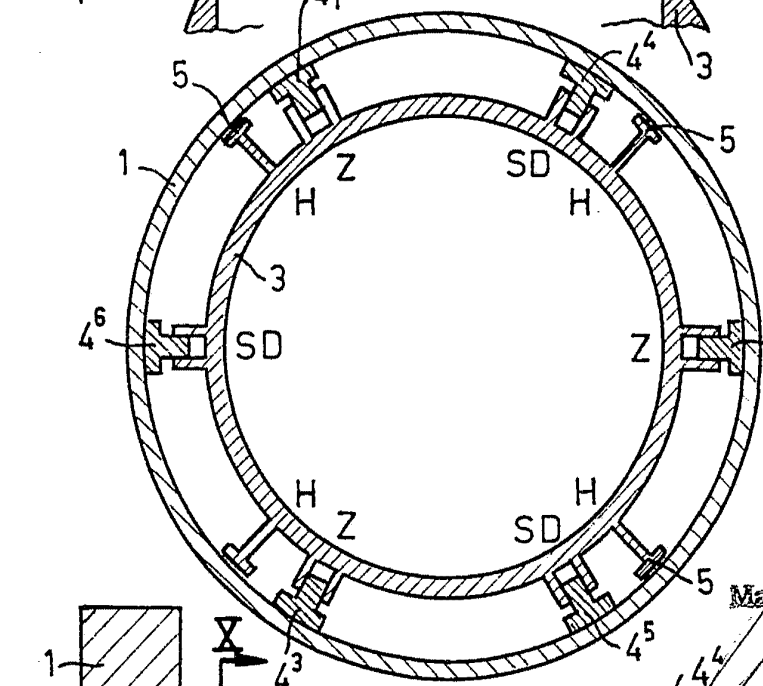


Fig. 8

ESCALA VARIABLE

Madrid 29 NOV. 1975

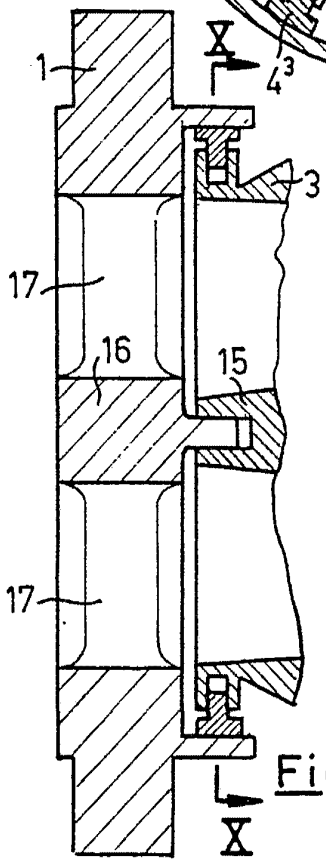


Fig. 9

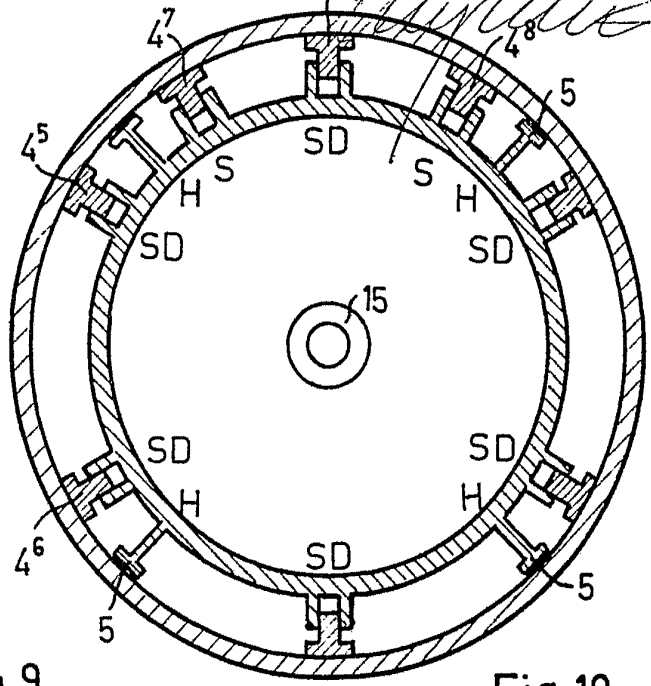
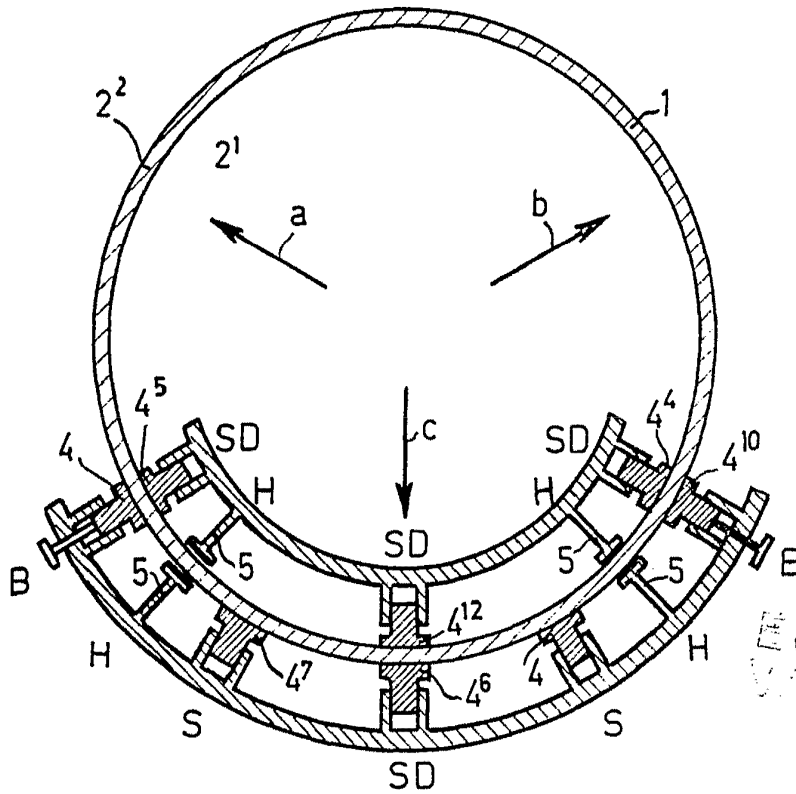


Fig. 10

Fig. 11



ESCALA
VARIABLE

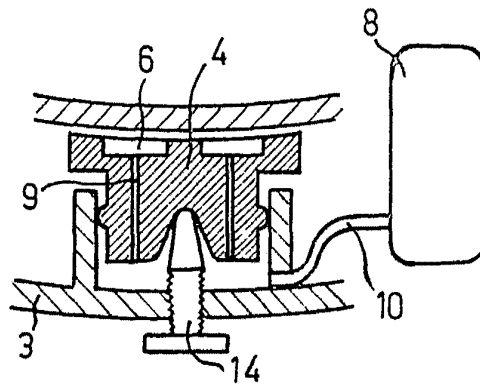


Fig. 12

Modelo 30 NOV. 1978

[Handwritten signature]