

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

19	ES	21	NUMERO	453.954	20	A3
		23	FECHA DE PRESENTACION	3-12-76		

PATENTE DE INTRODUCCION

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL
			B21H//G06G
64	TITULO DE LA INVENCIÓN		
	PERFECCIONAMIENTOS EN TORNILLOS DE BOLAS DE PRECARGA REGULABLE		
69	PATENTE EXTRANJERA U OTRA FUENTE DE INFORMACION		
	Patente francesa nº 75 07 671 de 12 de marzo de 1.975,		
71	SOLICITANTE (ES)		
	Pierre LEGUEU		
	DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
	52 rue de l'Abreuvoir, 77104 MEAUX, Francia		
72	INVENTOR (ES)		
73	TITULAR (ES)		
74	REPRESENTANTE		
	D. JAIME GOMEZ-ACEBO Y MODET		

POOR
QUALITY

La presente invención se refiere a unos perfeccionamientos en tornillos de bolas para máquinas de elevada precisión tales como las que funcionan por cálculo analógico, estando dotados estos tornillos de órganos que permiten una regulación de la precarga ejercida sobre las bolas.

5.

Los tornillos de bolas utilizados como elementos de transmisión en las máquinas de gran precisión deben responder a condiciones severas tanto en lo que respecta a su materia y su trabajado que debe ser de alta calidad, como en lo que concier-

10.

ne a sus características mecánicas, es decir su rigidez. Estos tornillos de bolas están generalmente constituidos por un vástago fileteado, de dimensiones variables, asociado a una tuerca fileteada cuyo fileteado es rigurosamente idéntico al del tornillo, estando la tuerca y el tornillo en contacto rodante y

15.

móvil en rotación uno con respecto al otro por mediación de un tren de bolas calibradas que circula por el conducto en espiral formado por los dos fileteados semi-circulares del tornillo y de la tuerca, siendo recicladas las bolas sin interrupción merced a canales de transferencia alojados en la tuerca, exteriormente a

20.

su fileteado.

Según estas realizaciones conocidas, el perfil del tornillo está estudiado según una relación precisa entre el radio de las bolas y el radio del fileteado del tornillo, para asegurar el máximo de eficacia de rendimiento y de transmisión de esfuerzo. Sin embargo, se deja subsistir voluntariamente un juego axial y radial entre las bolas y el fondo de los fileteados del tornillo y de la tuerca, pero esta tolerancia es regulada con precisión ejerciendo sobre las bolas una precarga, de tal modo que se apliquen puntualmente sobre los flancos de los fileteados del tornillo y del o de las tuercas según dos fuerzas de

30.

5. orientación diferentes que forman un ángulo de 45° aproximadamente con el eje del tornillo. Esta precarga de las bolas se consigue ya sea por tracción sobre las tuercas fileteadas, o bien por compresión axial del tornillo. Para algunos tornillos de gran precisión, la precarga es importante hasta el punto de reducir la flexión de las bolas montadas en las tuercas.

10. La regulación de esta precarga, en el caso de un tornillo de bolas con dos tuercas apoyadas entre sí, se realiza según algunas realizaciones conocidas, con ayuda de una tuerca reguladora y de un tornillo auxiliar de empuje que actúa tangencialmente sobre un talón de la tuerca, asegurando un tornillo de bloqueo, el bloqueo de la tuerca en su posición regulada.

15. La invención se refiere precisamente a una forma de regulación de la precarga de las bolas en un tornillo de bolas provisto de dos tuercas, permitiendo los medios utilizados, sin ningún desmontaje, recuperar periódicamente el juego susceptible de nacer entre las bolas y el tornillo y las tuercas.

20. La invención se refiere por tanto, a título explicativo de medios conocidos, a la utilización de un anillo, extensible axialmente, insertado entre y sujetado a las dos tuercas, alineadas axialmente sobre el tornillo. Este anillo extensible se conduce al modo de un gato cuya carrera es regulada y controlada desde el exterior por medio de un simple útil o herramienta.

25. La invención se refiere por tanto a un tornillo de bolas utilizado en particular como elemento de transmisión en las máquinas de gran precisión tales como las que funcionan por cálculo analógico, del tipo constituido por un vástago fileteado asociado a al menos una tuerca aterrajada cuyo fileteado es
30. idéntico al del tornillo, estando el tornillo y la tuerca en con-

- tacto rodante y siendo móviles en rotación uno con respecto al otro, por mediación de un tren de bolas que circulan por el conducto en espiral formado por los fileteados semi-circulares del tornillo y de la tuerca, siendo recicladas las bolas de forma con
5. t⁵nua por canales de transferencia practicados en la tuerca, asegurando unos medios de presión asociados a la tuerca, una precarga sobre las bolas y permitiendo una recuperación de la tolerancia inherente al desgaste o a los fenómenos mecánicos, caracterizándose este tornillo de bolas porque los medios de presión y
10. de regulación de la precarga de las bolas están constituidos por un anillo, extensible axialmente, insertado entre dos tuercas, siendo regulado el desarrollo de este anillo y controlado desde el exterior.

- Según una forma de realización preferente, el
15. anillo extensible está realizado bajo la forma de un gato anular y comprende, por una parte, un cilindro formado por un anillo provisto de un camerín circular en relación con al menos un conducto axial que desemboca en el cilindro auxiliar de un pistón de regulación cuya carrera es gobernada desde el exterior y, por
20. otra parte, de un pistón formado igualmente por un anillo prolongado axialmente por una faldilla cilíndrica que tiene la misma sección que el camerín circular del cilindro, siendo insertado un fluido no compresible entre las dos partes de este anillo, de modo que un empuje sobre el pistón de regulación engendre una
25. presión sobre el fluido motor, lo que provoca un desplazamiento del pistón anular con respecto a su cilindro, o viceversa, permitiendo el control de la carrera de este pistón de regulación, controlar la del pistón anular y, por consiguiente, regular la precarga de las bolas contenidas en las tuercas asociadas a cada
30. una de las dos partes del anillo extensible.

Según otra forma de realización, el anillo extensible está provisto de dos conductos axiales, diametralmente opuestos, que conducen a los cilindros de dos pistones de regulación sujetos a unos tornillos de control, estando situados estos pistones en un plano tangencial al camerín circular del anillo, de modo que los tornillos alojados en los camerines del anillo sean accesibles desde el exterior.

5.

Otras características y ventajas del tornillo de bolas según la invención se pondrán de manifiesto a continuación con el transcurso de la descripción que sigue hecha con referencia a los dibujos anexos, en los que:

10.

La figura 1 es una vista esquemática del tornillo de bolas en sección axial.

La figura 2 es una vista en planta del anillo extensible que asegura la precarga de las bolas.

15.

La figura 3 es una vista en sección axial de la figura 2 según las flechas aa.

La invención consiste en dotar el tornillo de bolas, de un dispositivo que permite obtener una regulación precisa de la precarga ejercida sobre las bolas del tornillo. De forma conocida, este tornillo de bolas está constituido por un vástago fileteado 1 asociado, en el ejemplo considerado, a dos tuercas atornilladas 2 y 3 y cuyo fileteado interior 4 es rigurosamente idéntico al fileteado 5 del tornillo, estando este tornillo y esta tuerca en contacto rodante y siendo móviles en rotación uno con respecto al otro por mediación de un tren de bolas 6 que circula por el conducto en espiral 7 formado por los fileteados semi-circulares 4 y 5 del tornillo y de las tuercas, siendo recicladas estas bolas sin interrupción por canales de transferencia que las llevan periódicamente de una porción extre-

20.

25.

30.

ma de la tuerca a la otra. Estos canales de transferencia no están representados en el dibujo, pero son usualmente utilizados en los tornillos de bolas de este tipo y no forman parte integrante de la invención.

5. Estos tornillos de bolas están sometidos a exigencias muy rigurosas, dado que sirven como elemento de transmisión en las máquinas de gran precisión tales como las que funcionan por cálculo analógico. Por tanto conviene, a fin de separar todo juego susceptible de ocasionar errores de cálculo que se producirían necesariamente en la máquina, someter las tuercas, tornillos y bolas a precargas y esfuerzos que se oponen a su flexión y a su elasticidad mecánica.

10. A este respecto, es conocido ejercer, en particular sobre las bolas, una precarga, de modo que éstas sean aplicadas fuertemente sobre los flancos de los fileteados del tornillo y de las tuercas según fuerzas dirigidas en un plano que forma un ángulo de 45° aproximadamente con respecto al eje del tornillo, como ello se pone de manifiesto mediante las flechas con trazo mixto visibles en la figura 1.

15. Según la invención, la regulación de esta precarga se obtiene de un modo totalmente nuevo merced al empleo de un anillo extensible 8 insertado entre las tuercas 2 y 3, haciendo este anillo las veces de gato.

20. Como se ilustra en la figura 3, este anillo está constituido, por una parte, por un cilindro 9 que se presenta bajo la forma de un anillo, estando provisto éste de un camerín circular 9₁ que conduce a la cara frontal 9₂ de este cilindro, y, por otra parte, por un pistón 10 que se presenta igualmente bajo una forma anular prolongada axialmente por una faldilla cilíndrica
25. 11 cuyo diámetro y sección son rigurosamente conformes a los
- 30.

5. del camerín 9₁, de modo que estas dos partes, de perfil complementario, se encajen entre sí a modo de un gato. La estanquidad entre el pistón y el cilindro se consigue con ayuda de una segmentación, por ejemplo mediante el empleo de juntas anulares 12 y 13, respectivamente alojadas en las gargantas circulares 14 y 15 del pistón 10 y del cilindro 9.

10. El camerín circular 9₁ del cilindro está en relación con al menos un orificio axial 16 que conduce a un conducto 17 orientado tangencialmente al camerín 9₁, sirviendo este conducto de cilindro a un pistón auxiliar de regulación 18, móvil en translación, en este conducto, y gobernado desde el exterior por un tornillo auto-bloqueable 19 cuyo fileteado 20 coopera con el aterrajado 21 del camerín 22 realizado en el cilindro 9. Este camerín, como se ilustra en la figura 2, desemboca directamente al exterior de la parte 9 del anillo, de modo que el tornillo 21 sea fácilmente accesible con ayuda de una herramienta. Este tornillo comprende, preferentemente, una cabeza 19₁ hexagonal hueca que facilita su rotación.

15. La estanquidad entre el pistón auxiliar de regulación 18 que es independiente del tornillo 19 y su cilindro 17, se obtiene con ayuda de una junta anular 23.

20. En el ejemplo ilustrado, los pistones auxiliares de regulación 18 son, como se ilustra en la figura 2, en número de 2 y son diametralmente opuestos, siendo los dos tornillos 19 accesibles desde el exterior.

25. Cada anillo extensible se inserta entre las dos tuercas 2 y 3 (figura 1) y el cilindro 9 de este anillo se une a la tuerca 2 por una espiga de centrado 24 alojada parcialmente en cada uno de los dos orificios ciegos 25 y 26 de la tuerca y del cilindro 9 del anillo.

30.

La parte 10 del anillo extensible que constituye el pistón se une a la tuerca 3 por una chaveta 27 de la que una de las porciones extremas se fija por un tornillo 28 a la tuerca 3, mientras que la otra porción extrema se aloja en un fresado 29 de la parte de anillo que constituye el cilindro 9.

Una primera regulación de la precarga de las tuerca 2 y 3 se obtiene inmovilizando la tuerca 2 y accionando en rotación la tuerca 3, de modo a desplazar ésta en translación axial en dirección del pistón anular 10.

Quando esta tuerca 3 se apoya contra el pistón 10, se continua su rotación y, por consiguiente, su desplazamiento axial, de tal modo que ejerza un empuje sobre el pistón 10 que engendra una compresión del fluido almacenado en la cámara circular 9, del cilindro 9, teniendo esta compresión por efecto engendrar una reacción axial dirigida según dos fuerzas de dirección opuesta (flecha $F_1 - F_2$, figura 1). Esta fuerza axial transmite una precarga $P_a - P_b$ sobre las bolas 6 en contacto con los flancos de los fileteados semi-circulares del tornillo y de las tuerca. La compresión de este anillo de precarga dispuesto entre las tuerca 2 y 3 se efectua hasta que el intersticio E que subsiste entre las dos partes consecutivas del anillo se reduzca al mínimo, es decir 0,3 a 0,5 mm. En este momento de la regulación, se procede a la puesta en posición de la chaveta 27 que tiene por efecto hacer solidaria la tuerca 3 del anillo extensible, a su vez ya solidario de la tuerca 2 por la espiga 24.

La precarga definitiva se obtiene con ayuda del tornillo de regulación 19 (figuras 2 y 3). En efecto, la enroscadura de estos tornillos apoyados sobre la porción extrema frontal de los pistones auxiliares 18 tiene por efecto accionar estos en translación axial en dirección de su cilindro respectivo,

lo que tiene por efecto comprimir el fluido contenido en estos cilindros y que comunica con la cámara circular 9, del cilindro anular 9. La presión ejercida sobre este fluido contenido en un camerín cerrado tiene por efecto ejercer una presión axial sobre la parte frontal 15, de la faldilla del pistón anular 10, lo que provoca su desplazamiento en translación axial según la flecha F_3 (figura 3). Esta presión aplicada sobre el pistón anular 10 provoca una fuerza axial sobre la tuerca 3 y, por contra-reacción, sobre la tuerca 2, determinando así la precarga definitiva de las tuercas y, por ende, de las bolas.

Además es posible controlar el valor exacto de las fuerzas F_1 , F_2 que corresponden a la precarga, colocando en el camerín aterrajado 22 del anillo extensible, en el lugar de uno de los dos tornillos de regulación, un manómetro de presión que permite leer la fuerza de precarga que se ejerce sobre las dos tuercas 2 y 3. El fluido que sirve de agente motor al funcionamiento del anillo extensible puede ser aceite o cualquier otro fluido no compresible.

Quede bien entendido que la invención no se limita al ejemplo de realización anteriormente descrito sino que se podrán prever otras formas de realizaciones sin por ello salir del marco de la invención.

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

REIVINDICACIONES

5. 1.- Perfeccionamientos en tornillos de bolas de precarga regulable, utilizados en particular como elementos de transmisión en las máquinas de gran precisión, tales como las que funcionan por cálculo analógico, del tipo constituido por un vástago fileteado asociado a al menos una tuerca fileteada, cuyo fileteado es idéntico al del tornillo, estando el tornillo y la tuerca en contacto rodante y siendo móviles en rotación uno con respecto a la otra, por mediación de un tren de bolas que circula por el conducto en espiral formado por los filetes semi-circulares del tornillo y de la tuerca, siendo recicladas las bolas de forma continua por canales de transferencia practicados en la tuerca, estando previstos unos medios de presión asociados a la tuerca para asegurar una precarga sobre las bolas y para permitir una recuperación de la tolerancia inherente al desgaste o a los fenómenos mecánicos, caracterizados porque los medios de presión y de regulación de la precarga de las bolas están constituidos por un anillo, extensible axialmente, insertado entre dos tuercas, siendo regulado y controlado el desarrollo de este anillo desde el exterior.

25. 2.-Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el anillo, extensible axialmente, está constituido de dos partes, de perfil complementario, encajadas entre sí, con interposición de un medio de presión regulable.

30. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el anillo extensible está realizado bajo la forma de un gato anular y comprende, por una parte, un cilindro formado por un anillo provisto de una cámara circular en relación con al menos un conducto axial que desemboca en el cilindro auxiliar de un pistón de regulación cuya carrera es con-

5. trolada desde el exterior, y por otra parte, un pistón formado igualmente por un anillo prolongado axialmente por una faldilla o camisa cilíndrica que tiene la misma sección que la cámara circular del cilindro, insertándose un fluido no compresible entre las dos partes de este anillo, de modo que un empuje sobre el pistón de regulación engendre una presión sobre el fluido, motor, lo que provoca un desplazamiento del pistón anular con respecto a su cilindro, o viceversa, permitiendo el control de la carrera de este pistón de regulación controlar la del pistón anular y, 10. por consiguiente, regular la precarga de las bolas contenidas en las tuercas a cada una de las dos partes del anillo extensible.

15. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque el anillo está provisto de dos conductos axiales diametralmente opuestos, que conducen a los cilindros de dos pistones de regulación ligados a tornillos de control, estando situados estos pistones en un plano tangencial a la cámara circular del anillo, de modo que los tornillos alojados en camerines del anillo sean accesibles desde el exterior.

20. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque uno de los pistones de regulación puede asociarse a un manómetro para controlar la presión que reina en la cámara circular del anillo extensible.

25. 6.- Perfeccionamientos según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizados porque una de las partes del anillo extensible se une a una de las dos tuercas por una espiga de centrado, uniéndose la otra, a la otra tuerca por una chaveta.

30. 7.- Perfeccionamientos en tornillos de bolas de precarga regulable, tal y como queda sustancialmente descrito

en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

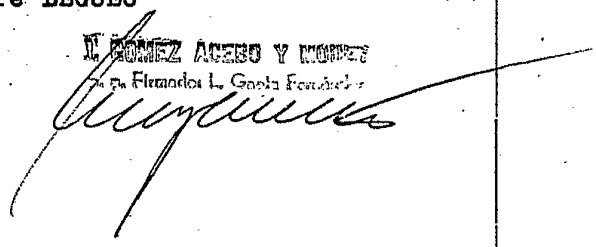
Esta Memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, - 3 FEB. 1977

5.

Pierre LEGUEU

M. ROMEZ ACEBO Y MONTE
C. de Fernando I. Gaceta Forestal



Pierre LESTUÉ,

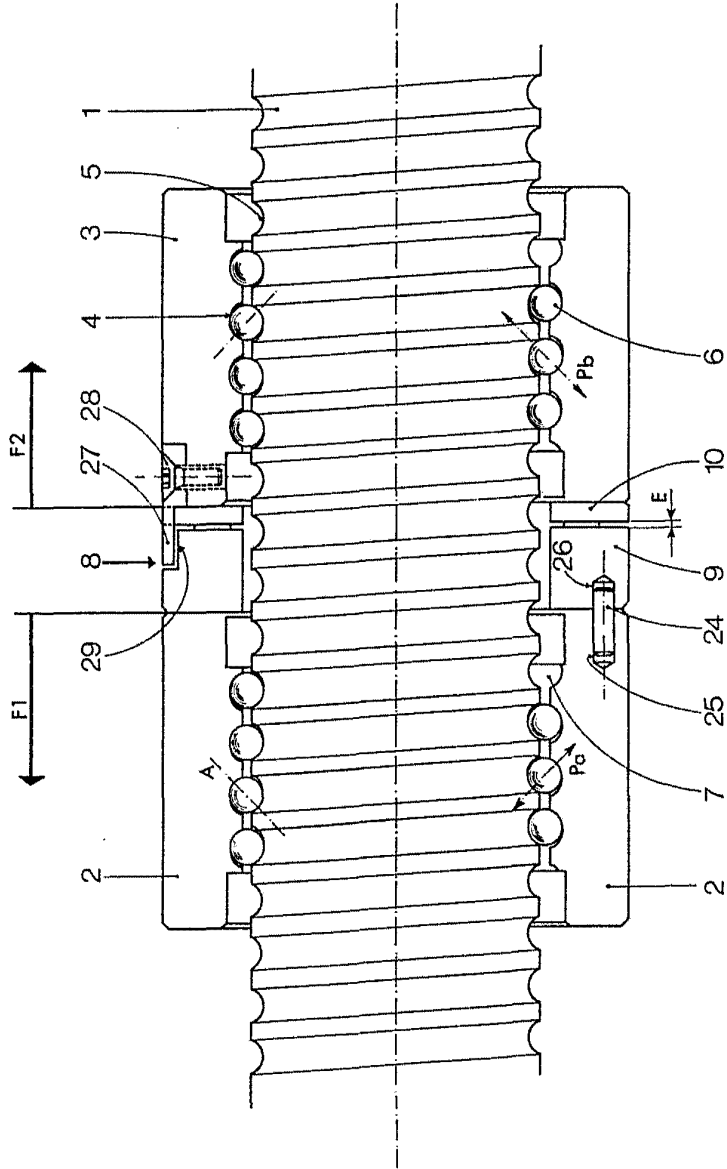


Fig.1

[Handwritten signature]

Pierre LEGUEU,

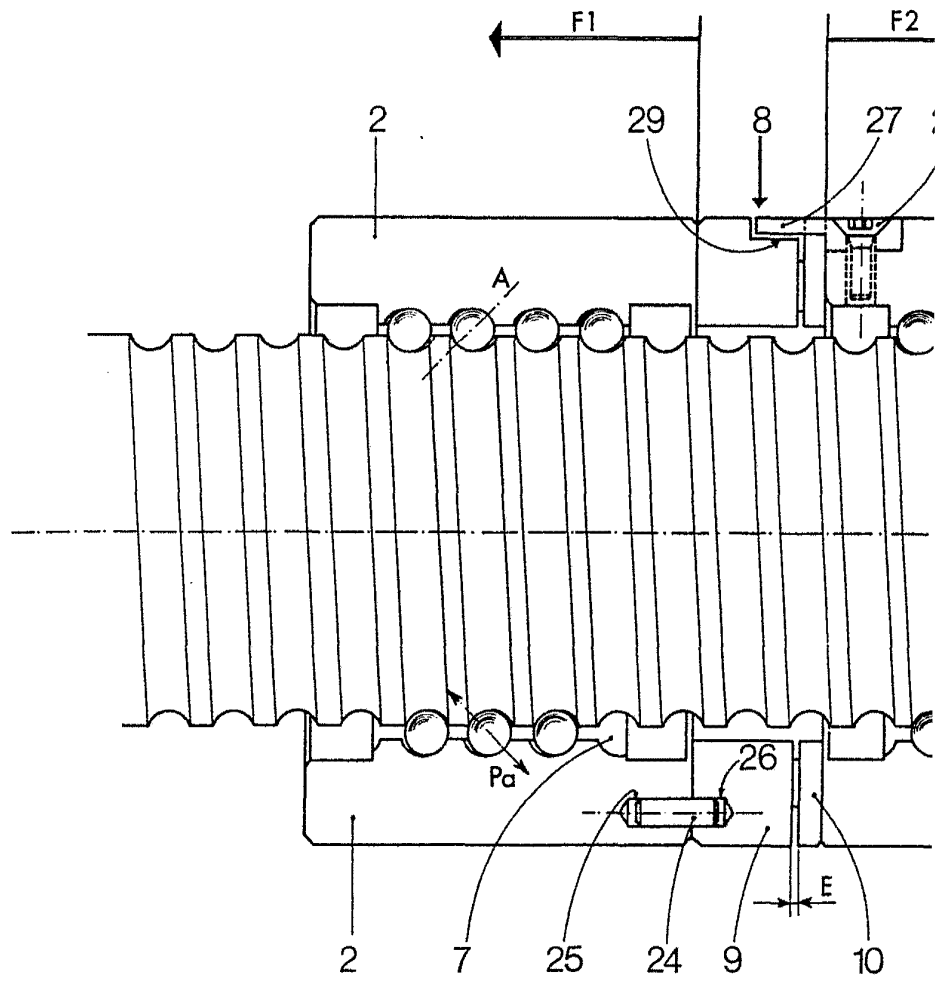
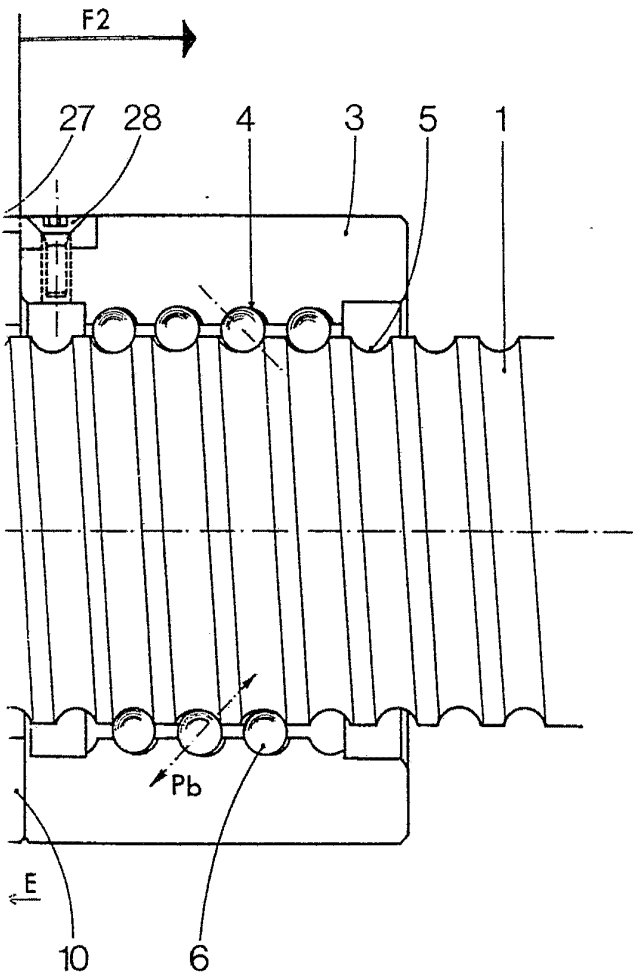


Fig.1



APR 1977
FEB 1977
[Handwritten signature]

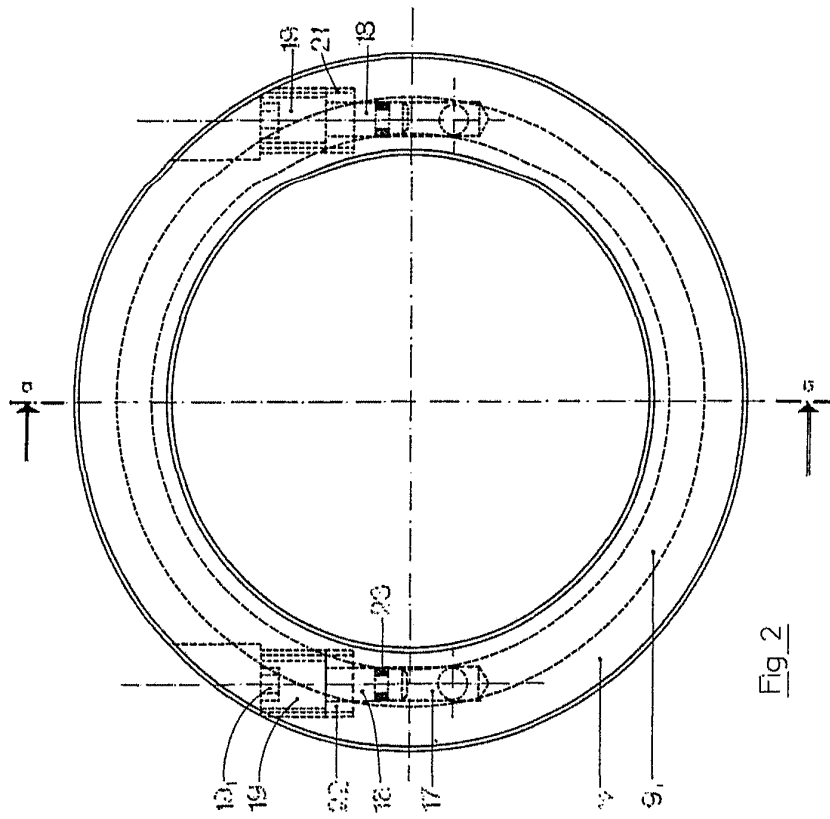


Fig. 2

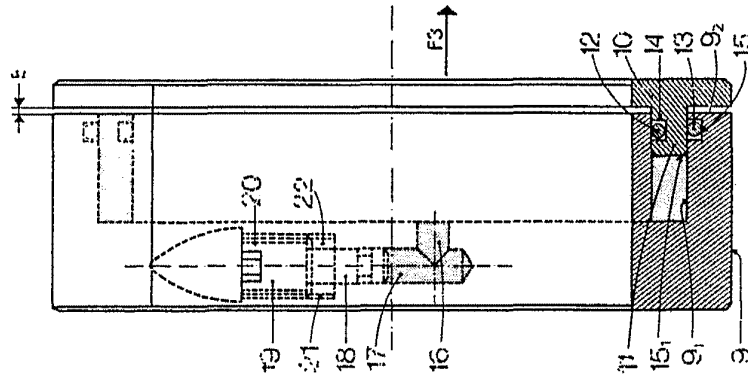
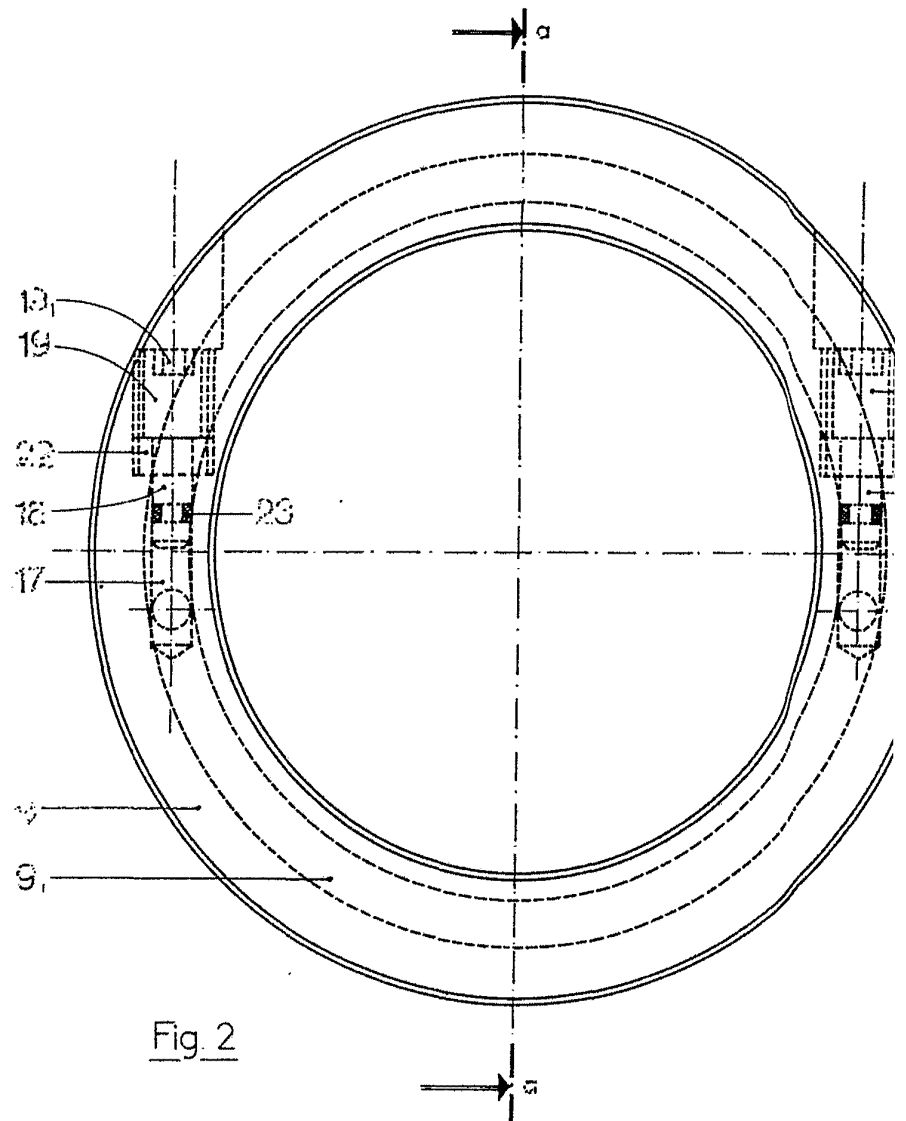


Fig. 3

1977 - 8. FEB. 1977

M. Legteu

Pierre LEGUEU,



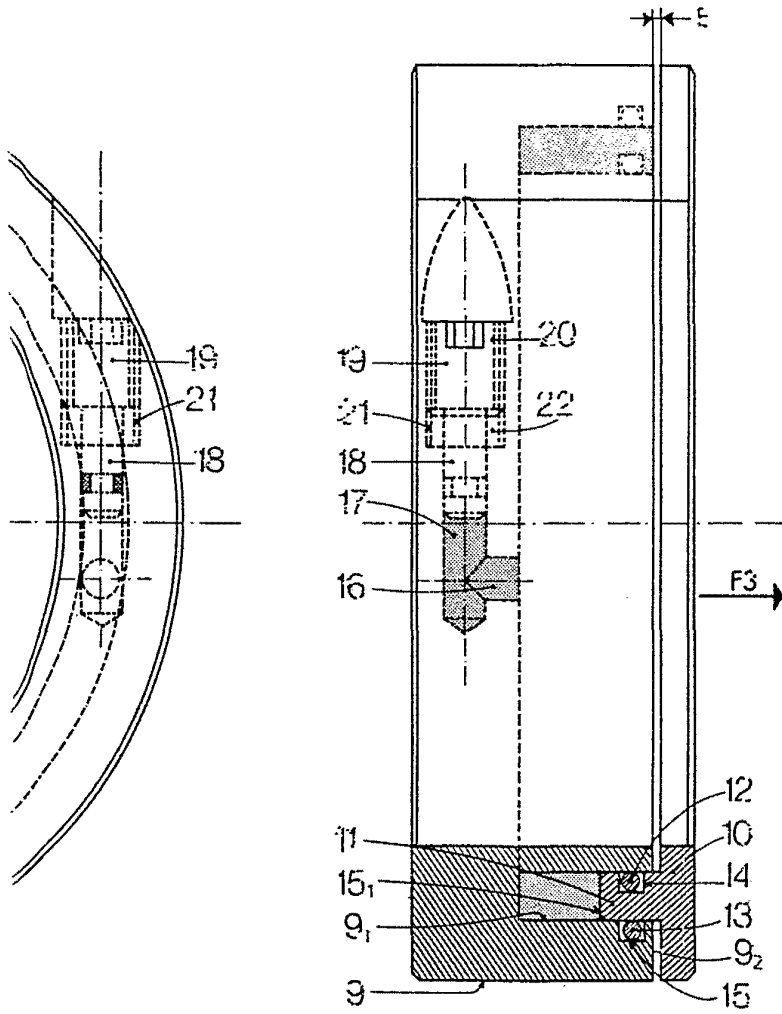


Fig. 3

3 FEB. 1977

[Handwritten signature]