

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

ES	(11) NUMERO	A1
	(21) 445.629	
	(22) FECHA DE PRESENTACION	
	27.2.76	

P.- 62.488
File 0199 Pt

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
P 25 08 771.2	28.2.75	Rep.Fed.A1.

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F16D	

(64) TITULO DE LA INVENCION
"PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN FRENO DE DISCO"

(71) SOLICITANTE (S)
WABCO WESTINGHOUSE GMBH

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Am Lindener Hafen 21, 3000 Hannover-Linden, República Federal Alemana

(72) INVENTOR (ES)
Erich Reinecke

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
D. FERNANDO DE ELZABURU MARQUEZ

P-62488

1 El invento se refiere a un freno de disco accionado por un agente de presión según el preámbulo de la reivindicación 1ª.

5 Los frenos de disco, que han pasado a ser en la actualidad un elemento natural en la construcción de coches de turismo, se montan en medida creciente también en vehículos industriales, sobre todo en los de la clase de peso inferior a medio con instalaciones de freno puramente hidráulicas o combinadas.

10 Para los vehículos industriales de la clase de peso superior con instalación pura de freno por aire comprimido se han dado a conocer frenos de disco a través de las solicitudes alemanas con los números de expediente P 24 42 971 y P 24 41 605. Se trata de frenos de disco de guarnición completa con caja de freno giratoria abierta por fuera y anillos de freno portadores de las guarniciones de freno, dispuestos fijos en la dirección periférica y axialmente móviles entre las
20 mitades de la caja y dotados de un accionamiento neumático apoyado entre los anillos de freno, así como con un portafreno estacionario que abraza a la caja de freno y lleva los anillos de freno. El accionamiento neumático dispuesto entre los anillos de freno está realiza-
25 do en este caso en forma de cilindro anular y émbolo anular, formando la sección transversal del cilindro anular una U tumbada.

30 Sin embargo, debido al desgaste de las guarniciones del freno de disco se origina en los cilindros

1 anulares un volumen muerto que para el tamaño de frenos
de disco macizos de camiones aumenta en aproximadamente
0,15 l por rueda con cada milímetro de desgaste de la
guarnición, lo que para $\frac{4}{5}$ del desgaste admisible, que
5 corresponde a un valor de aproximadamente 8 mm, da como
resultado un aumento máximo del volumen muerto de aproxi-
madamente 1,20 l por rueda.

10 Dado que las instalaciones de freno puramente
hidráulicas o hidráulicas controladas por aire compri-
mido constituyen sistemas hidráulicos cerrados en los
que no se ha de suplir constantemente ninguna pérdida
de agente de presión, la sobredemanda de agente de pre-
sión que se origina debido al desgaste de las guarnicio-
15 nes y al aumento del volumen muerto coherente con ello,
se puede cubrir mediante medidas sencillas, por ejemplo
mediante el montaje de recipientes de relleno corres-
pondientemente grandes.

20 Sin embargo, en instalaciones puras por aire
comprimido se ha de cargar adicionalmente de aire en ca-
da operación de frenado el volumen muerto originado por
el desgaste de las guarniciones de freno, lo que signi-
fica que al progresar el desgaste de las guarniciones
25 la instalación generadora de aire comprimido ha de trans-
portar cada vez más aire comprimido para reponer la can-
tidad creciente de aire comprimido tomada de los reci-
pientes. Aportaría ayuda un aumento del volumen de aire
comprimido mediante el montaje de compresores de aire
30 con mayor volumen de cilindrada, y eventualmente también

1 de mayores recipientes de aire comprimido, lo que, sin embargo, no es realizable en la mayoría de los casos a causa de las reducidas condiciones de espacio en el vehículo y por motivos de rentabilidad.

5 Además, no sería posible - debido al gran volumen muerto - establecer la presión neumática en el cilindro anular en el tiempo prescrito.

10 Tratándose de frenos de disco accionados por un agente de presión con acumulador de muelle integrado, el muelle pierde fuerza de tensado o de compresión al aumentar el desgaste de las guarniciones.

15 Además, en los frenos de disco macizo accionados por un agente de presión, conocidos por las publicaciones, no existe ningún dispositivo que suelte con seguridad de los discos de freno giratorios las guarniciones de freno cuando no está accionado el freno. Por consiguiente, las guarniciones de freno pueden frotar constantemente incluso durante el servicio de
20 marcha normal.

25 El invento se ha basado en el problema de crear un dispositivo de reajuste que compense automáticamente el aumento de carrera que se origina debido al desgaste de las guarniciones de freno. Se plantea simultáneamente el problema de soltar las guarniciones de freno de los discos de freno al terminar la operación de frenado.

30 El problema se resuelve mediante las características indicadas en la parte caracterizante de la

1 reivindicación 1ª. Se pueden deducir de las reivindi-
caciones subordinadas formas de ejecución convenientes
del invento.

5 A continuación se explica el invento en su
constitución y funcionamiento haciendo referencia a
los dibujos anejos, en los que representan:

10 La figura 1, un freno de disco accionado por
un agente de presión con un émbolo anular común tanto
para la instalación de freno de servicio como también
para la instalación de freno de acumulador de muelle
y con la disposición esquemática de un dispositivo de
reajuste automático,

15 La figura 2, el dispositivo de accionamiento
de un freno de disco accionado por un agente de pre-
sión con un émbolo anular para la instalación de freno
de servicio y otro émbolo anular para la instalación
de freno de acumulador de muelle con la disposición
detallada de un dispositivo de reajuste automático,

20 La figura 3, la unión efectiva de los ani-
llos de reajuste a través de las superficies oblicuas,

25 La figura 4, el dispositivo de apriete o de
enclavamiento entre el anillo de reajuste y el émbolo
anular,

La figura 5, el anillo de apriete entre el
anillo de presión y el émbolo anular, y

La figura 6, el anillo de apriete sobre el
diámetro exterior del anillo de presión.

30 La constitución es como sigue:

1 El eje 1 de un vehículo lleva sobre los coji-
netes 2 el cubo 3, al que está fijada la rueda por medio
de pernos de rueda 4 y tuercas de rueda 5. Unos torni-
llos 6 unen los discos de freno 7 y 8 con el cubo 3.

5 Las partes estacionarias del freno están constituidas
por los anillos de freno 9 y 10 con las guarniciones de
freno 11 y 12 que están en cierre de rozamiento con los
discos de freno giratorios 7 y 8 al frenar y que están
10 suspendidas de portafrenos 15 fijados por tornillos 13
a la pestaña de eje 14, quedando fijas en dirección pe-
riférica y pudiendo moverse libremente en dirección
axial.

15 El accionamiento del freno está constituido
de acuerdo con la figura 1 por un cilindro anular 16
apoyado entre los anillos de freno 9 y 10 y un émbolo
anular 17 apoyado con posibilidad de movimiento axial
en dicho cilindro y obturado por anillos de junta. Una
20 cámara 18 situada entre el fondo del cilindro anular
16 y el émbolo anular 17, en la que puede estar dispues-
to un elemento de muelle 19, está unida a través de su
empalme 20 y la tubería 21 con la válvula de freno 22
del automóvil, mientras que las cámaras 23a y 23b situa-
25 das entre el émbolo anular 17 y la tapa 16a del cilin-
dro anular 16 están unidas con la válvula de freno de
mano 26 a través del empalme 24 y la tubería 25.

30 Según la figura 2, el accionamiento del freno
está constituido también por un cilindro anular 16 apo-
yado entre los anillos de freno, si bien en éste están

1 apoyados dos émbolos anulares 17 y 27 soportados con
posibilidad de movimiento axial y dispuestos en unión
efectiva uno con otro. La cámara anular delimitada por
5 los émbolos anulares 17 y 27 y atravesada por la unión
efectiva 23 se subdivide con obturación por medio de
los tabiques 29a y 29b en las cámaras anulares 23a y
31a y 23b y 31b, respectivamente. En la cámara 18 si-
tuada entre el fondo del cilindro anular 16 y el émbolo
10 anular 17 está dispuesto el elemento de muelle 19.

Las cámaras de freno de servicio 31a y 31b,
que están unidas con la válvula de freno del automóvil
a través del empalme 32, se encuentran entre los tabi-
ques 29a/29b y el émbolo anular 27, y las cámaras 23a
15 y 23b unidas con la válvula de freno de mano a través
del empalme 24 se encuentran entre los tabiques 29a/29b
y el émbolo anular 17.

La constitución del sistema de reajuste auto-
mático de acuerdo con el invento se describe a conti-
20 nuación con ayuda de la figura 2. En la figura 1 este
sistema de reajuste se encuentra en el anillo de pre-
sión 17a que establece la unión entre el émbolo 17 y
el anillo de freno 10.

25 El sistema de reajuste está constituido por
un dispositivo de expansión cuyos medios de expansión,
un anillo de reajuste 33 y un anillo de reajuste 34,
están alojados según la figura 2 en el émbolo anular
27, siendo el anillo de reajuste 33 parte del émbolo

1 anular 27 y estando unido el anillo de reajuste 34, apo-
yado de manera giratoria en dirección periférica, median-
te sus superficies oblicuas 35 del lado frontal, repre-
sentadas en la figura 3, con las superficies oblicuas 36
5 del anillo de reajuste 33. La unión entre el émbolo anu-
lar 27 y el anillo de freno, no representado, forma un
anillo de presión 37 apuntalado a través de los anillos
de reajuste 33 y 34 y apoyado en el émbolo anular 27. En
10 el anillo de reajuste 33 están dispuestos unos muelles
38 que actúan en dirección periférica, y entre el anillo
de reajuste 34 y el émbolo anular 27 o el anillo de pre-
sión 37 está previsto un dispositivo de apriete o de en-
clavamiento 39 representado en la figura 4. Un anillo
15 de apriete 40 representado en la figura 5, dispuesto en-
tre el anillo de presión 37 y el émbolo anular 27, esta-
blece un cierre de rozamiento entre estas dos partes
constructivas.

20 En la periferia exterior del anillo de presión
37 están dispuestas unas ranuras anulares 43 y 44 para
recibir los puentes 41a de un anillo de apriete 42 dis-
puesto en la periferia exterior del anillo de presión 37,
cuyas ranuras anulares están unidas en dirección axial
25 a través de ranuras 45. Un tope 46 que limita el movi-
miento axial del anillo de apriete durante una operación
de frenado normal está unido fijamente con el cilindro
anular 16. La figura 6 representa detalladamente esta
disposición. Un muelle 47 que obliga al émbolo anular 27
30

1 a ir a una posición determinada está dispuesto en una
escotadura del émbolo anular 27 y se encuentra limitado
por el disco 48. Una ranura 49 del anillo de reajuste
34 sirve para recibir una herramienta especial.

5 El funcionamiento del freno de disco acciona-
do por un agente de presión según la figura 1 es como si-
gue:

10 Al accionar la válvula de freno 22 del automó-
vil se carga de aire la cámara anular 18 a través de la
tubería 21 y el empalme 20. La presión que se establece
en ella mueve en uno de los lados al émbolo anular 17
con anillo de freno 10 y guarnición de freno 12 contra
el disco de freno giratorio 8 y en el otro lado al ci-
15 lindro anular 16 con anillo de freno 9 y guarnición de
freno 11 contra el disco de freno giratorio 7. Al accio-
nar la válvula de freno de mano 26 se purgan de aire las
cámaras 23a y 23b puestas bajo presión, de modo que el
elemento de muelle pretensado 19 puede hacerse cargo de
20 la función que en el caso de un frenado de servicio ejer-
ce el aire comprimido en la cámara 18.

El funcionamiento del disco de freno de acuer-
do con la figura 2 es el siguiente:

25 Al accionar la válvula de freno del automóvil
se envía aire a las cámaras 31a y 31b a través del em-
palme 32. La presión que se establece en ellas aprieta
en un lado al émbolo anular 27 con anillo de freno y
guarnición de freno contra el disco de freno giratorio

30

1 y en el otro lado al cilindro anular 16 con el anillo
de freno y la guarnición de freno contra el otro dis-
co de freno giratorio. Al accionar la válvula de freno
de mano se purgan de aire las cámaras 23a y 23b a tra-
5 vés del empalme 24, de modo que la tensión del muelle
19 aprieta en un lado al émbolo 17 junto con el émbolo
27 dispuesto en unión efectiva con él y dotado de ani-
llo de presión 37, anillo de freno y guarnición de fre-
no contra el disco de freno giratorio y en el otro la-
10 do el cilindro anular 16 con el anillo de freno y la
guarnición de freno contra el otro disco de freno gira-
torio.

15 El funcionamiento del sistema de reajuste
automático de acuerdo con el invento se describe deta-
lladamente a continuación haciendo referencia a la fi-
gura 2.

20 Al enviar aire al espacio 31a/31b del cilin-
dro anular a través del empalme 32 se acciona, como ya
se ha descrito, la instalación de freno de servicio.
El émbolo anular 27 se mueve entonces hacia la izquier-
da. La fuerza del émbolo anular 27 se transmite a tra-
vés del anillo de reajuste 33, su superficie oblicua
25 36 y la superficie oblicua 35 al anillo de reajuste 34
y desde éste al anillo de presión 37, el cual aprieta
al anillo de freno contra el disco de freno.

30 Por consiguiente, al moverse el émbolo anu-
lar 27 hacia la izquierda, el anillo de presión 37, so-

1 portado a través de los anillos de reajuste 25 y 26,
se mueve también hacia la izquierda y arrastra enton-
ces al anillo de apriete 42. Si la carrera del émbolo
sobrepasa una carrera prefijada determinada a causa
5 del desgaste de la guarnición del freno, el anillo de
apriete 42 tropieza con el tornillo de tope 46.

Este tope 46 mantiene entonces fijo al ani-
llo de apriete 42. Al continuar el movimiento del ani-
llo de presión 37 hacia la izquierda, el anillo de
10 apriete 42 se desliza sobre el anillo de presión 37.
Tan pronto como se suelta de nuevo el freno, el anillo
de presión 37 se mueve nuevamente hacia la derecha
junto con el émbolo anular 27 y el anillo de apriete
15 42 hasta que el anillo de apriete 42 vuelva a tropezar
con el cilindro anular 16 o con el disco 48 unido con
el cilindro anular 16. A partir de este momento el ani-
llo de apriete 42 mantiene fijo al anillo de presión
37 con relación al cilindro anular 16 y no permite ya
20 ningún movimiento ulterior hacia dentro del cilindro
anular, mientras que ahora el émbolo anular 27 es apre-
tado en sentido contrario por el muelle 47 hasta lle-
varlo a la posición neutra, es decir, al seguir retro-
cediendo el émbolo anular 27 éste se mueve con relación
25 al cilindro de presión 37 y deja libre entonces al ani-
llo de reajuste 34, de modo que éste gira en dirección
periférica bajo la fuerza del muelle 38, tal como está
representado en la figura 2 y en la figura 3, hasta
30

1 que las superficies oblicuas 35 y 36 de los anillos
de reajuste 33 y 34 se encuentran aplicadas nuevamen-
te una a otra sin holgura y, por tanto, queda compensa-
do el aumento de carrera del émbolo anular 27 originado
5 por el desgaste de las guarniciones del freno.

El anillo de apriete 40 dispuesto entre el
anillo de presión 37 y el émbolo anular 27 y que esta-
blece un cierre de rozamiento impide que, estando suel-
to el freno, el muelle 38 apriete al anillo de presión
37 contra el anillo de freno a través del anillo de
reajuste 34 y, por tanto, haga que frote el freno in-
cluso en estado no accionado.

10
15 Al aplicar nueva guarnición al freno se ha
de mover nuevamente el anillo de presión 37 en tanto
como sea posible hacia el émbolo anular 27. Para poder
incrustar el anillo de presión 37 se ha de anular pri-
mero el efecto de apriete del anillo de apriete 42 sol-
tando los topes 46 y girando el anillo de apriete 42
20 en dirección periférica hasta que los puentes 41a del
anillo de apriete 42 penetren en las ranuras 45 del
anillo de presión 37 y, por tanto, se anule el efecto
de apriete entre el anillo de apriete 42 y el anillo de
presión 37. Las ranuras 43 y 44 están previstas en el
25 lugar del anillo de presión 37 en el que está el ani-
llo de apriete 42 en caso de un freno con guarnición
nueva (ranura anular 43) y en caso de guarnición de
freno desgastada (ranura anular 44). Estas ranuras anu-
30

1 lares 43 y 44 facilitan el giro anteriormente descrito
del anillo de apriete 42 en dirección periférica.

5 Se engancha entonces manualmente una llave
especial en la ranura 49 del anillo de reajuste 34 y
se gira el anillo de reajuste 34 en contra de la fuerza
del muelle 38 después de que previamente se haya reti-
rado el dispositivo de apriete 39.

10 El anillo de reajuste 34 girado así hacia
atrás se asegura entonces con ayuda de la herramienta
y por medio del perno de retención 50 contra giro en
dirección periférica con respecto al émbolo anular 27.

15 Si se establece entonces presión en las cáma-
ras 31a/31b o se purgan de aire las cámaras 23a/23b,
el anillo de freno impulsa al anillo de presión 37 ha-
cia el émbolo anular 27.

20 A continuación se quita entonces el perno de
retención 50, se inserta el cuerpo de apriete 39, se
monta nuevamente el anillo de apriete 42 en la posición
de servicio propiamente dicha y se montan los anillos
de freno con guarniciones de freno nuevas. Por consi-
guiente, queda concluído el proceso completo de aplica-
ción de guarnición nueva.

25

30

1

5

- REIVINDICACIONES -

10

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

20

25

30

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un freno de disco dotado de accionamiento neumático, hidráulico o de muelle con aplicación por cilindro anular, estando dispuesto al menos un émbolo anular hermetizado de manera libremente movable en dirección axial en al menos un cilindro anular, caracterizados porque entre el émbolo anular (17) y el anillo de freno (10) y/o entre el cilindro anular (16) y el anillo de freno (9) está intercalado un dispositivo de expansión (33/34) a través del cual el émbolo anular (17) o el cilindro anular (16) se apoya sobre los anillos de freno (10) o (9) y el cual compensa un aumento de carrera del émbolo anular (17) que se presente a causa del desgaste de la guarnición de freno por aumento de la distancia entre el émbolo anular (17) y el anillo de freno (10)

1 y/o entre el cilindro anular (16) y el anillo de freno
(9).

5 2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque el dispositivo de expansión o de reajuste está constituido por uno o varios anillos de reajuste (33 y 34) que se apoyan en superficies oblicuas (35 y 36) dispuestas en el lado frontal y que están atravesados por el eje del vehículo y porque al menos uno de los anillos está apoyado de manera
10 giratoria en dirección periférica.

15 3ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizados porque el ángulo de las superficies oblicuas (35 y 36) dispuestas por el lado frontal en los anillos de reajuste (33 y 34) es menor que $2 \times \operatorname{tg} \mu$, siendo μ el coeficiente de rozamiento entre los anillos de reajuste (33 y 34) o entre el anillo de reajuste (34) y el anillo de presión (37).

20 4ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizados porque sobre el anillo de reajuste (34) o sobre los anillos de reajuste (33/34) provistos de superficies oblicuas actúa o actúan uno o varios muelles de compresión o de tracción (38) en dirección periférica de tal manera que un giro del anillo
25 (34) o de los anillos (33/34) en dirección periférica proporcionado por la fuerza de los muelles da como resultado un aumento de la distancia entre las superficies frontales opuestas a las superficies oblicuas del
30

1 anillo correspondiente y se compensa con ello un aumento de la carrera del émbolo anular como consecuencia del desgaste de las guarniciones del freno.

5 5ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizados porque el segundo anillo de reajuste (33) provisto de superficies oblicuas (36) es parte del émbolo anular (27).

10 6ª.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1ª a 4ª, caracterizados porque los anillos de reajuste (33/34) están apoyados en posición axial entre un émbolo anular (27) y un anillo de presión (37) y al menos uno de los anillos de reajuste (33/34) es giratorio en dirección periférica, y porque el anillo de presión (37) es desplazable axialmente con respecto al émbolo anular (27) y entre el émbolo anular (27) y el anillo de presión (37) existe un cierre de rozamiento, y porque el cierre de rozamiento es tan grande que la fuerza de muelle que actúa en dirección periférica sobre el anillo de reajuste (34) no es capaz de separar el anillo de presión (37) del émbolo anular (27) por giro del anillo de reajuste (34) a través de las superficies oblicuas (35) y (36), y porque sobre el anillo de presión (37) está previsto un dispositivo de apriete (42) que es desplazable axialmente con cierre de rozamiento sobre el anillo de presión (37) en la dirección del émbolo anular (27) o del cilindro anular (16) y ejerce en la dirección opuesta sobre el ani-

15
20
25
30

1 llo de presión (37) un efecto de apriete, y porque el
anillo de presión (37) junto con el anillo de apriete
5 (42) es movable axialmente en una medida prefijada con
relación al cilindro anular (16) y porque están previs-
tos medios - como aire comprimido - en la cámara (23a)
y (23b) o en el muelle (47) que devuelven siempre al
émbolo anular (27) a la posición de partida al soltar
el freno.

10 7ª.- Perfeccionamientos según las reivindica-
ciones 1ª a 6ª, caracterizados porque entre el émbolo
anular (27) y el anillo de reajuste (34) o entre el
anillo de presión (37) y el anillo de reajuste (34)
15 está previsto un dispositivo de apriete o de enclava-
miento (39) que impide un giro del anillo de reajuste
(34) en dirección periférica en contra de la fuerza
del muelle (38) que actúa sobre el anillo de reajuste
(34).

20 8ª.- Perfeccionamientos según las reivindi-
caciones 1ª a 7ª, caracterizados porque el dispositivo
de apriete (39) se puede extraer o desbloquear y luego
se puede girar manualmente el anillo de reajuste (34)
en contra de la fuerza del muelle (38).

25 9ª.- Perfeccionamientos según las reivindi-
caciones 1ª a 8ª, caracterizados porque el anillo de
presión (37) lleva ranuras anulares periféricas (43)
y (44) y porque estas ranuras anulares están unidas
por al menos una ranura (45) que discurre axialmente, y
30

1 porque el anillo de apriete (42) está provisto de ranuras correspondientes (41) en el diámetro vuelto hacia
el anillo de presión (37) de tal manera que mediante un
5 giro relativo del anillo de apriete (42) respecto al
anillo de presión (37) en dirección periférica se anula
el efecto de apriete entre el anillo de apriete (42) y
el anillo de presión (37) por el hecho de que los puentes
10 (41a) del anillo de apriete (42) penetran en las
ranuras (45) del anillo de presión (37) y, recíprocamente,
los puentes (45a) del anillo de presión (37) penetran en las ranuras (41) del anillo de apriete (42) y
porque el recorrido axial del anillo de apriete (42) está limitado en el proceso de frenado normal por un tope
15 (46) fijado al cilindro anular (16).

10#.- Perfeccionamientos introducidos en un freno de disco.

20 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de dieciocho nojas escritas a máquina por una sola cara.

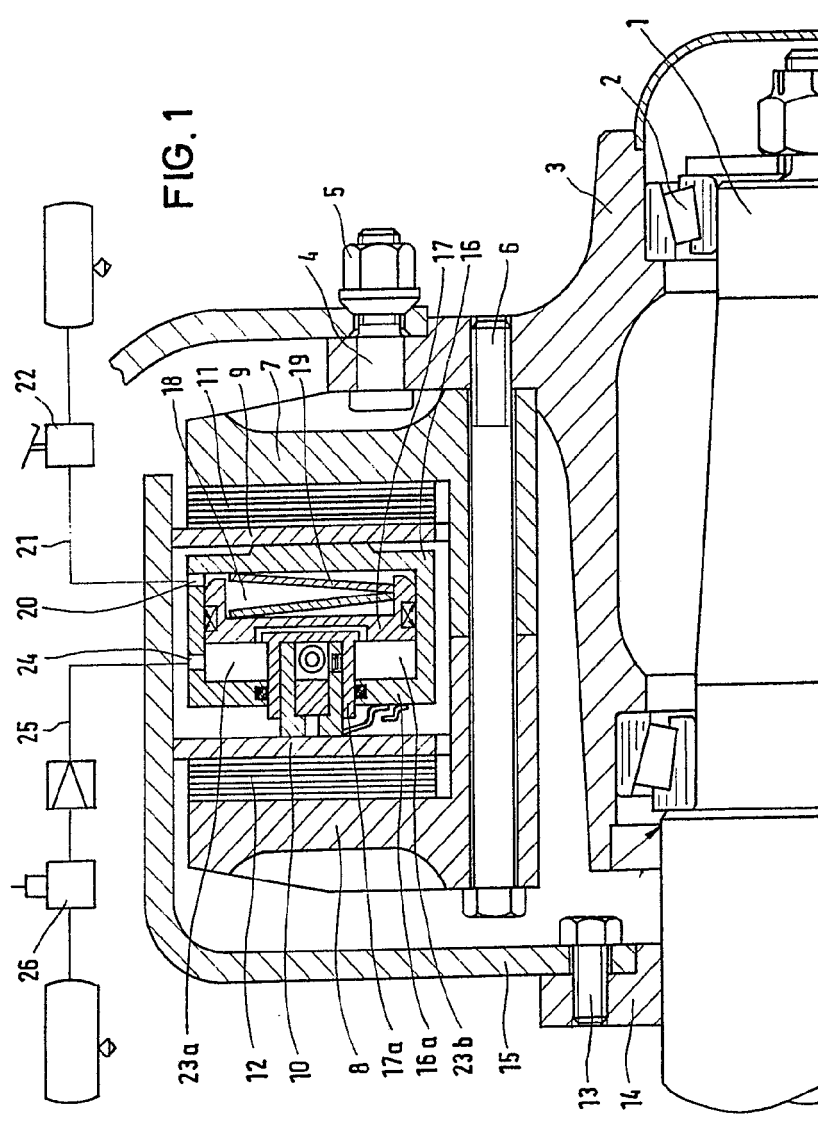
Madrid, 26 MAR 1976

25 P.A.

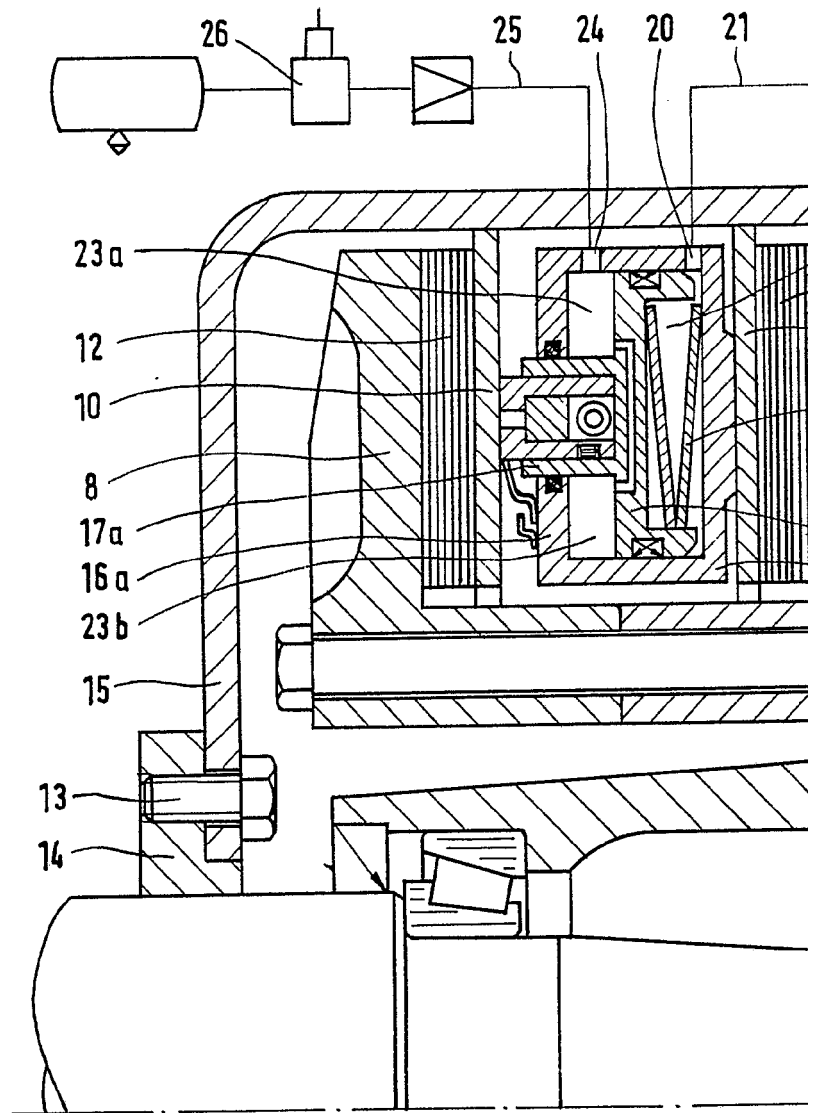
Fernando de Siquero
Por F.º



30 RTA.-



Ferruccio de Elisabete
[Signature]



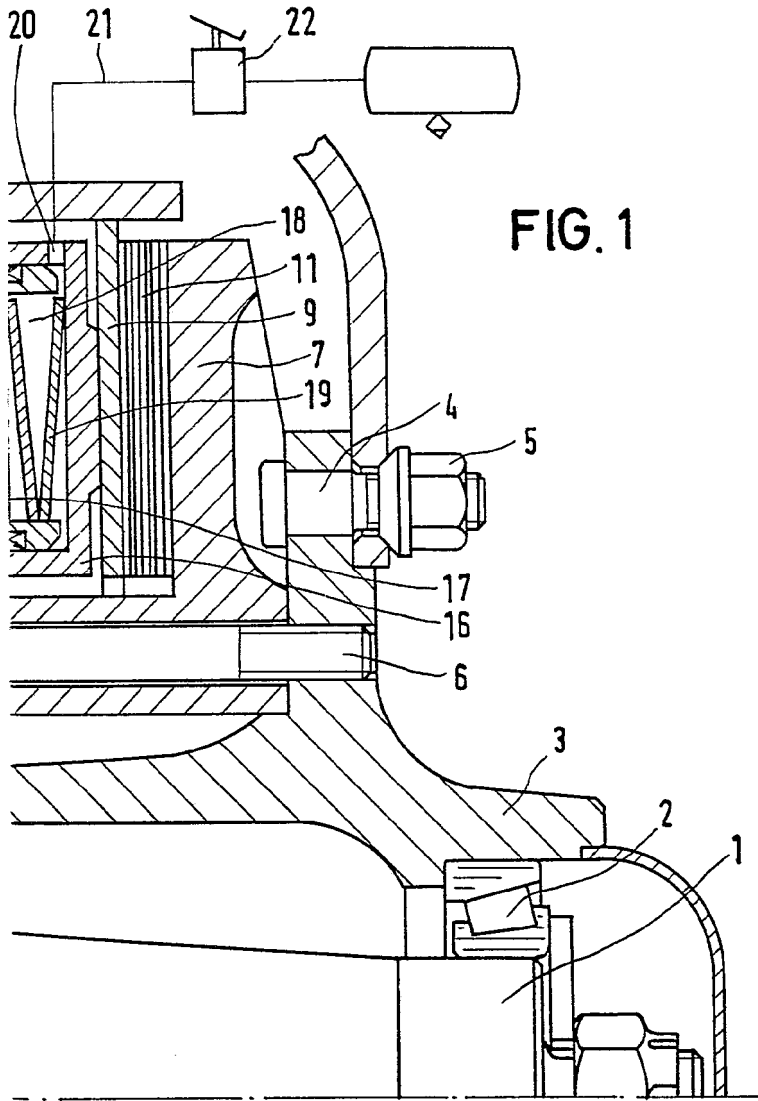
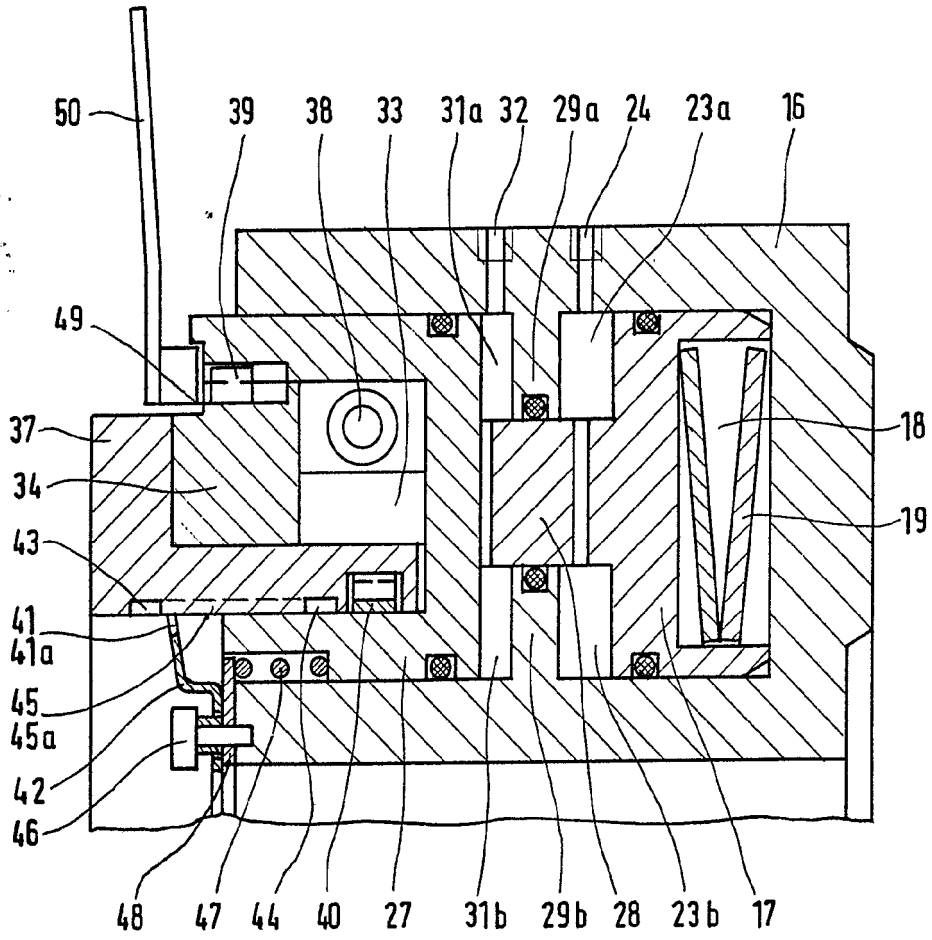


FIG. 1

Fernando de Eizaburo
Pat. 62488

FIG. 2



Erfinder: J. de Kieburu
Zeichner: *[Signature]*

FIG. 3

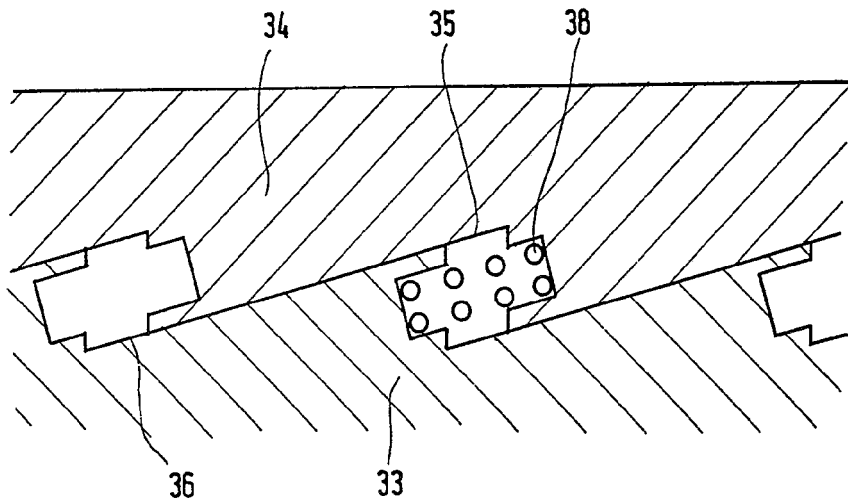
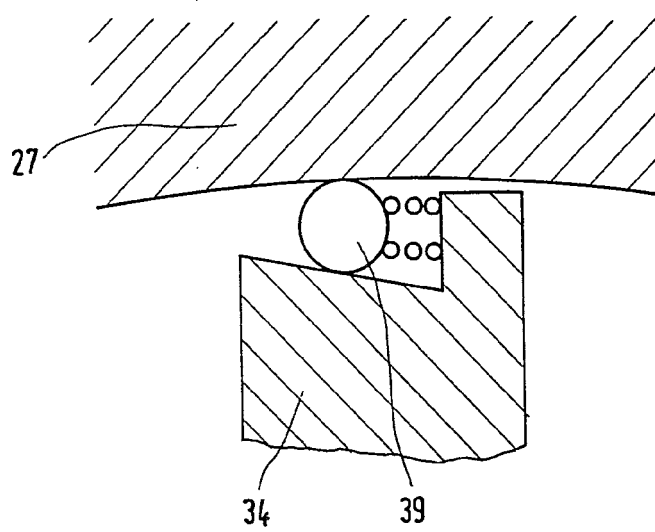


FIG. 4



Ferr. und W. Maschinenbau
Per Pöcher
[Signature]

FIG. 5

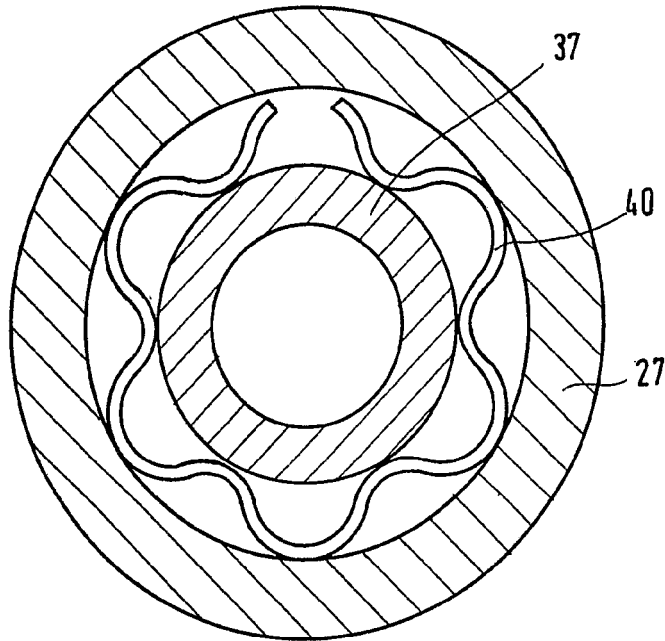
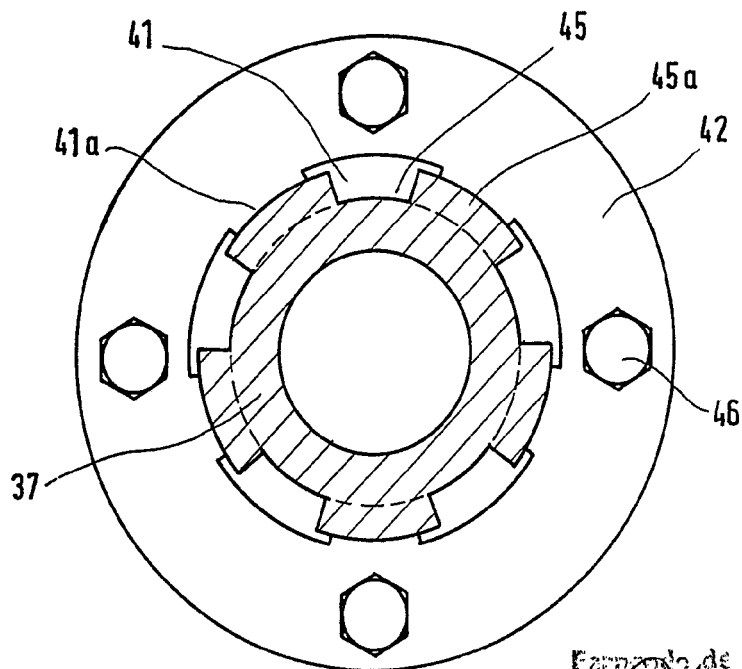


FIG. 6



Fernando de Alencar
P. de A.