

22 OCT 1951



305209

PATENTE DE INVENCION

que por veinte años, para España y sus Posesiones, se solicita a favor de AKTIEBOLAGET BOFORS, de nacionalidad sueca, de BOFORS (Suecia), por : "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LOS DISPOSITIVOS DE CIERRE HERMÉTICO". - - - - -

Memoria descriptiva

La presente invención se refiere a un dispositivo de cierre hermético para un movimiento entre dos elementos que pueden ser desplazados el uno con respecto al otro, del tipo en el cual uno de los elementos está provisto de una pieza de hermeti-  
5 cidad anular de un material elástico. Tales dispositivos de cierre son empleados, por ejemplo, en los pistones que pueden desplazarse en un cilindro y en los ejes animados de un movimiento de vaivén. En estos casos, se emplean a menudo aros en forma de O. Sin embargo, el uso de éstos supone a menudo la existencia  
10 de fugas relativamente considerables a través del dispositivo de



30 5209

cierre hermético. Si se desea reducir las fugas aumentando la presión entre el aro en forma de O y la superficie de hermeticidad, la fricción aumenta considerablemente y la duración del dispositivo de cierre hermético será considerablemente más corta, particularmente cuando el dispositivo de hermeticidad es empleado con movimientos de velocidad relativamente elevada.

La presente invención elimina por completo los inconvenientes anteriormente mencionados y, gracias al empleo del dispositivo de cierre según la invención, es posible obtener un cierre de fugas insignificantes, pero de una vida muy larga, incluso con movimientos de velocidad relativamente elevada.

El dispositivo de cierre para el movimiento de vaivén entre dos elementos que pueden desplazarse el uno con respecto al otro, del tipo en el cual uno de los elementos está provisto de una pieza anular de cierre de material elástico, está caracterizado según la presente invención por el hecho de que la parte de la pieza anular de cierre que tiene que aplicarse contra la superficie del elemento que no está provisto de la pieza de cierre muestra un cambio escalonado de dimensiones dirigido principalmente formando ángulos rectos con la superficie de cierre. El cierre hermético puede estar destinado a separar dos medios de distintas presiones o distintas velocidades y la parte de la pieza de cierre anular que, debido al cambio escalonado de dimensiones, tiene el menor diámetro tiene que estar dirigida entonces hacia el medio de mayor presión o mayor viscosidad. Es aconsejable tener la pieza anular de cierre dispuesta de modo que pueda girar sólo ligeramente al producirse el movimiento de vaivén, lo cual puede conseguirse, por ejemplo, fijando en su sitio la pieza de cierre mediante un aro sometido a la carga de un muelle.



30 52 99

El cambio escalonado de dimensiones puede verificarse a lo largo de un plano que forme ángulos rectos con el eje de simetría constituido por el aro de la pieza de cierre, o a lo largo de una superficie cónica que forme un ángulo relativamente pequeño con dicho plano. El mayor diámetro adyacente al cambio escalonado de dimensiones debería encontrarse dentro de la superficie de contacto de la pieza anular de cierre sobre la superficie de cierre. Dicho mayor diámetro, al propio tiempo, puede ser el diámetro mayor del elemento de cierre o encontrarse cerca del diámetro máximo mencionado en último lugar de la pieza de cierre. Cualquiera de las partes de la pieza anular de cierre dispuestas en cualquier lado del cambio escalonado de dimensiones y enfrente de la superficie de cierre, o ambas, puede estar hecha con secciones transversales prevalentemente circulares, o con superficies delimitantes cónicas. Puede ser conveniente hacer la parte de la pieza anular de cierre enfrente de la superficie de cierre con una sección transversal prevalentemente circular, y la parte de la pieza anular de cierre que tiene que aplicarse contra la superficie de cierre con una cavidad envolvente prevista de modo que el material elástico que constituye el elemento anular de cierre ha sido quitado dentro de una sección limitada por un plano en ángulos rectos con el eje de simetría de la pieza anular de cierre y una superficie cilíndrica concéntrica de dicho eje de simetría. La cavidad envolvente puede estar dispuesta exterior o interiormente de la pieza anular de cierre. La diferencia entre el mayor y el menor de los diámetros adyacentes al cambio escalonado de dimensiones debería estar comprendida preferiblemente entre 0,1 y 1 mm. La parte de la pieza anular de cierre apartada de la superficie de cierre puede ser prevista con una sección transversal prevalen-

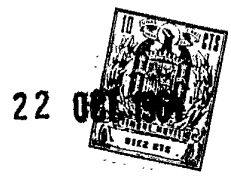


3 52 69

temente circular, pero esta parte puede también ser prevista con una sección transversal prevalentemente rectangular, en cuyo caso dos lados opuestos deberían formar preferiblemente ángulos rectos con la superficie de cierre.

75 Se describirá ahora la invención más detalladamente con referencia a las figuras de los adjuntos dibujos. En dichas figuras, las 1a y 1b y 2a y 2b muestran el contacto y la presión de contacto de los aros clásicos en forma de O, y las Figs. 3a y 3b las condiciones correspondientes de un cierre según la presente invención. En la Fig. 4, se representa un ejemplo de la aplicación del cierre según la invención en perspectiva y par-  
80 cialmente en sección, y la Fig. 5 representa, a escala algo mayor, una sección transversal de una parte del ejemplo de aplicación de la Fig. 4. Las Figs. 6 - 10, por fin, muestran seccio-  
85 nes transversales de algunos tipos distintos de piezas anulares de cierre según la invención, a escala aumentada pero con la longitud reducida verticalmente.

La Fig. 1a muestra, en sección transversal y a escala aumentada, cómo un aro 1 en forma de O es deformado cuando se aplica  
90 contra una superficie de cierre 2. En este caso, el aro en forma de O tiene que establecer el cierre entre el aceite 3 a la derecha del aro en forma de O y el gas 4 a la izquierda del anillo en forma de O. Al producirse un movimiento de vaivén del aro de cierre 1 con respecto a la superficie de cierre 2, se  
95 formará una película de aceite 5 que producirá cierta cantidad de fuga. La Fig. 1b muestra esquemáticamente cómo la presión de contacto  $P_a$  varía a lo largo de la superficie de contacto. En la Fig. 2a, se muestra otro aro 6 en forma de O que se aplica contra la superficie de cierre 7 y en el cual el contacto  
100 es considerablemente más grande que el representado en la Fig. 1a



30 52 19

y, como se muestra en la Fig. 2b, la presión de contacto es considerablemente superior a la de la Fig. 1b. En este caso, la película de aceite 8 será considerablemente inferior a la del caso representado en la Fig. 1a, lo cual se traduce en fugas considerablemente menores. Sin embargo, en el caso de la Fig. 2a, tanto la presión de contacto como la longitud de la superficie de contacto serán relativamente grandes, lo cual se traduce en la práctica en que la fricción será muy considerable y por tanto la vida del cierre será muy corta. La Fig. 3a muestra una pieza anular de cierre 9 según la presente invención que se aplica contra la superficie de cierre 10. En este caso, la película de aceite 11 será muy fina, por lo que las fugas serán insignificantes. Como se verá por la Fig. 3b, la presión de contacto y la longitud de la superficie de contacto del elemento de cierre serán además relativamente moderadas, lo cual se traduce en la práctica en una vida muy larga del elemento de cierre y, al propio tiempo, en fugas insignificantes.

La Fig. 4 muestra el uso de un cierre según la presente invención en un acumulador hidráulico provisto de carga de gas y de un pistón libremente móvil. El acumulador de presión consiste en un cilindro 12 en el cual puede moverse libremente el pistón 13. El contenido del cilindro 12 es dividido por el pistón 13 móvil libremente en dos espacios, el inferior 14 de los cuales está lleno de gas nitrógeno, mientras que el superior 15 está lleno de aceite. A través del conducto 16, la cámara de aceite 15 comunica con un sistema hidráulico no representado. Un disco redondo 18 está sujeto al pistón 13 libremente movable mediante el tornillo 17. Dicho disco 18 posee un número adecuado (tres por lo menos) de cavidades 19, donde se encuentran dispuestos unos muelles helicoidales 20 que actúan sobre el aro 21. El

30 5209



135 aro 21, a su vez, actúa sobre la pieza anular de cierre 22, que es de material elástico. La pieza anular de cierre 22 está dispuesta en una ranura 23 (Fig. 5) del pistón 13. La Fig. 6 muestra, a mayor escala, una sección transversal de la pieza anular  
140 22. Como se verá por la Fig. 6, la pieza elástica anular de cierre 22 tiene una sección transversal prevalentemente circular, pero una cavidad envolvente 24 ha sido practicada a lo largo del borde exterior de la pieza anular de cierre. La cavidad 24 tiene una superficie delimitadora 25 que se encuentra en un plano 26  
145 que pasa a través del centro de la sección transversal, formando dicho plano ángulos rectos con el eje de simetría 28 de la pieza de cierre 22, y una superficie delimitadora cilíndrica 27 concéntrica con el eje de simetría 28 del elemento de cierre 22. El elemento de cierre 22 está dispuesto de modo que la cavidad  
145 24 está dirigida hacia el espacio 15 lleno de aceite.

La Fig. 7 muestra una variante 29 de la pieza anular elástica de cierre. Este elemento de cierre 29 está provisto de una cavidad envolvente 24 lo mismo que la pieza de cierre 22, pero la parte hacia el centro de la pieza de cierre tiene una sección  
150 transversal rectangular y los dos lados opuestos 30 y 31 forman prevalentemente ángulos rectos con el eje de simetría 32, mientras que la superficie cilíndrica 33 es concéntrica del eje 32. La Fig. 8 muestra otro tipo 34 de la pieza elástica anular de cierre. Este tipo 34, lo mismo que la pieza de cierre 22, tiene  
155 una sección transversal prevalentemente circular y está provisto de una cavidad envolvente 24 que, sin embargo, en el elemento de cierre 34, está dispuesta en la parte hacia el eje de simetría 35 de la pieza de cierre 34. Este elemento de cierre 34 está destinado para el cierre de ejes animados de un movimiento  
160 de vaivén.



30 5209

La Fig. 9 muestra un elemento de cierre 36 cuya parte en-  
frente de la superficie de cierre está constituida por dos su-  
perficies 37 y 38, que tienen ambas secciones transversales cir-  
culares. Ambas superficies 37 y 38 tienen el mismo radio de cur-  
vatura R, pero los centros están algo desplazados el uno con res-  
pecto al otro de manera que el centro 39 de la sección transver-  
sala circular de la superficie 37 se encuentra a una distancia del  
eje de simetría 40 del elemento de cierre 36 que el centro 41 de  
la sección transversal circular de la superficie 38. Esto se tra-  
duce en el cambio escalonado de dimensiones 42. En la Fig. 10,  
por fin, la parte del elemento de cierre 43 que se encuentra en-  
frente de la superficie de cierre se compone de las dos superfi-  
cies cónicas 44 y 45, entre las cuales se encuentra otra super-  
ficie cónica 46 que forma un ángulo relativamente grande con el  
eje de simetría 47 del elemento de cierre 43. Dicha superficie  
cónica 46 crea el cambio escalonado de dimensiones que, en este  
caso, no se encuentra en un plano en ángulos rectos con el eje  
de simetría 47 del elemento de cierre 43.

En el ejemplo de aplicación representado en la Fig. 4, el  
diámetro interior del cilindro 12 es de 120 mm y el pistón 13  
libremente móvil es oprimido contra éste con un juego de apro-  
ximadamente 150  $\mu$ . El elemento de cierre 22 inserto es de caucho  
al nitrilo y tiene un diámetro de sección transversal circular  
de 5,7 mm. La cavidad envolvente 24 recibe una profundidad tal  
que la diferencia entre el diámetro máximo  $D_1$  del elemento de  
cierre 22 y el diámetro  $D_2$  de la superficie cilíndrica 27 es de  
aproximadamente 0,6 mm. Esta diferencia debería estar compendi-  
da entre 0,1 y 1 mm. También las cavidades 24 representadas en  
las Figs. 7 y 8 y los cambios de dimensiones 42 y 46 de las Figs.  
9 y 10 deberían tener las mismas medidas. Así, en la Fig. 8, la



30 000 0

diferencia entre el diámetro mínimo  $D_3$  del elemento de cierre 34 y el diámetro  $D_4$  vendrá a ser de 0,1 - 1 mm.

El dispositivo representado en la Fig. 4 funciona de manera que los choques procedentes del vaivén del flujo de aceite en el conducto 16 son amortiguados por un desplazamiento del pistón 13 libremente móvil. El dispositivo según la Fig. 4 ha sido sometido a pruebas sistemáticas en un dispositivo especial donde aceite que fluía oscilando con cinco oscilaciones completas por segundo pasaba por el conducto 16 en una cantidad correspondiente a una velocidad de aproximadamente 1 m por segundo del pistón 13. La longitud de la carrera era entonces de  $\pm 30$  mm y la presión del aceite en el espacio 15 y del gas nitrógeno en el espacio 14 variaba entre 30 y 50 kgs./cm<sup>2</sup>. El dispositivo fué hecho funcionar de este modo durante 100 horas, después de cuyo tiempo no se comprobó fuga apreciable alguna ni desgaste apreciable alguno del elemento de cierre 22. En pruebas similares, en las que se emplearon aros en forma de O de tipo convencional en lugar del elemento de cierre 22, resultó que, si se deseaba evitar toda fuga importante, había que hacer que el aro en forma de O se apoyara contra la superficie de cierre con tanta fuerza que, debido a la fricción que entonces se originaba, el cierre se encontraba completamente estropeado después de un corto tiempo. En otra prueba, se dejó que la presión variara entre 50 y 160 kgs./cm<sup>2</sup> con una longitud de carrera de  $\pm 30$  mm. y con 1 1/2 oscilaciones por segundo. También en esta prueba, el dispositivo según la presente invención funcionó de manera enteramente satisfactoria después de 100 horas.

Una gran ventaja de los elementos de cierre 22 y 34, representados en las Figs. 6 y respectivamente 8, es la de que los mismos pueden hacerse con relativa facilidad partiendo



30 7209

de aros clásicos en forma de O. El tipo 29 según la Fig. 7 es particularmente útil cuando resulte difícil evitar que el elemento de cierre se vuelva durante el movimiento de vaivén. A este propósito, puede decirse que no es absolutamente necesario  
225 emplear un aro 21 con muelle de carga para mantener en posición el elemento anular elástico de cierre, sino que basta a menudo prever una ranura realizada convenientemente en el elemento que tiene que ser provisto de la pieza de cierre.

#### Reivindicaciones

230 Se reivindican como de la propia y nueva invención la propiedad y explotación exclusivas de :

1). Perfeccionamientos introducidos en los dispositivos de cierre hermético para un movimiento de vaivén, entre dos elementos que pueden ser desplazados el uno con respecto al otro, del tipo  
235 po en el cual uno de los elementos está provisto de un elemento anular de cierre de material elástico, caracterizados por el hecho de que la parte del elemento anular de cierre que tiene que apoyarse contra la superficie de cierre del elemento que no está provisto de la pieza de cierre muestra un cambio escalonado  
240 do de dimensiones que forma principalmente ángulos rectos con la superficie de cierre.

2). Perfeccionamientos según la reivindicación 1), caracterizado por el hecho de que el dispositivo de cierre está destinado a separar dos medios de distintas presiones y de que la parte  
245 del elemento anular de cierre que por el cambio escalonado de dimensiones tiene el menor diámetro se encuentra hacia el medio de más alta presión.

3). Perfeccionamientos según la reivindicación 2), caracterizados por el hecho de que el dispositivo de cierre está destinado  
250 a separar dos medios de distintas viscosidades y de que la parte



30 5209

del elemento anular de cierre que debido al cambio escalonado de dimensiones tiene el menor diámetro se encuentra hacia el medio de mayor viscosidad.

255 4). Perfeccionamientos según las anteriores reivindicaciones, caracterizados por el hecho de que el elemento anular de cierre está dispuesto de modo que puede sólo girar ligeramente al producirse el movimiento de vaivén.

260 5). Perfeccionamientos según la reivindicación 4), caracterizados por el hecho de que el elemento anular de cierre es mantenido en su sitio por un anillo sometido a la carga de un muelle.

265 6). Perfeccionamientos según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que el cambio escalonado de dimensiones tiene lugar a lo largo de un plano que forma ángulos rectos con el eje de simetría del elemento anular de cierre, o a lo largo de una superficie cónica que forma con dicho plano un ángulo relativamente pequeño.

270 7). Perfeccionamientos según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizados por el hecho de que el mayor de los diámetros adyacentes al cambio escalonado de dimensiones se encuentra dentro de la superficie de contacto del elemento anular de cierre con la superficie de cierre.

275 8). Perfeccionamientos según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizados por el hecho de que el mayor de los diámetros adyacentes al cambio escalonado de dimensiones comprende al propio tiempo el diámetro máximo del elemento de cierre o se encuentra junto al diámetro máximo mencionado del elemento de cierre.

280 9). Perfeccionamientos según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizados por el hecho de que cualquiera o ambas de las partes del elemento anular de cierre dispuestas



30 5209.

de ambos lados del cambio escalonado de dimensiones y enfrente de la superficie de cierre tienen secciones transversales prevalentemente circulares.

- 10). Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones  
285 1) a 8), caracterizados por el hecho de que cualquiera de las partes del elemento anular de cierre, o ambas, dispuestas de ambos lados del cambio escalonado de dimensiones y enfrente de la superficie de cierre están previstas con superficies cónicas.
- 11). Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones  
290 1) a 8), caracterizados por el hecho de que la parte del elemento anular de cierre enfrente de la superficie de cierre está prevista con una sección transversal prevalentemente circular y de que la parte del elemento anular de cierre destinada a apoyarse  
295 contra la superficie de cierre está provista de una cavidad circular obtenida quitando el material elástico del elemento anular de cierre dentro de una sección limitada por un plano en ángulos rectos o casi en ángulos rectos con el eje de simetría del elemento anular de cierre, y con una superficie cilíndrica prevalentemente concéntrica de dicho eje de simetría.
- 300 12). Perfeccionamientos según la reivindicación 11), caracterizados por el hecho de que la cavidad circular se encuentra dispuesta en el lado exterior del elemento anular de cierre.
- 13). Perfeccionamientos según la reivindicación 11), caracterizados por el hecho de que la cavidad circular está dispuesta en el  
305 lado interior del elemento anular de cierre.
- 14). Perfeccionamientos según cualquiera de las anteriores reivindicaciones, caracterizado por el hecho de que la diferencia entre el mayor y el menor de los dos diámetros adyacentes al cambio escalonado de dimensiones es de 0,1 - 1 mm.
- 310 15). Perfeccionamientos según cualquiera de las anteriores reivin-



30 52 09

dicaciones, caracterizados por el hecho de que la parte del elemento anular de cierre apartada de la superficie de cierre tiene sección transversal prevalentemente circular.

315 16). Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1) a 14), caracterizados por el hecho de que la parte del elemento anular de cierre apartada de la superficie de cierre tiene una sección transversal prevalentemente rectangular, en la cual dos lados opuestos forman prevalentemente ángulos rectos con la superficie de cierre.

320 17). "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN LOS DISPOSITIVOS DE CIERRE HERMÉTICO". - - - - -

Consta la presente Memoria descriptiva de doce hojas numeradas y mecanografiadas en una sola cara, a las que se adjuntan tres planos de dibujos para su mejor comprensión.

Madrid, 21 OCT. 1964

AKTIEBOLAGET BOFORS

P.P. *[Handwritten signature]*

30 5209

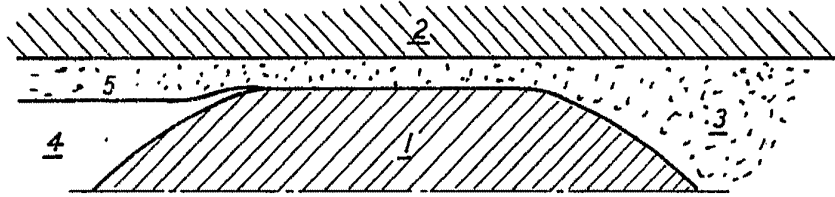


Fig. 1a

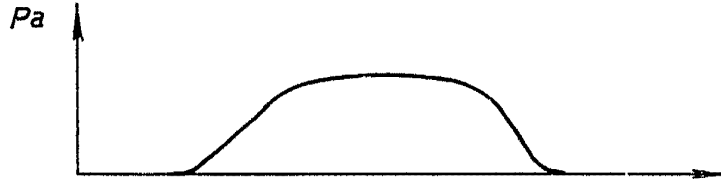


Fig. 1b

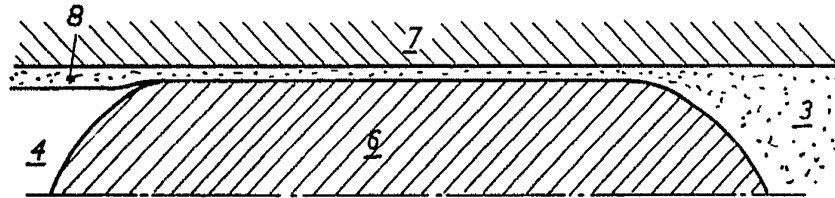


Fig. 2a

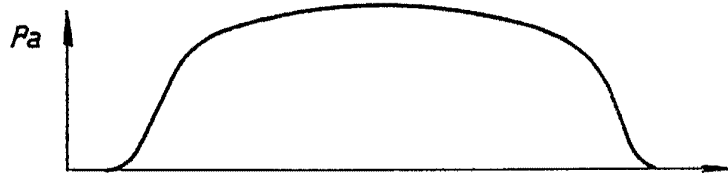


Fig. 2b

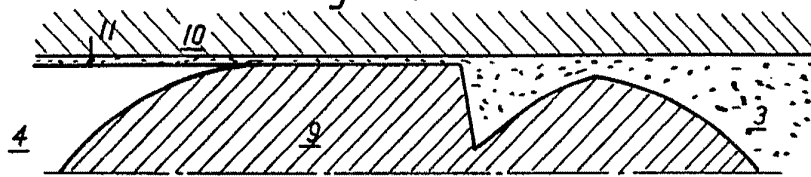


Fig. 3a

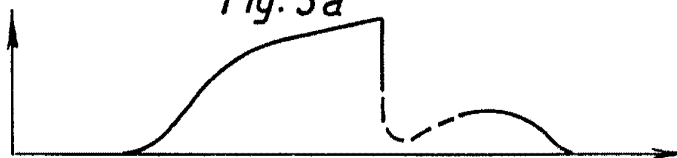


Fig. 3b

ESCALA VARIABLE  
Madrid.-

21 OCT. 1964

22 OCT 1964

30 52 09

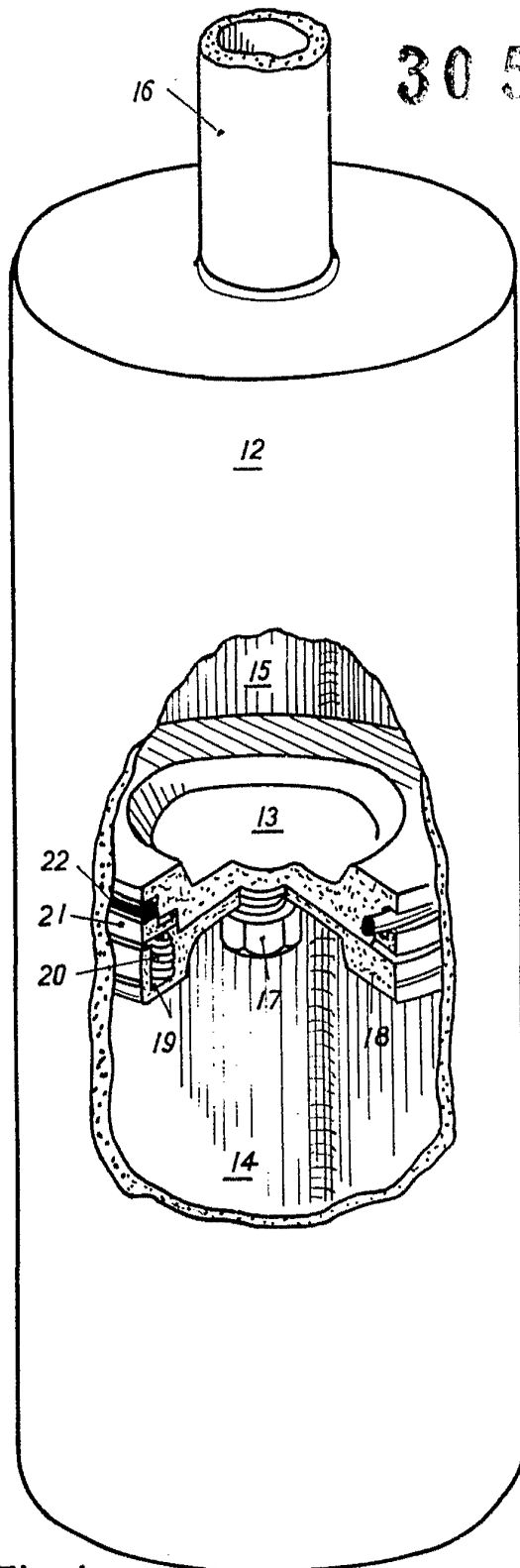


Fig. 4

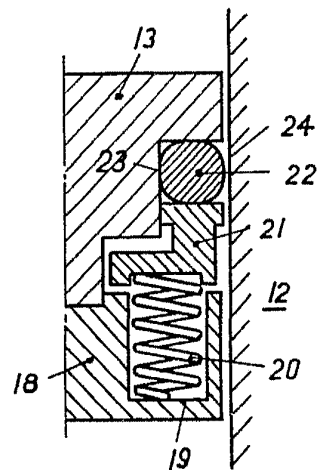


Fig. 5

ESCALA VARIABLE  
MADRID.-

2 OCT 1964

16.

30 520922

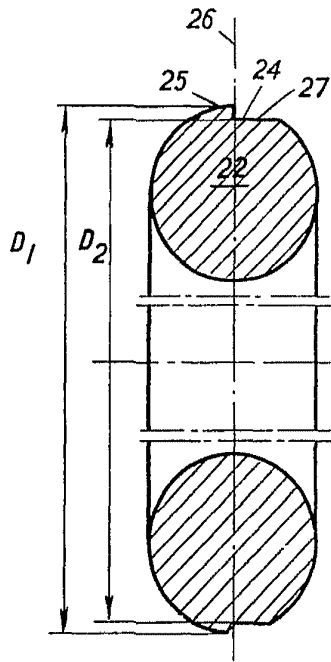


Fig. 6

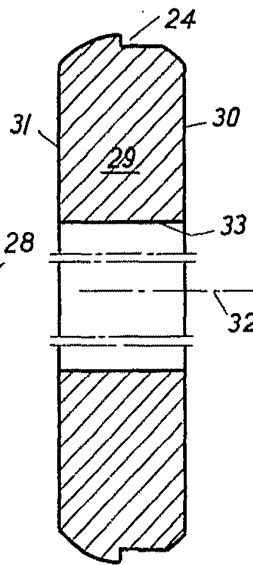


Fig. 7

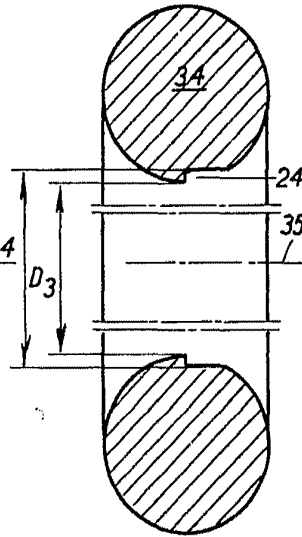


Fig. 8

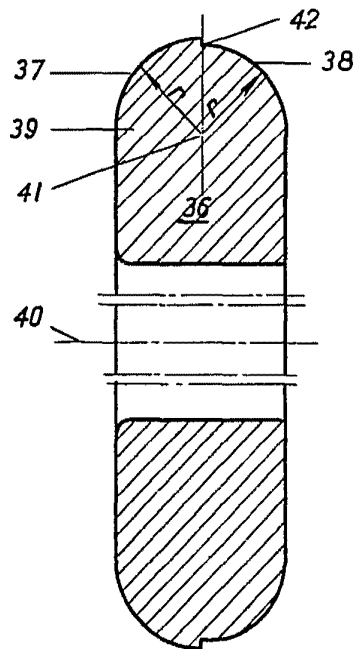


Fig. 9

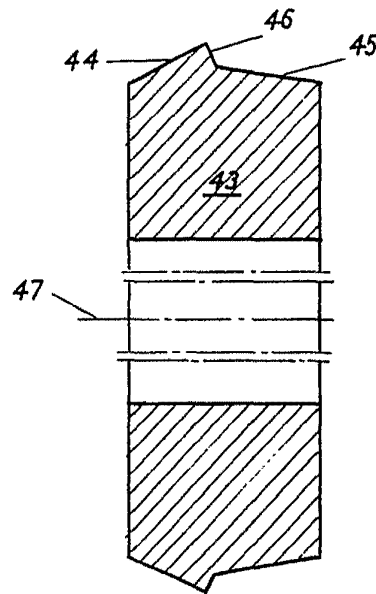


Fig. 10

ESCALA VARIABLE  
MADRID.-

21 OCT 1964