

19 ES 21 22	11 NUMERO 297018	10 Y
	22 FECHA DE PRESENTACION 6-2-1.985	



ESPAÑA

MODELO DE UTILIDAD

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO P 34 04 095.1	32 FECHA 7-2-84	33 PAIS DE
--	---------------------------	----------------------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL F16J 1/00, F15B 15/14
------------------------	--

54 TITULO DE LA INVENCIÓN

"PISTON, ESPECIALMENTE PARA CILINDROS DE TRABAJO HIDRAULICOS O NEUMATICOS"

71 SOLICITANTE (S)

FESTO KG

(D 9243/17-di)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

Ruiter Str.82, 7300 Esslingen, República Federal Alemana.

72 INVENTOR (ES)

KURT STOLL y GERHARD HIHN

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

DON ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 88.863)

MCS/.

El invento se refiere a un pistón que puede utilizarse particularmente para cilindros de trabajo hidráulicos o neumáticos.

5 Se conocen pistones para cilindros de trabajo en una multitud de formas de ejecución. El presente invento se basa en el problema de crear un pistón de estructura especialmente poco complicada, el cual se puede fabricar a un coste favorable y se pueden montar de manera sencilla.

10 Este problema se resuelve por medio de las características de acuerdo con la reivindicación 1ª. Por consiguiente, el pistón según el invento está constituido por dos mitades de pistón que se pueden calar sobre un vástago de pistón en disposición simétrica. Cada una de las dos mitades de pistón está estructurada a base de una inserción
15 metálica y un cuerpo de envoltura de material sintético inyectado sobre esta inserción. La inserción está provista de una parte de anclaje que sobresale radialmente y que se em-
20 potra en el material sintético durante la aplicación por inyección y proporciona una unión duradera de cierre de forma entre la inserción y el cuerpo de envoltura.

25 La estructura del pistón de acuerdo con el invento a base de dos mitades idénticas trae consigo simplificaciones en la fabricación y en el mantenimiento de existencias en almacén. Se pueden combinar dos mitades para formar un pistón destinado a un cilindro de trabajo de doble efecto y además las mitades se pueden utilizar también por sí solas como pistón de un cilindro de trabajo de efecto simple. Asimismo, es posible realizar disposiciones de pistón múltiple con la mitad de pistón como módulo de construcción.
30 La constitución de la mitad de pistón como cuerpo com

puesto con un núcleo metálico y una envolvente de material sintético satisface de manera óptima las cargas que se presentan en servicio. El núcleo confiere al cuerpo de pistón una alta medida de estabilidad y absorbe las fuerzas axiales que atacan en el pistón. El material sintético de la
5 envolvente proporciona un guiado de escaso rozamiento y es adecuado para absorber elásticamente las fuerzas y momentos transversales que se presentan en servicio. El material sintético se caracteriza además por reducidos costes y se
10 puede moldear con precisión de una manera poco complicada. La trabazón generada por la inyección es duradera y puede someterse a altas cargas, y la técnica empleada de inyección de material sintético se caracteriza por bajos costes de fabricación.

15 Desarrollos ulteriores preferidos del invento están caracterizados en reivindicaciones subordinadas.

 La forma de construcción según las reivindicaciones 2ª y 3ª crea una unión especialmente sólida entre el núcleo metálico y la envolvente de material sintético.

20 La posición de aplicación no giratoria entre las mitades del pistón, caracterizada en las reivindicaciones 5ª y 6ª, trae consigo un comportamiento en funcionamiento que corresponde plenamente al de un pistón de una sola
25 pieza. Las juntas de obturación previstas en las mitades del pistón no son afectadas por un grado adicional de libertad de giro. La unión solidaria en rotación entre las mitades del pistón se puede realizar de manera sencilla con ayuda de medios de enclavamiento conformados en la envolvente de material sintético y que trabajan según el principio de ranura y lengüeta.
30

En la forma de construcción según la reivindicación 7ª se ha aplicado por inyección a la envolvente de material sintético de las mitades del pistón un casquillo amortiguador que sirve para amortiguar la posición extrema del pistón. Se logra así de manera poco complicada en el aspecto constructivo una función combinada de guiado y amortiguación.

Según la reivindicación 9ª, la envolvente de material sintético aplicada por inyección puede hacerse cargo inmediatamente del guiado del pistón de acuerdo con el invento. Por tanto, se puede prescindir de anillos separados de guía de deslizamiento o similares y se logran así ahorros. El desarrollo ulterior según la reivindicación 10ª garantiza una marcha de escaso rozamiento del pistón de acuerdo con el invento.

Según la reivindicación 13ª, es posible que el pistón de acuerdo con el invento sea provisto, de manera poco complicada y favorable para el montaje, de un anillo emisor de posición que sea detectado por una unidad electromagnética con el fin de medir la posición del pistón. El anillo emisor de posición se inserta simplemente en una ranura anular entre las mitades del pistón.

En el desarrollo ulterior según la reivindicación 14ª, esta ranura anular puede servir al mismo tiempo como volumen de reserva para un lubricante cuando no esté prevista una detección de la posición del pistón y la ranura anular no esté ocupada de manera correspondiente con un anillo emisor de posición.

Otras ventajas del invento se desprenden de la descripción siguiente de un ejemplo de ejecución haciendo

referencia a los dibujos. Muestran:

La figura 1, una sección longitudinal a través de un cilindro de trabajo de doble efecto que está equipado con el pistón de acuerdo con el invento;

5 La figura 2, una sección a través de una mitad del pistón a lo largo de la línea II-II de la figura 3;

La figura 3, un alzado frontal de la mitad del pistón mirando en la dirección III de la figura 2;

10 La figura 4, una vista en planta del borde de la mitad del pistón mirando en la dirección IV de la figura 2; y

La figura 5, una inserción metálica de la mitad del pistón en alzado frontal mirando en la dirección III de la figura 2.

15 Haciendo referencia en primer lugar a la figura 1, se ha representado como ejemplo de aplicación del pistón 1 de acuerdo con el invento un cilindro de trabajo hidráulico o neumático 2 de doble efecto. Este está constituido por una camisa 3 y dos tapas 4, 5 que cierran la camisa 3 del cilindro por los extremos y que están provistas
20 cada una de ellas de acometidas 6 para un medio de presión. Las tapas 4, 5 del cilindro presentan taladros axiales 7 que comunican con las acometidas 6. El taladro axial 7 de una tapa 4 del cilindro está realizado en forma de taladro
25 de paso. Da alojamiento a un vástago de pistón 8 que sale de la tapa 4 del cilindro por el lado frontal y que, con intercalación de un manguito de deslizamiento 9 y una junta 10 de obturación del vástago de pistón, está alojado en el taladro axial 7 de la tapa 4 del cilindro. El taladro axial
30 7 de la otra tapa 5 del cilindro está realizado en forma de

taladro ciego. En ambas tapas 4, 5 del cilindro la pared 11 del taladro axial 7 discurre hacia el interior 12 del cilindro de trabajo 2 a cierta distancia del vástago de pistón 8. En la pared 11 está prevista una ranura anular periférica 13 que recibe una junta amortiguadora 14; esta última es parte de un dispositivo descrito todavía con más detalle para la amortiguación de la posición extrema del pistón 1.

El pistón 1 está constituido por dos mitades 15 que son de configuración completamente idéntica. Las mitades 15 del pistón hacen tope una con otra por el lado frontal en uno de sus extremos axiales, extendiéndose su superficie de contacto 16 transversalmente a la dirección longitudinal del pistón, es decir, en sentido radial. Las mitades 15 del pistón están dispuestas en posición simétrica con respecto a esta superficie de contacto 16. Constituyen elementos de construcción modulares que, según la figura 1, están calados juntos sobre un mismo vástago de pistón 8 con el fin de formar el pistón 1 de un cilindro de trabajo de doble efecto. Sin embargo, cabe hacer notar que las mitades 15 del pistón pueden utilizarse también individualmente como pistones (no representado), a saber, preferiblemente en cilindros de trabajo de simple efecto.

Cada una de las mitades 15 del pistón posee una inserción metálica 17 con una planta sustancialmente cilíndrica circular. La inserción 17 está provista de un taladro de paso axial 18, por medio del cual las mitades 15 del pistón se pueden calar sobre una espiga centradora 19 dispuesta en el vástago de pistón 8. Esta espiga 19 forma una prolongación axial del vástago de pistón 8 y se estrecha en

diámetro con respecto a este último. La transición entre el vástago de pistón 8 y la espiga 19 está formada por un escalón anular 20 con el que se viene a aplicar por el lado frontal la inserción 17 de una de las dos mitades de pistón 15 calada sobre la espiga 19. El escalón anular 20 forma así un tope que limita la profundidad de calado de las mitades de pistón 15 sobre la espiga 19. El diámetro exterior de la inserción 17 en la zona de juntura en el escalón anular 20 corresponde sustancialmente al del vástago de pistón 8.

La espiga 19 se proyecta a través de los taladros de paso 18 de ambas mitades del pistón y sobresale axialmente con un extremo roscado 21 desde la segunda parte de pistón 15. Sobre este extremo roscado 21 está atornillado un manguito roscado cilíndrico 22 que solicita por el lado frontal a la inserción 17 de la segunda mitad de pistón 15. El diámetro exterior del manguito roscado 22 corresponde en la zona de juntura al de la inserción 17, es decir que corresponde aproximadamente a la medida del diámetro del vástago de pistón 8. El extremo libre del manguito roscado 22 que queda alejado del pistón 1 está proyectado para recibir el ataque de una herramienta de atornillar y puede estar provisto en particular de un hexágono interior. Para el montaje del pistón 1 de acuerdo con el invento se enfilan axialmente una tras otra las mitades 15 del pistón sobre la espiga 19 del vástago de pistón 8, tras lo cual se atornilla y aprieta el manguito roscado 22. Las mitades 15 del pistón se sujetan así una contra otra y se fijan al vástago de pistón 8 de manera que no pueden girar ni tampoco desprenderse en dirección axial.

Las inserciones 17 de las mitades 15 del pistón están encapsuladas en un cuerpo de envoltura 23 que rodea con cierre de forma a las inserciones 17 en su lado exterior radial. El cuerpo de envoltura 23 es de material sintético y se aplica por inyección sobre las inserciones 17. Para lograr en este caso una unión que no pueda deshacerse, se ha formado en las inserciones 17 una parte de anclaje radialmente saliente 24 que puede tener, por ejemplo, la forma de una pestaña periférica. La parte de anclaje 24 según la figura 1 se encuentra en la zona central axial de la inserción 17. Entre la superficie de contacto 16 y la parte de anclaje 24 discurre en forma sustancialmente cilíndrica circular la envolvente exterior de la inserción 17, mientras que esta envolvente se estrecha en forma ligeramente cónica en la zona dispuesta al otro lado de la parte de anclaje 24. La inserción 17 está empotrada en el cuerpo de envoltura 23 a lo largo de toda su longitud axial. Este cuerpo de envoltura queda a la misma altura que la inserción metálica 17 en la superficie de contacto 16 de las mitades 15 del pistón.

Haciendo referencia a la figura 5, la parte de anclaje 24 puede estar provista de orificios 25 que hagan posible un paso del material al aplicar por inyección el material sintético. Por medio de estos orificios 25 se crea una trabazón especialmente íntima entre la inserción 17 y el cuerpo de envoltura 23. Los orificios 25 tienen una configuración de agujero alargado en el ejemplo de ejecución representado. Están dispuestos concéntricamente con respecto al eje de la mitad 15 del pistón y quedan limitados por arcos de círculo correspondientes. Pueden estar previstos

en particular ocho de estos agujeros alargados, los cuales ocupan cada uno de ellos un ángulo periférico de, por ejemplo, aproximadamente 33°, mientras que quedan entre ellos unos nervios con una extensión periférica de aproximadamente 12°.

Haciendo referencia a las figuras 2 a 4, en la superficie de contacto 16 de las mitades 15 pueden estar formados unos medios de enclavamiento complementarios, a través de los cuales se pueden fijar una a otra de forma no giratoria las mitades 15 del molde. Es recomendable conformar los medios de enclavamiento en el cuerpo de envoltura 23 hecho de material sintético, lo cual es especialmente sencillo en cuanto a la técnica de producción. Se aprecia a título de ejemplo en la figura 2 un pasador 26 que está conformado en la periferia del cuerpo de envoltura 23 y que sobresale axialmente desde la superficie de contacto 16. Diametralmente enfrente del pasador 26 (véase la figura 3) está previsto un agujero de ajuste complementario 27. Al ensamblar dos mitades de pistón 15 plenamente coincidentes hasta aquí en su estructura, el pasador 26 de una mitad de pistón 15 encaja en el agujero de ajuste 27 de la otra, y viceversa, con lo que se logra una posición de aplicación segura contra giro. En vez de un pasador 26 y un agujero de ajuste 27, pueden estar presentes naturalmente también varios de ellos, y también son posibles otros dispositivos de bloqueo que trabajen según el principio de ranura y lengüeta.

Volviendo a la figura 1, las mitades 15 del pistón están guiadas con el cuerpo de envoltura 23 en la envolvente interior de la camisa 3 del cilindro. El propio

cuerpo de envoltura 23 está configurado para ello como una superficie de guía 28 en una parte de su longitud axial. Por tanto, no se utilizan anillos de guía de deslizamiento ni piezas especiales similares para el pistón 1 de acuerdo con el invento, lo cual simplifica mucho su estructura. Como superficie de guía 28 sirve en el ejemplo de ejecución representado la parte de las mitades 15 del pistón que sigue inmediatamente a la superficie de contacto 16 en dirección axial. El pistón 1, compuesto de dos mitades 15, está guiado así en su zona central axial. La superficie de guía 28 va seguida en dirección axial por una ranura periférica 29 de la mitad 15 del pistón, en la que está alojada una junta de pistón anular 30. En el caso de un pistón 1 para un cilindro de trabajo 2 de doble efecto ambas mitades 15 del pistón llevan preferiblemente cada una de ellas una junta de pistón 30. Las juntas de pistón 30 en el ejemplo de ejecución representado son juntas labiales dobles de forma de C en sección transversal, las cuales están alejadas una de otra con la abertura de su C y están dirigidas hacia fuera de la superficie de contacto 16. Un labio de obturación de las juntas de pistón 30, más largo en dirección axial, viene a quedar situado sobre el fondo de la ranura periférica 29, mientras que un labio de obturación, más corto en dirección axial, trabaja en la camisa 3 del cilindro.

Las ranuras periféricas 29 para las juntas 30 del pistón se encuentran cada una de ellas en la zona central axial del cuerpo de envoltura 23, es decir que están situadas radialmente enfrente de la parte de anclaje 24 de la inserción 17. Como ya se ha mencionado, la parte envolvente

del cuerpo de envoltura 23 entre la ranura periférica 29 y la superficie de contacto 16 forma un tramo de guía 28 con el cual se desliza el pistón 1 en la camisa 3 del cilindro. Por el contrario, el diámetro exterior del cuerpo de envoltura 23 está reducido en la zona 31 alejada de la superficie de contacto 16 al otro lado de la ranura periférica 29. El cuerpo de envoltura 23 no tiene aquí ninguna función de guía, sino que sirve únicamente para sujetar la junta 30 del pistón.

El pistón 1 según la figura 1 está provisto de un anillo emisor 32 que sirve para la medición electromagnética de la posición y/o la velocidad y/o la aceleración. Los datos correspondientes del movimiento del pistón pueden ser captados, por ejemplo, por vía magnética o inductiva. El anillo emisor 32 está sujeto en la zona de la superficie de contacto 16 entre las mitades 15 del pistón. Las mitades 15 del pistón presentan para ello sobre la superficie de contacto 16, en disposición concéntrica con respecto al eje del pistón, una ranura anular respectiva 33 que es adecuada para recibir un semilado del anillo emisor 32. Las ranuras anulares 33 tienen una sección transversal rectangular en el ejemplo de ejecución representado. Coinciden una con otra en perfil y en diámetro y están simétricamente enfrente una de otra de tal manera que se crea una abertura anular continua destinada a recibir el anillo emisor 32.

Con el fin de garantizar una marcha con escaso rozamiento del pistón 1, pueden estar dispuestos en la zona de la superficie de guía 28, para fines de lubricación permanente, unos rebajos periféricos 34 - llamados bolsas de

grasa - adecuados para recibir un lubricante. Haciendo referencia a las figuras 2 a 4, se aprecia una disposición especialmente sencilla en el aspecto estructural, en la que los rebajos 34 están abiertos hacia la superficie de contacto 16 de las mitades 15 del pistón. Los rebajos 34 están previstos con una configuración de escotaduras de forma de sector circular entre la ranura anular 33 de alojamiento del anillo emisor y la envolvente exterior del cuerpo de envoltura 23. La profundidad axial de las escotaduras es en este caso menor que la profundidad de las ranuras anulares 33. Las escotaduras están distribuidas por toda la periferia de las mitades 15 del pistón de modo que quedan una frente a otra en estado ensamblado y forman aberturas de lubricación de doble sección transversal. Se pueden prever, por ejemplo, ocho rebajos 34 que abarcan cada uno de ellos un ángulo periférico de, por ejemplo, 15º aproximadamente y que quedan separados por nervios intermedios que se extienden a lo largo de aproximadamente 30º.

Si se prevé una detección electromagnética de la posición del pistón, se ocupa entonces la ranura anular 33 con un anillo emisor 32 y se introduce un relleno de lubricante únicamente en los rebajos periféricos 33. Por el contrario, si no se necesita un anillo emisor 32, se puede rellenar entonces además la ranura anular 33 con lubricante que salga poco a poco a través de los rebajos 34. Esto constituye una ventaja esencial de rebajos de lubricante 34 que se encuentren con la ranura anular 33.

Volviendo a la figura 1, las mitades de pistón 15 sujetas una contra otra están obturadas una respecto de otra en su superficie de contacto 16. La obturación se efectúa

túa preferiblemente en la zona de la inserción metálica 17, la cual está situada radialmente por dentro y se puede mecanizar de manera sencilla para formar una superficie de obturación de alta calidad. Como medio de obturación se ha colocado un anillo obturador 35 en torno a la espiga 19 del vástago de pistón 8. El taladro de paso 18 de las mitades de pistón 15 que da alojamiento a la espiga 19 está ensanchado en la zona de la superficie de contacto 16, de modo que en cada una de las mitades 15 del pistón se forma una semirranura 36 que sirve para recibir el anillo obturador 35. Al sujetar las partes 15 del pistón una contra otra se comprime el anillo obturador 35, con lo que se realiza una obturación con respecto al vástago de pistón 8.

Las mitades 15 del pistón están provistas de casquillos amortiguadores 37 que sirven para amortiguar la posición extrema del pistón 1. Los casquillos amortiguadores 37 están conformados en una sola pieza en el cuerpo de envoltura 23 hecho de material sintético. Se proyectan axialmente más allá de la inserción 17 por el lado de las mitades de pistón 15 que queda alejado de la superficie de contacto 16. El diámetro interior de estos casquillos corresponde al diámetro exterior del vástago de pistón 8, de modo que son adecuados para alojar en ellos un tramo del vástago de pistón 8 o del manguito roscado 22. Los casquillos amortiguadores 37 del pistón 1 penetran en los taladros axiales 7 que están previstos en las tapas 4, 5 del cilindro. Los taladros axiales 7 forman en su zona vuelta hacia el interior 12 del cilindro de trabajo 2 un espacio anular en torno al vástago de pistón 8, en el que encajan los casquillos amortiguadores 37. Como ya se ha mencionado, en la

periferia de este espacio anular está alojada en una ranura anular 13 una junta amortiguadora 14. Al introducir el casquillo amortiguador 37 en el espacio anular, la junta amortiguadora 14 se coloca con efecto obturador en torno a la envolvente del casquillo amortiguador 37, facilitándose el movimiento de subida por un achaflanado cónico 38 en el extremo libre del casquillo amortiguador 37.

El pistón 1 se ha representado en la figura 1 al final de su carrera en la tapa izquierda 5 del cilindro.

La carrera del pistón está limitada mediante un tope de tal manera que una superficie extrema radial 39 del cuerpo de envoltura 23 tropieza con la superficie frontal de la tapa 5 del cilindro. Para realizar una carrera de retorno del pistón 1, se entrega un medio de presión a la acometida 6 en la tapa izquierda 5 del cilindro, mientras que se alivia de presión la acometida 6 de la tapa derecha 4 del cilindro. Durante el movimiento de retroceso del pistón 1 el medio contenido en el interior 12 del cilindro de trabajo 2 puede salir primeramente por toda la sección transversal del taladro axial 7. Este camino de flujo se bloquea cuando el casquillo amortiguador 37 penetra en el taladro axial 7 y viene a aplicarse a la junta amortiguadora 14. De este modo, se puede establecer delante de la tapa movida 4 del cilindro un cojín de presión que amortigua el movimiento del pistón poco antes de alcanzar su posición extrema. La junta amortiguadora 14 es una junta especial de tres labios. Esta abre a través de la ranura anular 13 un camino de flujo estrangulado, a través del cual se disgrega el cojín de presión. La contrapresión posible del cojín de presión queda así limitada, y el pistón 1 alcanza su posición

de tope en la tapa 4 del cilindro.

El invento no se limita a un pistón 1 formado a base de dos mitades 15. Por el contrario, existe la posibilidad de utilizar también la mitad 15 del pistón por sí sola como pistón, particularmente en un cilindro de trabajo de simple efecto.

5

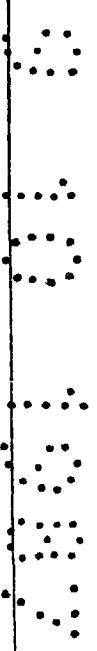
10

15

20

25

30



REIVINDICACIONES

5 Los puntos que como característica de novedad se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Modelo de Utilidad en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1ª.- Pistón, especialmente para cilindros de trabajo hidráulicos o neumáticos, constituido por dos mitades que se pueden calar en disposición simétrica sobre un vástago de pistón y que están estructuradas cada una de ellas a base de una inserción metálica con una parte de anclaje radialmente sobresaliente y un cuerpo de envoltura de material sintético aplicado por inyección sobre la inserción.

15 2ª.- Pistón según la reivindicación 1ª, caracterizado porque la parte de anclaje está configurada a manera de pestaña y va dispuesta en la zona central axial de la inserción.

20 3ª.- Pistón según las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizado porque la parte de anclaje está provista de orificios que hacen posible un paso de material al aplicar por inyección el material sintético.

25 4ª.- Pistón según una de las reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizado porque las mitades del pistón se aplican una contra otra mediante una superficie de contacto frontal que se extiende en sentido sustancialmente transversal a la dirección longitudinal del pistón.

30 5ª.- Pistón según la reivindicación 4ª, caracterizado porque en la superficie de contacto están formados

unos medios de enclavamiento complementarios, con ayuda de los cuales se pueden fijar una en otra las mitades del pistón de manera que no puedan girar.

5 6ª.- Pistón según la reivindicación 5ª, caracterizado porque los medios de enclavamiento están formados en el cuerpo de envoltura, por ejemplo con la configuración de un pasador axialmente sobresaliente y un agujero de ajuste complementario diametralmente enfrentado a este último.

10 7ª.- Pistón según una de las reivindicaciones 1ª a 6ª, caracterizado porque en el extremo del cuerpo de envoltura que queda alejado de la superficie de contacto está conformado un casquillo amortiguador que se proyecta axialmente más allá de la inserción.

15 8ª.- Pistón según una de las reivindicaciones 1ª a 7ª, caracterizado porque las mitades del pistón llevan cada una de ellas una junta de pistón que está dispuesta en una ranura periférica sobre la envolvente exterior del cuerpo de envoltura.

20 9ª.- Pistón según una de las reivindicaciones 1ª a 8ª, caracterizado porque la envolvente exterior del cuerpo de envoltura está configurada como una superficie de guía en al menos una parte de su longitud axial.

25 10ª.- Pistón según la reivindicación 9ª, caracterizado porque el cuerpo de envoltura está provisto, en la zona de la superficie de guía, de unos rebajos periféricos adecuados para recibir un lubricante.

30 11ª.- Pistón según la reivindicación 10ª, caracterizado porque los rebajos para el lubricante están abiertos hacia la superficie de contacto de las mitades del pis-

tón.

5 12ª.- Pistón según una de las reivindicaciones la a 11ª, caracterizado porque la ranura periférica para la junta del pistón se encuentra en la zona central axial del cuerpo de envoltura, y porque la parte envolvente del cuerpo de envoltura entre la ranura periférica y la superficie de contacto de las mitades del pistón sirve de superficie de guía, mientras que el diámetro exterior del cuerpo de envoltura está reducido en la zona alejada de la superficie de contacto al otro lado de la ranura periférica.

10 13ª.- Pistón según una de las reivindicaciones la a 12ª, caracterizado porque los cuerpos de envoltura presentan en la superficie de contacto de las mitades del pistón unas ranuras anulares que son adecuadas para recibir cada una de ellas un semilado de un anillo emisor.

15 14ª.- Pistón según una de las reivindicaciones la a 13ª, caracterizado porque los rebajos para el lubricante están previstos con una configuración de escotaduras de forma de sector circular entre la ranura anular y la envolvente exterior del cuerpo de envoltura.

20 15ª.- Pistón según una de las reivindicaciones la a 14ª, caracterizado porque las mitades del pistón están obturadas una respecto de otra en su superficie de contacto, a saber, preferiblemente en la zona de la inserción metálica.

25 16ª.- Pistón según una de las reivindicaciones la a 15ª, caracterizado porque las inserciones están provistas de un taladro de paso axial que se ensancha en la superficie de contacto en forma de una semirranura para recibir un anillo obturador.

17a.- "PISTON, ESPECIALMENTE PARA CILINDROS DE TRABAJO HIDRAULICOS O NEUMATICOS".

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

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

- 9 OCT. 1987

Madrid,

P.A.

Alberto de Elizaburu
Per Poder

5

10

15

20

25

FESTO KG I/II

ESCALA VARIABLE

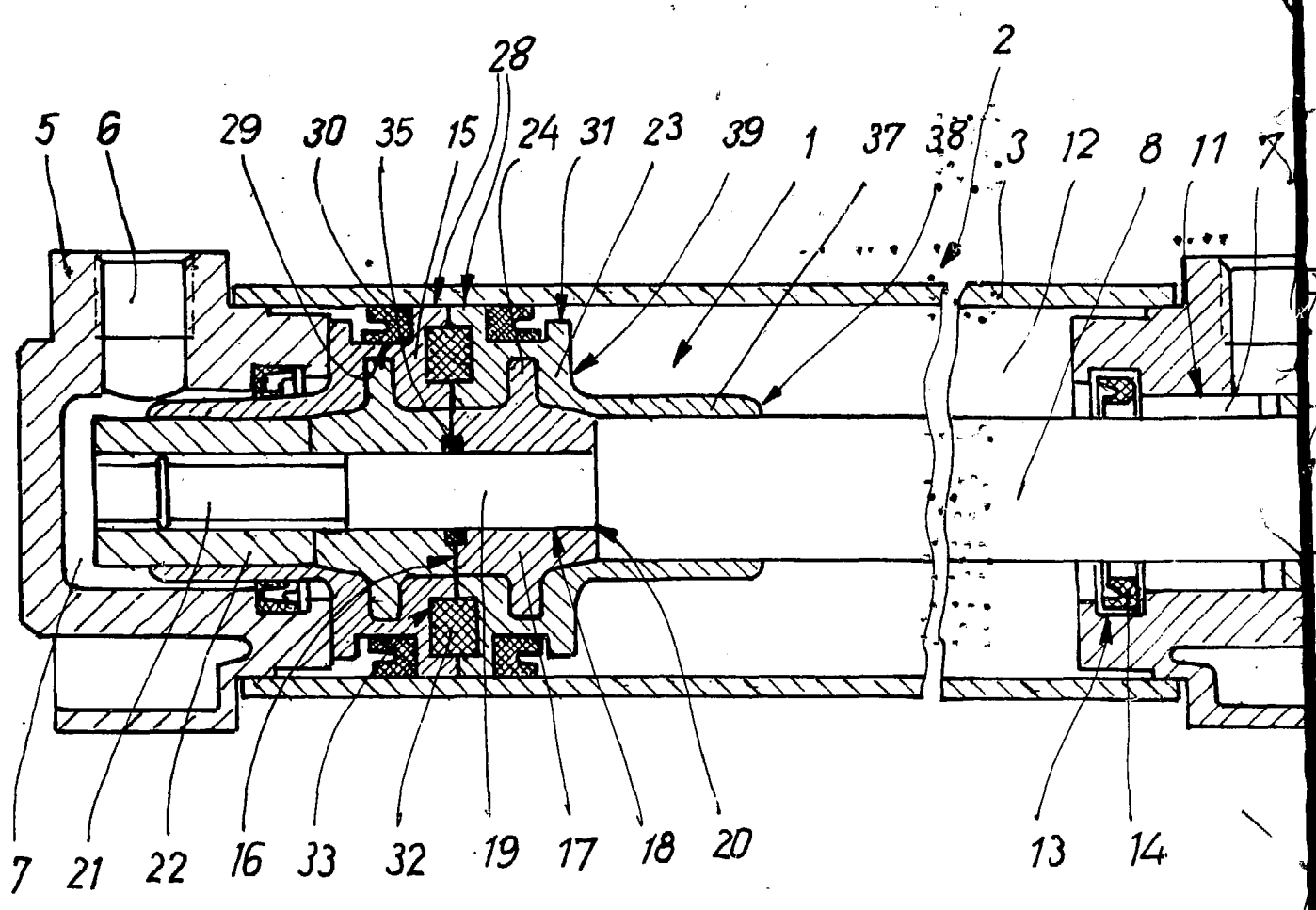
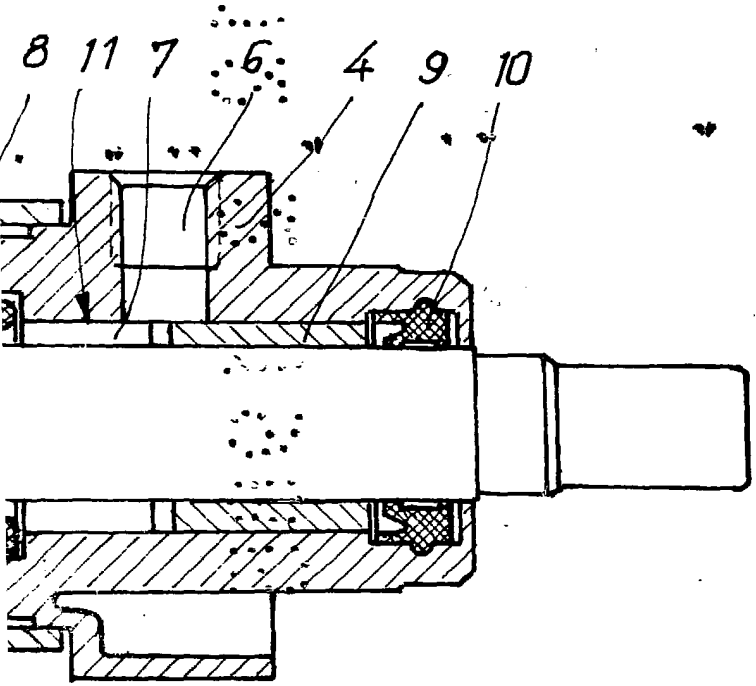


Fig. 1

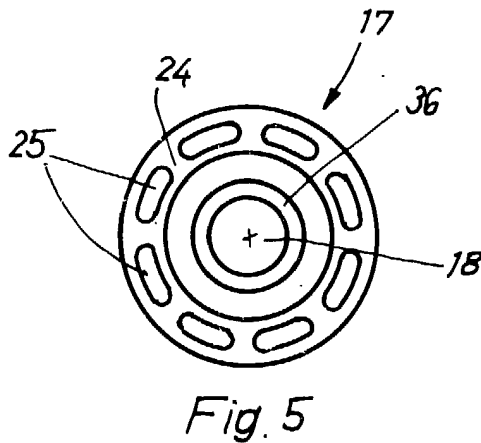
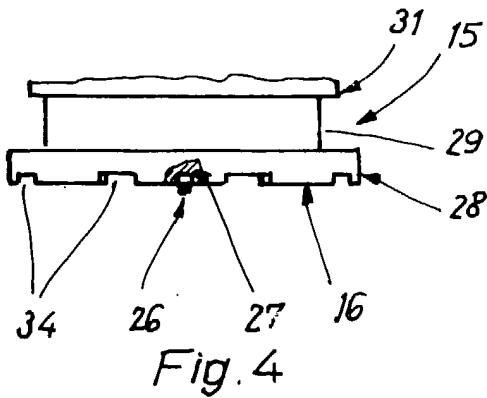
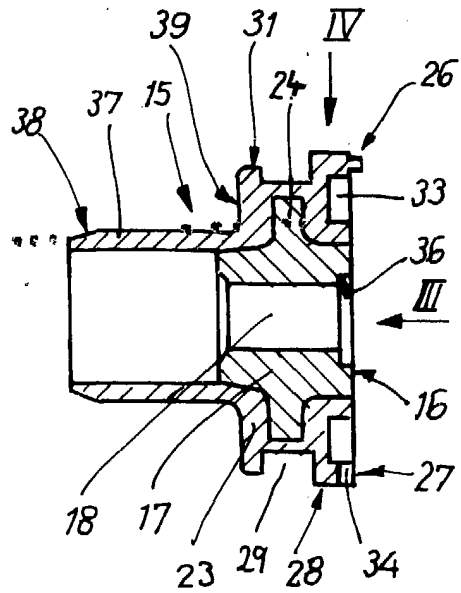
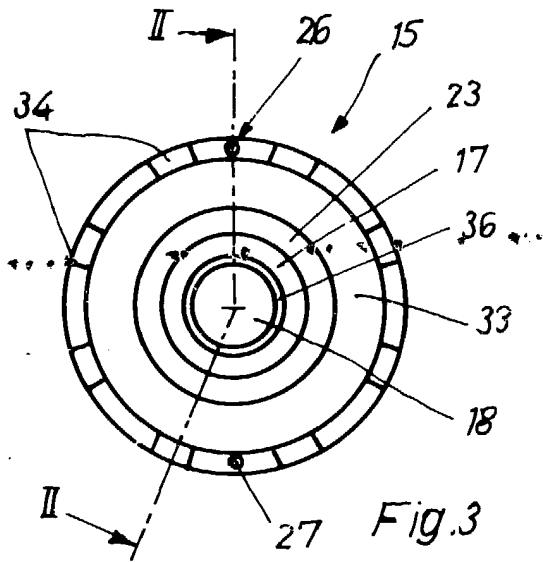


14

Alberto de Elizaburu
Por Poder.
[Handwritten Signature]

• FESTO KG II/II
 ESCALA VARIABLE

888888



Alberto de Elizaburu
 Por Poder