



cia desarrollada (cuando se trata de un motor) o la potencia específica o de entrada (cuando se trata de una bomba) está en función a la presión (y, por lo tanto la energía potencial) del fluido de trabajo en lugar de su velocidad (y energía cinética).

5.

En una máquina hidrostática de pistón de bola clásica, cada pistón comprende una bola que forma un ajuste deslizante en el ánima de un cilindro donde se admite fluido de trabajo, por ejemplo aceite, y de donde se expelle. Las bolas funcionan como seguidores de leva, en contacto con un perfil de leva que se mueve con relación a los cilindros donde los pistones de bola tienen movimiento alternativo.

10.

A ritmos bajos de movimiento alternativo del pistón de bolas, la fuga de aceite por la bola puede alcanzar una proporción notable de la cantidad total alimentada al cilindro. Como la bola debe estar libre para girar dentro del cilindro y actuar como seguidor de leva, no se puede reducir la fuga de aceite utilizando cualquier forma de junta de presión sobre la bola.

15.

Con anterioridad a este invento se ha propuesto utilizar un pistón auxiliar para reducir la fuga de aceite por la bola. El pistón proporciona un asiento para la bola, pero ha demostrado ser difícil en dicho dispositivo el poder reducir la fricción entre el asiento y la bola.

20.

Según el presente invento se proporciona un pistón para una máquina hidrostática que comprende una bola seguidora de leva de rotación libre para seguir la superficie de una leva en una máquina hidrostática por movimiento alternativo de la bola en el ánima de un cilindro de la máquina; un cuerpo de pistón para recorrer el movimiento alternativo, junto con la -

25.

30.

- bola, el ánima del cilindro cuyo cuerpo del pistón tiene en un extremo una cara extrema de trabajo sobre la que actúa el flujido de trabajo de la máquina hidrostática, y en el otro extremo un asiento carateriforme para la bola, dejando al descubierto el cuerpo del pistón una parte de la bola que sobresale del mismo para ponerse en contacto con la superficie de la leva, y una pieza postiza de material de plástico sintético de baja fricción que tiene una superficie de apoyo interna para la bola, situándose la pieza postiza entre la bola y el asiento en una posición en la parte posterior de la bola para absorber la carga de apoyo de la bola cuando se pone en contacto con la superficie de la leva, y un elemento de retén formado por separado que coopera con el cuerpo del pistón para retener la bola en dicho cuerpo del pistón.
- 5.
- 10.
15. El elemento de retén puede ser un elemento de resorte sujeto al cuerpo del pistón por una acción elástica hacia fuera contra el cuerpo del pistón. Por ejemplo, el elemento de retén puede ser un anillo elástico.
20. En una modalidad de preferencia, el cuerpo del pistón rodea a la bola con una parte que sale del asiento más allá del plano central de la bola. Por el plano central de la bola se entiende un plano que comprende el centro de la bola y es perpendicular al eje geométrico del cuerpo del pistón. El elemento de retén puede situarse entonces convenientemente dentro de la citada parte extendida del cuerpo del pistón entre el plano central de la bola y el extremo abierto de la parte extendida del cuerpo del pistón. Por ejemplo, el elemento de retén puede situarse en un canal circunferencial alrededor del interior de la parte extendida del cuerpo del pistón. El
- 25.
30. cuerpo del pistón tiene preferiblemente un borde continuo que se extiende alrededor del perímetro del asiento crateriforme y

- se dirige hacia el interior en dirección a la bola, teniendo dicho borde una forma y una profundidad de tal magnitud que evita la extrusión del material de plástico sintético de la pieza postiza bajo la presión de la carga de apoyo de la bola seguidora de leva.
- 5.
- Así mismo, se habilita preferiblemente un conducto o camino de paso que se dirige desde la parte trasera de la superficie de apoyo hasta la cava extrema de trabajo del cuerpo de pistón para permitir el paso de fluido de trabajo a la superficie de apoyo con el fin de ofrecer soporte hidrostático para la bola seguidora de la leva. La superficie de apoyo se configura preferiblemente de tal forma que se constituya, en la práctica, un espacio por detrás de la bola suficiente para formar una cavidad de fluido de trabajo por detrás de la bola que dá apoyo hidrostático a la bola. Igualmente, la superficie de apoyo se configura con preferencia de forma que, en la práctica, la bola se ponga en contacto con la superficie de apoyo en una banda anular de la superficie de apoyo situada entre el perímetro exterior de la pieza postiza y la base de la misma. La superficie de apoyo puede ser semiesférica, o puede seguir prácticamente el contorno de una pluralidad de superficies esféricas de diámetros variables con centros separados a lo largo del eje geométrico de la pieza postiza. En otra modalidad la superficie de apoyo puede tener al menos parcialmente una forma helipsoidal. Dicho conducto o camino de paso se dirige preferiblemente desde la base de la superficie de apoyo hasta la cara extrema de trabajo del cuerpo del pistón para ofrecer acceso al fluido de trabajo a dicho espacio. La finalidad del acceso al fluido es reducir el desgaste de la superficie de apoyo de la pieza postiza lo cual puede conseguirse de dos for-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

mas. En primer lugar, el fluido de trabajo es normalmente aceite y proporciona una lubricación hidrodinámica simple. En segundo lugar, el fluido de trabajo se encuentra en una máquina hidrostática bajo gran presión y puede ofrecer apoyo hidrostático contra la parte trasera del seguidor de leva de bola liberando de este modo la carga sobre la superficie de apoyo de la pieza postiza.

5. Por lo tanto, en una modalidad de preferencia, el cuerpo del pistón tiene una abertura que se dirige desde el asiento hasta la cara extrema del trabajo del cuerpo del pistón, y la pieza postiza atraviesa la abertura con dicho conducto pasando a través de la parte de la pieza postiza que atraviesa dicha abertura.

10. Para fabricar un pistón, que tiene un cuerpo de pistón con movimiento alternativo a lo largo del ánima de un cilindro de una máquina hidrostática, cuyo cuerpo del pistón tiene en un extremo una cara extrema de trabajo sobre la que actúa el fluido de trabajo de la máquina hidrostática, y en el otro extremo un asiento crateriforme para una bola de rotación libre, se sigue un procedimiento en el que se inserta en el cuerpo del pistón una pieza postiza de material de plástico sintético de baja fricción que proporciona una superficie de apoyo para la bola; se hace saltar a presión la pieza postiza en el cuerpo del pistón, empujándola hacia el interior del mismo más allá de un borde saliente hacia el interior alrededor del asiento; colocando un seguidor de leva de bola contra la superficie de apoyo de la pieza postiza, y reteniendo la bola en el cuerpo del pistón introduciendo un elemento de retén que mantiene una relación en cooperación con el cuerpo del pistón.

15. Posteriormente se coloca la pieza postiza introduciend

20.

25.

30.

- do un vástago de la misma en una abertura axial que atraviesa el cuerpo del pistón, desde el asiento hasta la cara extrema de trabajo, cuyo vástago tiene un conducto axial que se dirige desde la superficie de apoyo parcialmente a lo largo del vástago, y corta de la cara extrema de trabajo una parte sobresaliente del vástago que se extiende desde la cara extrema de trabajo después que la pieza postiza se ha empujado más allá del borde del cuerpo del pistón, quedando el vástago rebajado en una parte que comprende dicho conducto axial.
- 5.
10. La pieza postiza puede fabricarse convenientemente de politetrafluoretireno, nylon, o un material acetálico como es "Delrin" o "Kematal", (marcas Registradas).
- Una modalidad del invento se describe a continuación a título de ejemplo, tomando como referencia los dibujos adjuntos, en los que: La figura 1, es una sección axial de un pistón de bola para una máquina hidrostática, que incorpora los principios del presente invento.
- 15.
- La figura 2, es una vista en planta de un anillo elástico o anillo de presión ilustrada en la figura 1.
20. La figura 3, es una vista en sección longitudinal de una pieza postiza para el pistón de bola de la figura 3.
- La figura 4, es una vista en sección axial de otro pistón de bola que incorpora los principios del invento.
25. La figura 5, es una sección axial de una modificación del pistón de bola ilustrado en la figura 4.
- La figura 6 (a) es una vista en sección axial de otro pistón de bola que incorpora los principios del invento; y
- La figura 6, (b) es una ilustración esquemática de las superficies esféricas que forman una superficie de apoyo del pistón de bola ilustrado en la figura 6 (a).
- 30.
- En la figura 1, se ilustra un pistón para una bomba

o motor hidrostático de pistón de bola. El pistón 11 comprende un cuerpo de pistón 12 que tiene un asiento 13 en uno de sus extremos, y una abertura 14 que se dirige desde el asiento 13, en sentido axial al cuerpo del pistón 12, hasta una cara extrema de trabajo 19 del cuerpo del pistón en su otro extremo. El asiento 13 se configura para recibir un seguidor de bola 15, y el asiento 13 está revestido por una pieza postiza 16 que proporciona una superficie de apoyo 21 para la bola 15. En la práctica, el pistón 11 tiene movimiento alternativo en un ánima cilíndrica 17 bajo la acción de un perfil de leva 18 con el que se ponen en contacto la bola 15. Cuando se utiliza en una máquina hidrostática, el ánima 17 se llena con un fluido de trabajo por ejemplo aceite.

La pieza postiza 16 se fabrica de material de plástico sintético y es resiliente y de fricción sensiblemente menor con relación al material de la bola 15 que el cuerpo del pistón 12. El cuerpo del pistón 12 y la bola 15 son convenientemente de metal, siendo la bola convenientemente de acero templado. La pieza postiza 16 tiene un vástago 22 que atraviesa la abertura 14 y ayuda a colocar la pieza postiza en su sitio en el cuerpo del pistón 12. La pieza postiza 16 tiene un conducto 20 a través del vástago 22 que da acceso al fluido de trabajo a la superficie de apoyo 21.

El cuerpo del pistón 12 se forma con un borde dirigido hacia el interior 23 alrededor de la boca del asiento 13, y la pieza postiza 16 queda retenida en el cuerpo del pistón 12 al saltar por presión bajo el borde 23. El cuerpo del pistón 12 se forma también con un canal circunferencial 24 que aloja un anillo de presión 25 ilustrado en una vista en planta en la figura 2. El anillo de presión 25 es convenientemente de ace-

ro resorte y actúa para retener la bola 15 en el cuerpo del -  
pistón.

5. La figura 3, ilustra en sección longitudinal la pieza postiza 16 antes de su introducción en el cuerpo del pistón 12. En este estadio, el vástago 22 es alargado con una prolongación cerrada 26 que se extiende más allá del conducto 20.

10. Las fases del ensamble del pistón se efectúan como sigue. La pieza postiza 16 se sitúa en el cuerpo del pistón 12 introduciendo el vástago 22 en la abertura 14. La pieza postiza 16 se aloja entonces a presión de forma que el material de plástico sintético resiliente salte por debajo del borde 23. La parte no necesaria del vástago 22 se corta a rás de la cara extrema de trabajo 19, y la bola 15 se coloca a contra la superficie de apoyo 21. El anillo de presión 25 se coloca entonces en el canal o ranura 24 para retener la bola en su sitio.

15. En la modalidad ilustrada en la figura 1, el asiento 13 es semiesférico. El espesor de la pieza postiza es prácticamente constante, pero puede tener una sección ligeramente de creciente hacia el perímetro exterior.

20. En la figura 4, se ilustra otra modalidad donde tanto la superficie de apoyo 21 como el asiento crateriforme 13 tienen una sección transversal elíptica, que proporciona un espacio en la parte trasera de la superficie de apoyo 21 entre la pieza postiza y la bola 15. Este espacio, en la práctica, se llena con una cavidad o bolsa de fluido de trabajo que sirve para lubricar y ofrecer apoyo hidrostático para la bola. De este modo, la bola 15 se pone en contacto con la superficie de apoyo 21 sobre una banda anular indicada por referencia 21', y

25. aunque todas las superficies interior de la pieza postiza 16

30.

- se considera como la superficie de apoyo 21, la zona real de contacto con la bola 15 se efectúa sobre la zona anular 21'. El soporte hidrostático se consigue también en la modalidad de la figura 1 puesto que, en la práctica, se forma también en dicha modalidad una bolsa de fluido por detrás de la bola para ofrecer apoyo hidrostático. Esto se debe a los ligeros desplazamientos de la bola seguidora de leva durante su rotación y puede surgir también de una ligera deformación de la pieza postiza en las condiciones de trabajo. En la figura 5, se ilustra una modificación del pistón ilustrado en la figura 4 donde el lado exterior de la pieza postiza 16 se extiende hasta el plano central de la bola, de forma que la banda de contacto anular 21' queda situada aproximadamente en la mitad de la superficie de apoyo 21.
5. En la figura 6, (a) se ilustra otra modalidad donde el asiento crateriforme 13 tiene una forma semiesférica como la superficie exterior coincidente de la pieza postiza 16. La superficie de apoyo 21 sigue el contorno de partes de una pluralidad de esferas de radios diferentes y centros diferentes
10. dispuestas para conseguir el efecto explicado anteriormente de que la bola 15 haga contacto con una banda anular 21'. Un ejemplo de este contorno se representa esquemáticamente en la figura 6 (b) donde la superficie de apoyo 21 se configura para seguir partes de tres superficies esféricas 26, 27 y 28, que
15. tienen centros 26', 27' y 28' respectivamente, que se separan a lo largo del eje geométrico del pistón. Las intersecciones de las tres superficies esféricas se forman suavemente y sin distinción. El diámetro de la esfera 27 es igual que el diámetro de la bola 15 y la esfera 27 define la forma de contacto
20. 21'. El centro de la esfera 19 que define la superficie exte-
- 25.
- 30.

rior semiesférica de la pieza postiza 16 está indicada por la referencia 29' y se separa del centro 27' a lo largo del eje geométrico de la pieza postiza hacia la base de dicha pieza postiza 16.

5. Es conveniente diseñar el exterior de la pieza postiza semiesférico puesto que supone la forma más simple para el asiento 13 del cuerpo del pistón 12. La pieza postiza de plástico se forma primero con el exterior semiesférico, y la forma interior puede configurarse mediante un molde de forma
10. que la bola 15 se ponga en contacto con la pieza postiza en la región deseada 21', y no en el fondo de la superficie de apoyo 21 ni en la parte superior. La bola 15 se pone en contacto preferiblemente con la pieza postiza 16 aproximadamente en un punto medio de la superficie de apoyo 21.
15. En lo que se refiere a las dimensiones de los pistones que se han descrito, las configuraciones ilustradas en las figuras 2 a 6 (b) no se han dibujado a escala, y la curvatura de cada superficie de apoyo 21 se ha exagerado para una mejor explicación. Así mismo la pieza postiza 16 no necesita ser
20. tan gruesa en proporción al diámetro según se ilustra en las figuras. Un ejemplo de un espesor por término medio apropiado de una pieza postiza 16 para un tamaño de bola de aproximadamente 25,4 mm de diámetro sería un espesor de aproximadamente 1,01 mm. El conjunto del pistón ilustrado en la figura 1 es
25. prácticamente a escala aunque no se ilustra la sección decreciente del espesor de la pieza postiza.
30. A título de ejemplo del contorno de la superficie de apoyo la tabla expuesta a continuación indica un conjunto de dimensiones que pueden utilizarse para las esferas ilustradas en la figura 6 (a).

	Radios (mm)	Angulo definido aprox.	Desplazamiento del centro desde el centro de la pieza postiza 16 (mm)
5.	Esfera 29 (define la <u>su</u> perficie exterior de la pieza postiza 16)	12,67	90° + 0,279
	Esfera 28' (define la - bolsa de aceite)	10,82	d = 30° + 1,270
10.	Esfera 27' (define la zona de con acto 21')	11,90	β = 20° 0
	Esfera 26 (define la <u>bo</u> ca de la pieza postiza 16)	12,08	γ = 40° - 0,279
15.	Bola 15	11,90	
	Radio exterior del pistón	12,48	

20. Las tolerancias para los radios de las esferas pueden ser apropiadamente de  $\pm 0,025$  mm y la bola y el pistón deberán tener tolerancias mecánicas normales apropiadas.

25. El funcionamiento del soporte hidrostático para cada una de las modalidades descritas es como sigue: Aunque la bola 15 forma un ajuste apretado con la pieza postiza 16, quedará algo de holgura a través de la cual el fluido puede escapar de  
30. de el conducto 20 en dirección a la superficie de la leva 18. Durante la rotación de la bola 15 contra la superficie de la leva 18, cualquier ligero movimiento de la bola 15 hacia fuera en dirección a la superficie de la leva 18 dará por resultado un aumento en la holgura entre la bola 15 y la pieza postiza 16, permitiendo una mayor fuga de líquido desde la bolsa de

fluido en la parte posterior de la bola. Cualquier movimiento de la bola 15 hacia la pieza postiza 16 restringirá la holgura entre la bola 15 y dicha pieza postiza 16 y por lo tanto reducirá la fuga de fluido desde la bolsa hacia la superficie de la leva 18. Esto significa que existirá una holgura variable entre la bola 15 y la pieza postiza 16 que, a su vez, causa ligeras variaciones de la presión hidrostática en la bolsa por detrás de la bola 15. Estas variaciones de presión tiene el sentido correcto para proporcionar el efecto de un resorte que sostuviera la bola 15. O sea, si durante el funcionamiento normal la bola se desplaza hacia el asiento 13, la presión que devuelve la bola a su posición apropiada aumenta. Si, por otro lado, la bola 15 se separa del asiento 13, la presión hidrostática de sustentación se reduce ligeramente debido a la mayor fuga.

En cada modalidad se ha descrito un borde 23 que retiene la pieza postiza 16 en su sitio dentro del cuerpo del pistón. La función principal del borde 23, no obstante, es evitar la extrusión del material de plástico sintético de la pieza postiza bajo las altas presiones y temperaturas que reinan en la práctica. Es importante que este borde sea continuo y se extienda alrededor de todo el perímetro del asiento. A título de ejemplo, se ha averiguado que un pistón de 36,51 mm que sostuviera una bola de 31,75 mm en un asiento con una pieza postiza de plástico sintético pero sin borde antiextrusión estaría al borde de la extrusión a 246 kg/cm<sup>2</sup>. Por el contrario, un pistón similar que tuviera un borde antiextrusión no experimentaría todavía deformación a 286 kg/cm<sup>2</sup> a la misma temperatura de 50°C y a una velocidad de 100 revoluciones por minuto al cabo de 50 horas de funcionamiento.

Se observará que cada borde 23 ilustrado en las figuras 4, 5 y 6 (a) tiene una profundidad igual al espesor de la pieza postiza 16, pero el borde 23 en la figura 1 tiene una profundidad menor que el espesor de la pieza postiza 16. La profundidad del borde será diferente para cada configuración diferente de asiento, pero debe elegirse siempre con una profundidad suficiente para evitar la extrusión del material de la pieza postiza. La forma y posición del borde antiextrusión 23 se dispone de tal modo que exponga el espacio mínimo de separación entre la bola 15 y la pared del pistón interior en la región indicada 30. Cuando se induce presión del fluido en la parte posterior del pistón 12, la bola 15 que está en contacto con la superficie de la leva 18 se oprime en la pieza postiza de plástico sintético 16. Si esta presión es suficientemente alta, puede vencer la resistencia al flujo del material de plástico y exprimirlo fuera del espacio de separación entre la bola 15 y la pared del pistón 30. Cuanto más estrecho sea este espacio de separación tanto mayor habrá de ser la presión necesaria para exprimir el material de plástico. Para mantener este espacio de separación a un mínimo, la parte superior de la pieza postiza 16 se dispone preferiblemente casi en línea con el centro de la bola 15. El ánima de la parte superior 30 del pistón puede ser, por ejemplo, aproximadamente 0,154 mm mayor que la bola. Esto mantiene el espacio de separación en un mínimo práctico al par que evita el contacto entre la bola 15 y el cuerpo del pistón 12. No obstante, para algunas aplicaciones, la pieza postiza 16 puede quedar a corta distancia de la línea central de la bola (como en la figura 1), o puede extenderse hasta casi la parte superior del pistón.

Otra ventaja adicional del invento se consigue con

las modalidades ilustradas en el sentido de que el canto del cuerpo del pistón 12 rodea a la bola 15 y se extiende desde el borde del asiento 13 hacia la superficie de la leva 18 más allá del plano central de la bola 15. En algunas modalidades de la tecnología anterior de pistones de rodillos, el cuerpo del pistón finaliza antes de alcanzar el plano central del seguidor de leva y existen la tendencia de que el seguidor de leva y el pistón basculen cuando el seguidor de leva encuentra cambios en el perfil de la superficie de la leva. Cuando el pistón bascula, el canto del cuerpo del pistón (que está detrás del plano central del seguidor de leva) tiene la tendencia a hundirse en el lado del cilindro del pistón. Se comprenderá que si los lados del cuerpo del pistón se extienden más allá del plano central de la bola, según se ilustra en las modalidades del presente invento, la esquina del cuerpo del pistón se desplazará una mayor distancia a partir del eje geométrico de posible basculamiento del pistón, con lo que se reducirá la tendencia del canto a hundirse en el costado del cilindro del pistón.

20.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente presentada en Inglaterra con fecha 10 de octubre de 1.973, bajo el número 47295/73, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente

30.

de Invención por 20 años en España sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN PISTONES PARA MAQUINAS HIDROSTATICAS; caracterizándose por lo siguiente:

5. 1ª.- Perfeccionamientos en pistones para máquinas hidrostáticas, caracterizados porque se dispone en cada pistón una bola seguidora de leva libremente giratoria para seguir una superficie de leva en la máquina hidrostática por movimiento alternativo de la bola en el ánima de un cilindro de la máquina; un cuerpo de pistón para recorrer con movimiento alternativo, junto con la bola, el ánima del cilindro, teniendo el cuerpo del pistón en un extremo una cara extrema de trabajo sobre la que actúa el fluido de trabajo de la máquina hidrostática, y en otro extremo un asiento crateriforme para la bola, dejando al descubierto el cuerpo del pistón una parte de la bola que sobresale del cuerpo del pistón para ponerse en contacto con las superficies de la leva, y una pieza postiza de material de plástico sintético de baja fricción que tiene una superficie interna de apoyo o rozamiento para la bola, cuya pieza postiza se sitúa entre la bola y el asiento en una posición en la parte posterior de la bola, para aceptar la carga de apoyo de la bola cuando se ponen en contacto con la superficie de la leva, y un elemento de retén formado por separado que coopera con el cuerpo del pistón para retener la bola en dicho cuerpo del pistón.
10. 2ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1, caracterizados porque el elemento de retén es un elemento de resorte sujeto al cuerpo del pistón por acción de resorte hacia fuera contra el cuerpo de pistón.
15. 3ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 2, caracterizados porque el elemento de retén es un anillo de pre-
- 20.
- 25.
- 30.

sión.

5. 4ª.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 1, 2 y 3, caracterizados porque el cuerpo del pistón comprende la bola rodeada por una parte del cuerpo del pistón que se extiende desde el asiento más allá del plano central de la bola.

10. 5ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 4, caracterizados porque el elemento de retén se sitúa dentro de la parte extendida del cuerpo del pistón entre el plano central de la bola y el extremo abierto de la parte extendida del cuerpo del pistón.

6ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 5, caracterizados porque el elemento de retén se sitúa en un canal circunferencial alrededor del interior de la parte extendida del cuerpo del pistón.

15. 7ª.- Perfeccionamientos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el cuerpo del pistón presenta un borde continuo que se extiende alrededor del perímetro de asiento crateriforme y se dirige hacia el interior en dirección a la bola, teniendo el borde la forma y profundidad necesarias para evitar las extrusiones del material de plástico sintético de la pieza postiza bajo la presión de la carga de apoyo de la bola seguidora de leva.

25. 8ª.- Perfeccionamientos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque se dispone un conducto que se dirige desde la parte posterior de la parte posterior de la superficie de apoyo, hasta la cara extrema de trabajo del cuerpo del pistón permitiendo el paso de fluido de trabajo hasta la superficie de apoyo para proporcionar un soporte hidrostático para la bola seguidora de leva.

30. 9ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 8, caracterizados porque la superficie de apoyo o rozamiento se

configura de modo que forme en la práctica, un espacio por detrás de la bola suficiente para formar una bolsa de fluido de trabajo por detrás de la bola que de apoyo hidrostático a la bola.

5. 10ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 9, caracterizados porque las superficies de apoyo o rozamiento se configura de forma que, en la práctica, la bola se ponga en contacto con la superficie de apoyo en una banda anular de la superficie de apoyo situada entre el perímetro exterior de la pieza postiza y la base de la pieza postiza.

10. 11ª.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 9 ó 10, caracterizados porque la forma de la superficie de apoyo sigue prácticamente el contorno de una pluralidad de superficies esféricas de diámetros variables que tienen centros separados a lo largo del eje geométrico de la pieza postiza.

15. 12ª.- Perfeccionamientos, según las reivindicaciones 9 ó 10, caracterizados porque la superficie de apoyo tiene al menos parcialmente una forma helipsoidal.

20. 13ª.- Perfeccionamientos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la pieza postiza se fabrica de politetrafluoretileno, nylon o un material acetalico.

25. 14ª.- Perfeccionamientos en pistones para máquinas hidrostáticas; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los adjuntos dibujos.

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

Madrid, 31 ENE 1978

NATIONAL RESEARCH DEVELOPMENT CORPORATION,

30.

L. GOMEZ ACEBO Y COLA  
P. Firmado: L. GOMEZ ACEBO

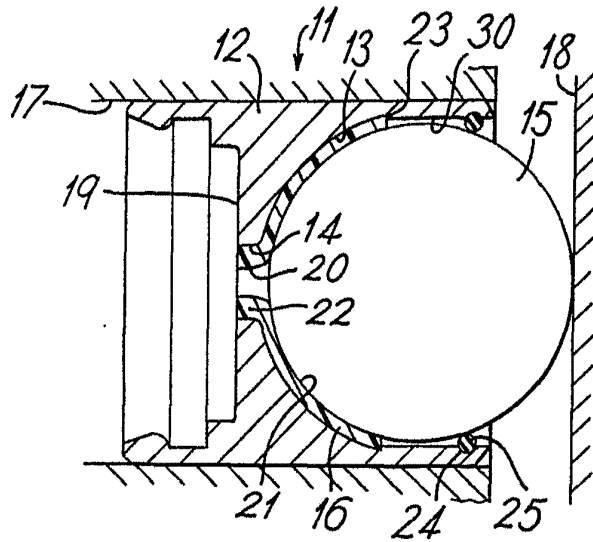


Fig 1

ESCALA  
VARIABLE

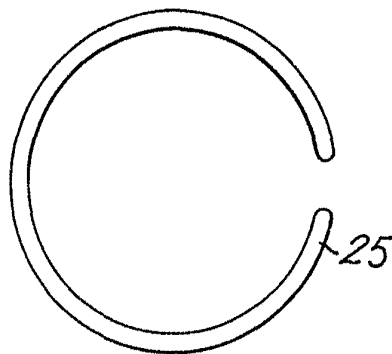


Fig 2

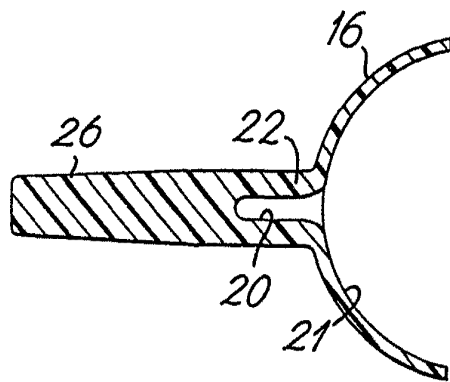


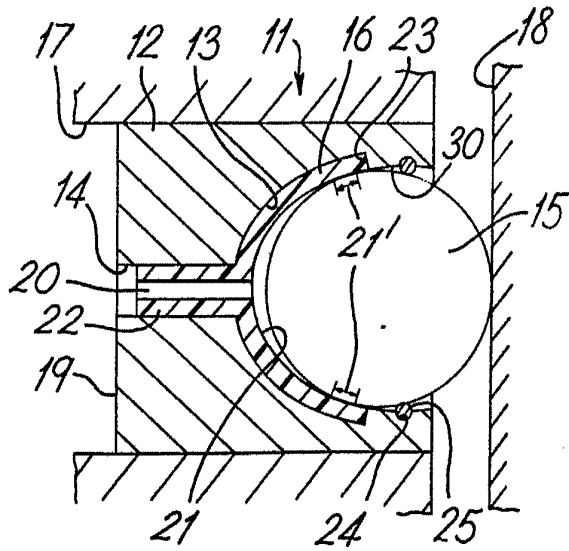
Fig. 3

24 JUN 1975

Marta

L. GOMEZ ACEBO Y C<sup>DA</sup> S<sup>CA</sup>  
Rep. Firmador: L. Gasto Fernánde

Fig. 4



ESCALA  
VARIABLE

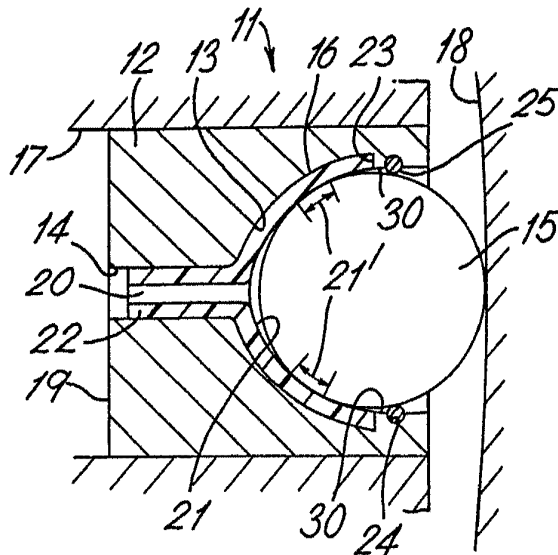
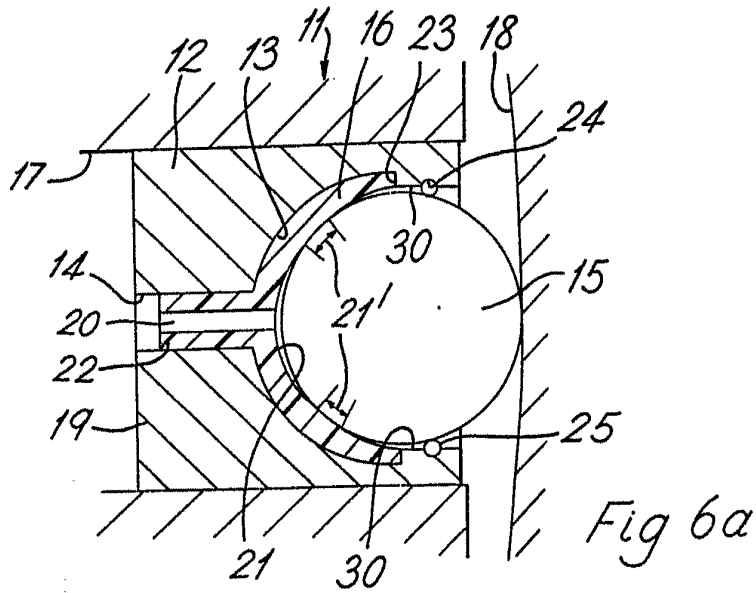


Fig. 5.

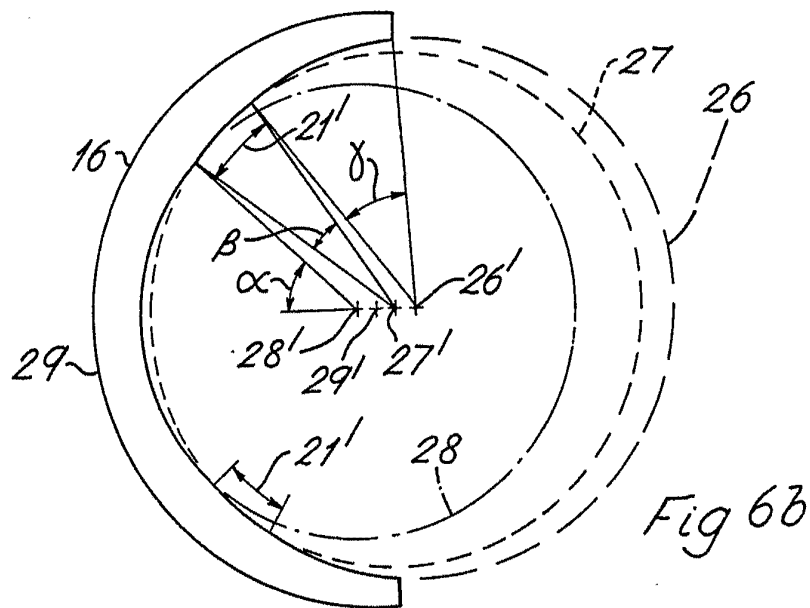
Madrid

1975

INVENTOR: J. GONZÁLEZ ACEVEDO Y MODESTO  
Por p. Firmado: L. Costa Fernández



ESCALA  
VARIABLE



Madrid  
I. GOMEZ ACEBO Y MODESTO  
c/ Filanador L. Geste Fernández