



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 360 640**

51 Int. Cl.:
F01L 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08002785 .7**

96 Fecha de presentación : **15.02.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **1967706**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.09.2008**

54 Título: **Accionamiento de válvula.**

30 Prioridad: **06.03.2007 AT A 353/2007**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
07.06.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
07.06.2011

73 Titular/es: **GE JENBACHER GmbH & Co. OHG**
Achenseestrasse 1-3
6200 Jenbach, AT

72 Inventor/es: **Chvatal, Dieter;**
Plöckinger, Andreas;
Scheidl, Rudolf y
Foschum, Paul

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 360 640 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Accionamiento de válvula

5 La presente invención se refiere a un accionamiento de válvula, en especial para válvulas de cambio de gases de motores de combustión interna, con un elemento de accionamiento alojado móvil en un cilindro de trabajo, en especial un pistón, para el accionamiento de una válvula, estando previsto en el cilindro de trabajo, a un lado del elemento de accionamiento, al menos un primer volumen de trabajo que, mediante al menos una primera tubería de fluido, está en unión operativa con al menos un primer acumulador de presión para fluido, estando dispuesta en la primera tubería de fluido, una válvula de mando de accionamiento activo, que conmuta al menos dos tuberías de fluido, estando conectado en serie o en paralelo a la válvula de mando, al menos un elemento pasivo de maniobra, para el mando de una circulación de fluido, de preferencia una válvula de retención, estando previsto en el cilindro de trabajo, en un costado del elemento de accionamiento, opuesto al primer volumen de trabajo, al menos un segundo volumen de trabajo que está en unión operativa, mediante al menos una segunda tubería de fluido, con al menos un segundo acumulador de presión para fluido, estando dispuesta la válvula de mando de accionamiento activo, en la primera y en la segunda tubería de fluido.

15 Por el documento EP 1215369 A2 se conocen accionamientos de válvula variables al cien por cien. Estos se basan principalmente en el concepto de un vibrador libre y persiguen la idea básica de recuperar energía al frenar la válvula o el accionamiento de la válvula, y almacenarla temporalmente en forma de presión, para poder emplear esta presión para el accionamiento de la válvula en una carrera subsiguiente, en especial en la carrera opuesta, de nuevo para la aceleración de la válvula. La idea básica es pues crear accionamientos de válvula que en especial ahorren energía en forma de vibradores casi libres, para el movimiento de apertura y/o de cierre de una válvula. Accionamientos genéricos de válvula, los hacen públicos, por ejemplo, el documento DE 10 2004 030 306 A1, el DE 10 2004 040 210 A1 ó el WO 2006/108438 A1.

20 Del documento WO 02/29216 A1 se deduce un accionamiento de válvula con más de una única válvula de mando de accionamiento activo, y sin válvula de mando de accionamiento activo en la segunda tubería. El accionamiento de válvula presenta la posibilidad del tanque del acumulador de presión a partir del vibrador libre mediante recuperación de la energía cinética del accionamiento de válvula. En los sistemas conocidos en el estado actual de la técnica, es necesario conectar en su caso muchas veces, varias válvulas de mando de accionamiento activo maniobradas eléctricamente o mandadas por presión o por desplazamiento, durante un ciclo de apertura y cierre del accionamiento de válvula. Esto conduce a estructuras muy costosas.

25 Es misión de la invención minimizar el número de las válvulas de mando de accionamiento activo necesarias, y el número de los procesos de mando por ciclo.

30 Esto se consigue según la invención, haciendo que el accionamiento de válvula presente exactamente una válvula de mando de accionamiento activo, pudiendo almacenarse temporalmente, de preferencia al frenar, energía cinética del accionamiento de válvula, de preferencia de la válvula, mediante establecimiento de presión en el primer acumulador de presión y/o en el segundo acumulador de presión, para una carrera subsiguiente de la válvula.

35 Por elementos pasivos de maniobra se entienden aquí, en especial, elementos de maniobra que se conmutan mediante el fluido que circula por ellos. No necesitan actuador adicional ninguno, como está previsto para la maniobra en el caso de válvulas de mando de accionamiento activo. Elementos pasivos de maniobra utilizados con frecuencia son, por ejemplo, válvulas de retención. Mediante la utilización según la invención de elementos pasivos de maniobra, se necesita todavía en forma favorable, tan sólo una única válvula de mando de accionamiento activo. Además, también es posible que durante un ciclo de apertura y cierre de la válvula a maniobrar, esta válvula de mando de accionamiento activo, sólo se tenga que desplazar en vaivén aún una sola vez, entre dos posiciones.

40 Aquí está previsto que el volumen de trabajo sea un primer volumen de trabajo, y el acumulador de presión, un primer acumulador de presión, y que en el cilindro de trabajo, en un costado del elemento de accionamiento, opuesto al primer volumen de trabajo, esté previsto al menos un segundo volumen de trabajo que está en unión operativa, mediante al menos una segunda tubería de fluido, con al menos un segundo acumulador de presión para fluido, estando dispuesta la válvula de mando de accionamiento activo en la primera y en la segunda tubería de fluido. Pero también es posible, en lugar del segundo volumen de trabajo y del segundo acumulador de presión, poner en este costado del elemento de accionamiento, un muelle o una contrapresión constante.

45 Variantes de realización según la invención, prevén que el accionamiento de válvula presente exactamente una válvula de mando de accionamiento activo. Como muestran los ejemplos de realización que se explican más adelante, es favorable cuando al menos, de preferencia exactamente, están conectados en serie y/o en paralelo, dos elementos pasivos de maniobra para el mando de una circulación de fluido en la válvula de mando de accionamiento activo. En el caso de una conexión en serie, el o los elemento(s) pasivo(s) de maniobra para el mando de una circulación de fluido, están dispuestos en la primera y en la segunda tubería de fluido, de preferencia en el lado de la válvula de mando de accionamiento activo, que mira hacia el respectivo volumen de trabajo. En el caso de una conexión en paralelo, puede estar previsto en forma favorable, que el elemento o los elementos pasivos de maniobra, estén dispuestos de preferencia, cada uno en al menos una tubería de bypass de la primera y/o de la

segunda tubería de fluido, que rodea la válvula de mando de accionamiento activo. En los accionamientos de válvula según la invención, los elementos de accionamiento se pueden accionar hidráulica y/o neumáticamente. Pero existe una ventaja general cuando los accionamientos de válvula están configurados de tal manera que de preferencia al frenar, se pueda almacenar temporalmente energía cinética del accionamiento de válvula, de preferencia de la válvula, mediante el establecimiento de presión en el primer acumulador de presión y/o en el segundo acumulador de presión, para una carrera subsiguiente de la válvula.

Los accionamientos de válvula descritos hasta ahora, se pueden emplear especialmente bien para la apertura y cierre de válvulas en las que durante la carrera de apertura, como también durante la de cierre, actúa sobre la válvula aproximadamente la misma fuerza antagonista. Este es el caso, por ejemplo, en válvulas de admisión para cámaras de combustión de motores de combustión interna. No obstante es distinta la situación, por ejemplo, en válvulas de escape de cámaras de combustión, en las que en el estado actual de la técnica, se genera un consumo notable de energía debido a la llamada fuerza antagonista del gas en la cámara de combustión. Esta fuerza antagonista del gas resulta de una presión residual que al abrir la válvula de escape, todavía está presente, del ciclo precedente de trabajo de la cámara de combustión. En cada caso según la forma de conducir y el momento de la apertura, esta presión residual es de diferente magnitud. Pero su orden de magnitud se puede elevar hasta 10 bares y más. La válvula de escape se tiene que abrir contra esta presión. Pero esta fuerza antagonista del gas existe sólo durante la carrera de apertura, y no durante la carrera de cierre. De aquí resulta una asimetría que se manifiesta negativamente en especial, en los arriba citados accionamientos de válvula que ahorran energía. Para conseguir aquí una mejora, accionamientos de válvula que se pueden emplear con especial preferencia, por ejemplo, para el accionamiento de válvulas de escape de motores de combustión interna, prevén un actuador adicional que apoya al menos por sectores, el elemento de accionamiento, en la carrera que necesita más fuerza.

Con frecuencia es suficiente aquí cuando el actuador adicional está configurado de manera que solamente actúa sobre la válvula en un trecho parcial, de preferencia al comienzo, de la carrera a efectuar de apertura y cierre por el elemento de accionamiento. A este respecto puede estar previsto que para el actuador adicional esté previsto un tope que alcanza antes de que la válvula llegue a una de sus posiciones de fin de carrera. En forma favorable está previsto que el actuador adicional no se pueda accionar como fuerza impulsora, con presión derivada de una cámara de combustión, de preferencia de un motor de combustión interna. Esto evita problemas con la toma de gases de combustión, de la cámara de combustión, en la que, debido a carbonización, se puede llegar al fallo de tales sistemas.

Los actuadores adicionales que se pueden emplear para el apoyo del elemento de accionamiento, se pueden realizar de la forma más distinta. Variantes favorables prevén que se puedan accionar hidráulica y/o neumática y/o eléctrica y/o piezoeléctrica y/o magnética y/o electromagnéticamente.

Otras particularidades y notas características, así como formas de acondicionamiento de la invención, se explican en detalle de la mano de las figuras siguientes. Aquí se muestran:

- Figura 1 Un primer ejemplo (no es parte de la invención), en especial para válvulas de admisión de motores de combustión interna, con elementos pasivos de maniobra conectados en serie a la válvula de mando.
- Figura 2a, b, c Cursos de la carrera de apertura de la válvula, del desarrollo de la presión en los acumuladores de presión, y de la posición de la válvula de mando, así como de sus sectores de la válvula, durante el ciclo de apertura y cierre.
- Figura 3 Un segundo ejemplo de realización según la invención, en especial para válvulas de admisión de motores de combustión interna, con elementos pasivos de maniobra conectados en paralelo a la válvula de mando.
- Figura 4 El ejemplo de la figura 1 complementado por un actuador adicional, en especial para válvulas de escape de gases (no es parte de la invención),
- Figura 5a, b, c Cursos análogos a los de la figura 2a a c, de la carrera de cierre y apertura de la válvula, del desarrollo de la presión en los acumuladores de presión, y del movimiento de la válvula de mando, para el ejemplo de realización según la figura 4.
- Figura 6 Otro ejemplo de realización con actuador adicional, que se basa en el ejemplo de realización según la figura 3, y
- Figuras 7 y 8 Distintas formas de realización de acumuladores de presión.

En el ejemplo de realización mostrado en la figura 1, dos elementos 30, 31 pasivos de maniobra en forma de válvulas de retención, están conectados en serie a la válvula 29 de mando. El accionamiento de válvula allí mostrado sirve para la realización de la carrera de apertura y cierre de la válvula 22. Esta puede ser, por ejemplo, una válvula de admisión en una cámara de combustión de un motor de combustión interna. Como se deduce de la figura 1, el vástago de la válvula 22 está unido con el elemento 21 de accionamiento configurado como pistón, del cilindro

20 de trabajo. Los dos acumuladores 27 y 28 de presión se unen con las dos cámaras 23 y 24 de trabajo del cilindro 20 de trabajo. El segundo acumulador 28 de presión está unido a través de la segunda tubería 26 de fluido, directamente con la segunda cámara 24 de trabajo en el lado del vástago del cilindro 20 de trabajo, y de este modo actúa siempre en la dirección de la carrera de cierre de la válvula 22. El primer acumulador 27 de presión se une a través de la válvula 29 de mando y de los elementos pasivos de maniobra realizados como válvulas 30 y 31 de retención, con la primera cámara 23 de trabajo. Antes de la carrera de apertura de la válvula 22, los dos acumuladores 27, 28 de presión, se llevan, a la presión p_S del sistema. Esto se lleva a cabo para el segundo acumulador 28 de presión, a través de la válvula 36 de retención de suministro, y en el primer acumulador 27 de presión, a través del sector 37 de relleno de la válvula. Para que esté asegurado también que la válvula 22 está cerrada, se vacía el primer volumen 23 de trabajo del lado del pistón, a través del sector 38 de vaciado de la válvula y del diafragma o estrangulamiento 54, en el depósito T.

En la figura 2a están representados el recorrido $x(t)$ de la válvula 22 durante la carrera de apertura y cierre. La figura 2b muestra el curso p_{z2} de la presión en el segundo acumulador 28 de presión, así como el curso p_{z1} de la presión en el primer acumulador 27 de presión. La carrera de la válvula de mando está representada, junto con las fases de apertura de los sectores 37, 38 y 39 individuales de la válvula a lo largo de un ciclo de trabajo, en la figura 2c. La línea llena muestra aquí el curso de la posición de la válvula 29 de mando. La línea de trazos muestra el curso del enlace 1 hacia 2, o sea, el curso de la apertura y cierre del sector 39 principal de la válvula. Complementando está representado punteado el curso del enlace 1 hacia 3 para el sector 39 principal de la válvula. Las líneas de trazos y puntos muestran los cursos de apertura y cierre para el sector 37 de relleno de la válvula y para el sector 38 de vaciado de la válvula, o sea, para los enlaces 4 hacia 5 y 9 hacia 10.

Como se deduce de las figuras 1 y 2a a c, para provocar el movimiento se conmuta la válvula 29 de mando. En este movimiento de apertura se cierran el sector 37 de relleno de la válvula y el sector 38 de vaciado de la válvula, y con ello, los enlaces 4 hacia 5 y 9 hacia 10. Además, en el sector 39 principal de la válvula se cierra el enlace 1 hacia 3 del primer volumen 23 de trabajo del lado del pistón, a través de la válvula 31 de retención (segundo elemento pasivo de maniobra), al primer acumulador 27 de presión. Después del cierre completo de este enlace, se abre el enlace 1 hacia 2 del primer acumulador 27 de presión a través de la válvula 30 de retención (primer elemento pasivo de maniobra), al primer volumen 23 de trabajo del lado del pistón, del sector 39 principal de la válvula. Aquí fluye el fluido en el primer volumen 23 de trabajo. La presión que actúa sobre la primera superficie 40 de presión, acelera la válvula 22 en la dirección de apertura, o sea, hacia abajo, puesto que la segunda superficie 41 de presión del elemento 21 de accionamiento, es menor que la primera superficie 40 de presión. Durante el movimiento de la carrera de la válvula 22, aumenta la presión p_{z2} en el segundo acumulador 28 de presión. La presión p_{z1} en el primer acumulador 27 de presión descende durante este movimiento de la carrera. En el punto x_{max} de la máxima apertura de la válvula 22, se ha de invertir la dirección de la corriente a través del sector 39 principal de la válvula. No obstante, el primer elemento pasivo de maniobra en forma de la válvula 30 de retención, impide un reflujo del fluido, de manera que la válvula 22 se mantiene en posición abierta. El tiempo t_s para la apertura y cierre de la válvula 22, corresponde a la mitad de la duración del periodo de un vibrador libre. Para que el sistema funcione energéticamente con eficiencia, el movimiento de cierre de la válvula 29 de mando, representado en la figura 2c, debería de estar ajustado a este tiempo T_s . El movimiento de cierre de la válvula 29 de mando (véase figura 2c) debería de ser, en forma favorable, el doble de largo que T_s .

La carrera de cierre de la válvula 22 no comienza hasta que la válvula 29 de mando haya cerrado el enlace 1 hacia 2 en el sector 39 principal de la válvula, y abierto de nuevo el enlace 1 hacia 3. De este modo el fluido puede refluir a través de la válvula 31 de retención, desde el primer volumen 23 de trabajo del lado del pistón, de nuevo al primer acumulador 27 de presión. Por causa de efectos de disipación, la válvula 22 no alcanza más su posición inicial, y la energía que falta se tiene que suministrar de nuevo al sistema. Esto se lleva a cabo por una parte mediante el relleno del primer acumulador 27 de presión a través del sector 37 de relleno de la válvula, y en el segundo acumulador 28 de presión, a través de la válvula 36 de retención de suministro. Además, el primer volumen 23 de trabajo del lado del pistón, se pone en el depósito T a través del sector 38 de vaciado de la válvula. Con ello se puede garantizar que la válvula 22 se cierra también con seguridad. Por consiguiente, como se ha expuesto arriba, durante todo el ciclo de la carrera de apertura y cierre de la válvula 22, la válvula 29 de mando únicamente se tiene que mover una vez desde la posición cerrada a la abierta definida con 1 en la figura 2c, y de nuevo de vuelta a la posición cerrada (=0). Aquí no se trata de una apertura y cierre bruscos, sino más bien gradual, de los sectores individuales de la válvula, como se infiere de la figura 2c. Los sectores 37, 38 y 39 hay que realizarlos físicamente en la forma correspondiente.

En la figura 3 está representado un ejemplo de realización con dos elementos 30, 31 pasivos de maniobra conectados en paralelo —configurados asimismo en forma de válvulas de retención—. Los elementos 30, 31 pasivos de maniobra están dispuestos en tuberías 32, 33 de bypass que rodean la válvula 29 de mando, con lo que los elementos pasivos de maniobra están conectados en paralelo a la válvula 29 de mando. Esta realización se parece al sistema previamente explicado en detalle. Las diferencias esenciales residen en las citadas disposiciones en paralelo de las dos válvulas 30 y 31 de retención, respecto a la válvula 29 de mando, y en la conmutación del enlace para el segundo acumulador 28 de presión, a través de la válvula 29 de mando (enlace 11 y 12). Para provocar la carrera de apertura, se conmuta la válvula 29 de mando. Antes de que se abra el sector 39 principal de la válvula, se cierran el sector 37 de relleno de la válvula (enlace 4 hacia 5) y el sector 38 de vaciado de la válvula (enlace 9

5 hacia 10). Tan pronto se abre el sector 39 principal de la válvula (enlace 1 hacia 2), comienza la carrera de apertura de la válvula 22. Cuando se ha llegado a la mayor parte de la carrera, el sector principal de la válvula alcanza su posición terminal y con ello cierra el enlace 11 hacia 12. Con ello, tan sólo una parte muy pequeña del caudal, tiene que fluir a través de la válvula 31 de retención. Tan pronto la válvula 22 alcanza la carrera máxima, e intenta retornar de nuevo, cierra la válvula 31 de retención. La válvula 22 se mantiene en su posición abierta.

10 El movimiento de retroceso de la válvula 22 se provoca mediante el movimiento de cierre de la válvula 29 de mando. Tan pronto se abre el enlace 11 hacia 12, comienza a retroceder la válvula 22 en forma de carrera de cierre. De inmediato se cierra el sector 39 de la válvula, y el fluido fluye a través de la válvula 30 de retención. Poco antes del punto de inversión se abre el sector 37 de relleno de la válvula (enlace 4 hacia 5), y el sector 38 de vaciado de la válvula (enlace 9 hacia 10). Mediante el diafragma 54 se puede ajustar la velocidad de impacto en el asiento.

En la variante según la figura 1, el sector principal de la válvula se impulsa siempre en serie respecto a una de las dos válvulas 30 y 31 de retención, lo cual conduce a pérdidas algo superiores y, por tanto, a una potencia propulsora algo superior. En la variante según la figura 3, se reduce esta pérdida, ya que las fases en las que el caudal tiene que fluir a través de una válvula de retención y del sector de la válvula, están reducidas decisivamente.

15 En la figura 3 está realizado, además, en el enlace entre el segundo volumen 24 de trabajo y la segunda tubería 26 de fluido, un amortiguamiento de las posiciones de fin de carrera. Este sirve para frenar la válvula 22 cuando llega a una de sus posiciones de fin de carrera, aquí en especial, a su posición terminal abierta. Para ello está previsto un estrangulamiento o diafragma 42, a través del cual circula el fluido desde el segundo volumen 24 de trabajo, a la segunda tubería 26 de fluido, cuando el elemento 21 de accionamiento realiza la carrera residual entre x_{\max} y $x_{\max\text{mech}}$. La válvula 43 de retención está prevista para el reflujo del fluido. Este tipo de amortiguamiento de las posiciones de fin de carrera puede estar previsto en especial cuando el accionamiento de válvula está diseñado para una distribución asimétrica de la fuerza o de la fuerza antagonista del gas. Por lo general sólo entra en acción cuando, por ejemplo, debido a un fallo de encendido en la cámara de combustión del motor de combustión interna, no se establece fuerza ninguna antagonista de gas, pudiendo entonces ser recogida la válvula 22 por el amortiguamiento de las posiciones de fin de carrera.

20 En los ejemplos de realización según las figuras 4 y 6, para el accionamiento de la válvula 22 está previsto adicionalmente al elemento 21 de accionamiento, en cada caso también, un actuador 34 adicional. Esto es en especial favorable en motores de combustión interna, cuando la válvula 22 se tiene que abrir contra una contrapresión alta en la cámara de combustión. Este es el caso sobre todo en válvulas de escape. Por lo general es suficiente aquí cuando el apoyo del actuador 34 adicional está previsto al comienzo del movimiento de apertura, o sea, sólo para un recorrido h_p parcial. La fuerza necesaria adicionalmente en la válvula de escape para superar las fuerzas antagonistas del gas durante la carrera de apertura, o el trabajo efectuado por ellas, se pierde, y tampoco se puede recuperar ya más.

25 Puesto que la fuerza necesaria para la apertura de la válvula 22 de escape contra la alta contrapresión, está situada ya en la gama de las fuerzas de apertura y cierre y, por tanto, no juega ningún papel secundario más, es favorable separar el accionamiento para el movimiento de la carrera, y el de la apertura contra la fuerza del gas.

30 Esto se muestra, por ejemplo, en la figura 4. La estructura corresponde en gran parte a la del accionamiento de válvula según la figura 1. Una diferencia es, no obstante, que un actuador 34 adicional con un émbolo 44 buzo con carrera h_p limitada, puede ejercer una fuerza sobre el vástago 45 de la válvula. Un muelle 46 se cuida de una posición inicial definida del émbolo 44 buzo. El abastecimiento de la cámara 47 del émbolo buzo, se lleva a cabo a través de un sector 48 adicional de 3/2 vías en la válvula 29 de mando. En la posición inicial, la cámara 47 del émbolo buzo está unida con el depósito T. Al abrir la válvula 29 de mando, se cierra la unión con el depósito, y la cámara 47 del émbolo buzo, se une con la alta presión (véase la figura 5). Con ello el émbolo 44 buzo actúa sobre el sistema actuador y apoya el movimiento de apertura del elemento 21 de accionamiento y, por tanto, de la válvula 22. No obstante, la fuerza actúa sólo hasta que el émbolo 44 buzo haya efectuado la carrera h_p , y se frene en el tope 35. Entonces se separa el vástago 45 de la válvula, del émbolo 44 buzo, y se sigue moviendo tan sólo por el cilindro 20 de trabajo o elemento 21 de accionamiento.

35 Durante la carrera de retroceso, la cámara 47 del émbolo buzo se une de nuevo con el depósito T, y el émbolo 44 buzo se presiona de vuelta a su posición inicial, mediante el muelle 46.

40 En la cámara de combustión cerrada por la válvula 22 de escape, se puede llegar ahora a un fallo de encendido. Aquí se presenta solamente una contrapresión del gas mucho menor que sin fallo de encendido. Para proteger el accionamiento de válvula contra daños, se integra también aquí un amortiguamiento adicional de las posiciones de fin de carrera. La estructura está representada asimismo en la figura 4. Si se rebasa la carrera x_{\max} máxima, se cierra la tubería de admisión o la tubería 49 de escape, y el fluido sólo puede salir por el diafragma o estrangulamiento 42. Con ello aumenta la presión en el segundo volumen 24 de trabajo del lado del vástago, y frena la válvula 22. Para impedir cavitación en la carrera de retroceso, está integrada una vez más, una válvula 43 de retención.

45 En las figuras 5a, 5b y 5c están representados en lo esencial los mismos diagramas que en las figuras 2a, 2b y 2c. Adicionalmente, en la figura 5c está señalado todavía el movimiento del sector 48 de 3/2 vías realizado adicional-

mente en la válvula 29 de mando. Este sirve para la aplicación a la cámara 47 del émbolo buzo, y abre y cierra el enlace 7 hacia 6, y 6 hacia 8.

5 El actuador adicional se puede realizar hidráulico —como muestra la figura 4—. Pero también existen, además, posibilidades del accionamiento neumático, eléctrico, piezoeléctrico y/o magnético y/o electromagnético, del actuador 34 adicional. Tales accionamientos son conocidos en sí mismos y, por tanto, no se tienen que explicar aún una vez más en detalle. Como muestra la figura 4, el actuador 34 adicional, como también el elemento 21 de accionamiento, se pueden accionar hidráulicamente y estar alimentados por una fuente pS común de presión del sistema.

10 Por el contrario, en la figura 6 se muestra una realización eléctrica. El accionamiento del elemento 21 de accionamiento corresponde en este ejemplo de realización, al expuesto en la figura 3. En cambio, es nuevo el actuador 34 adicional eléctrico. Este apoya el elemento 21 de accionamiento al comienzo de la carrera de apertura, y después se lleva de vuelta a su posición inicial, por ejemplo, mediante un muelle o eléctricamente. También en este ejemplo de realización está previsto pues, que el actuador 34 adicional actúe apoyando solamente en un recorrido parcial.

15 Los sistemas con recuperación de energía mediante almacenamiento temporal, mostrados en los distintos ejemplos de realización, pueden estar realizados tanto neumáticos, como también hidráulicos. En vibradores hidráulicos se utiliza de preferencia, la compresión del fluido. Aquí se puede prescindir de acumuladores externos adicionales. No obstante, el inconveniente de esta variante es que los acumuladores 27 y 28 de presión necesitan relativamente mucho espacio. Esto no se desea, como por ejemplo, para accionamientos móviles, pero también se puede trabajar con ayuda de acumuladores 27 y/o 28 externos, como por ejemplo, acumuladores de gas, para construir el propio actuador lo menor posible. Aquí es favorable recurrir a acumuladores con gran vida útil y tipo de construcción compacta. Los acumuladores convencionales de membrana no cumplen con frecuencia, estos requisitos. En las figuras 7 y 8 se muestran dos posibilidades de realización de acumuladores de gas que son favorables para el empleo según la invención. Aquí el gas 51 se separa del fluido 53 mediante la membrana 52. Para conseguir la mayor vida útil posible, entran en acción, en forma propicia, membranas de acero.

20 Como se muestra en los ejemplos de realización, la válvula 29 de mando se compone de varios escalones o sectores de la válvula. Así conmuta al menos dos o varias tuberías de fluido. Para conseguir la mayor eficiencia energética posible de todo el sistema, hay que prestar atención sobre todo en el sector 39 principal de la válvula, a caudales nominales favorables. La pérdida de presión en este sector principal de la válvula, realizado como válvula de 3/2 vías, se debería de mantener la menor posible. En el caso de los sectores 37, 38 y 48 adicionales de la válvula, las pérdidas de presión no son tan decisivas. La ventaja principal de la válvula 29 de mando de varios escalones, es que sólo se necesita una corredera única. Esto repercute positivamente tanto en los costes, como también, en la fiabilidad del sistema.

25 En los ejemplos mostrados de realización, la válvula 29 de mando posee un control piloto hidráulico, puesto que con este se realiza el curso temporal de la válvula 29 de mando, en forma especialmente sencilla.

30 Como válvulas de retención se utilizan en forma favorable, variantes de realización especialmente rápidas, que ocasionan una pérdida lo más pequeña posible de presión.

35 Las variantes de realización según la invención, arriba descritas, presentan una gran ventaja, sobre todo en relación a robustez y a estructura sencilla. Adicionalmente estas formas de realización poseen un alto potencial de ahorro energético que está situado en el orden del 50 por ciento. Otro punto positivo es la compensación automática del juego de la válvula. Una compensación del juego de la válvula, en especial para grandes motores, tiene que estar en condiciones de compensar varios milímetros —del orden de magnitud de los 4 mm—. En este sistema se puede incorporar esta variación de longitud en el primer volumen 23 de trabajo del cilindro 20 de trabajo, del lado del pistón. Esta variación de volumen es muy pequeña en comparación con el volumen de los acumuladores 27 y 28 de presión. De este modo tampoco varían apreciablemente los costados de maniobra ni la carrera del actuador. En el caso de utilización de un actuador 34 adicional, podría estar incorporada adicionalmente una compensación del juego de la válvula, en el elemento 21 de accionamiento.

40 Aun cuando los accionamientos de válvula según la invención, se concentran en los ejemplos mostrados de realización, en la aplicación en válvulas de admisión o de escape de motores de combustión interna, sin embargo se pueden utilizar formas de realización según la invención, también para grandes correderas de válvula en la hidráulica, válvulas de compresores o para accionamientos de punzonadoras y similares, por citar sólo algunos ejemplos.

50

REIVINDICACIONES

- 5 1. Accionamiento de válvula, en especial para válvulas de cambio de gases de motores de combustión interna, con un elemento (21) de accionamiento alojado móvil en un cilindro (20) de trabajo, en especial un pistón, para el accionamiento de una válvula (22), estando previsto en el cilindro (20) de trabajo, a un lado del elemento (21) de accionamiento, al menos un primer volumen (23) de trabajo que, mediante al menos una primera tubería (25) de fluido, está en unión operativa con al menos un primer acumulador (27) de presión para fluido, estando dispuesta en la primera tubería (25) de fluido, una válvula (29) de mando de accionamiento activo, que conmuta al menos dos tuberías (25, 26) de fluido, estando conectado en serie o en paralelo, al menos un elemento (30, 31) pasivo de maniobra, a la válvula (29) de mando, para el mando de una circulación de fluido, de preferencia una válvula de retención, estando previsto en el cilindro (20) de trabajo, en un costado del elemento (21) de accionamiento, opuesto al primer volumen (23) de trabajo, al menos un segundo volumen (24) de trabajo que está en unión operativa, mediante al menos una segunda tubería (26) de fluido, con al menos un segundo acumulador (28) de presión para fluido, estando dispuesta la válvula (29) de mando de accionamiento activo en la primera y en la segunda tubería (25, 26) de fluido, caracterizado porque el accionamiento de válvula presenta exactamente una válvula (29) de mando de accionamiento activo, pudiendo almacenarse temporalmente, de preferencia al frenar, energía cinética del accionamiento de válvula, de preferencia de la válvula (22), mediante establecimiento de presión en el primer acumulador (27) de presión y/o en el segundo acumulador (28) de presión, para una carrera subsiguiente de la válvula (22).
- 10 2. Accionamiento de válvula según la reivindicación 1, caracterizado porque al menos de preferencia exactamente, están conectados en serie y/o en paralelo, dos elementos (30, 31) pasivos de maniobra para el mando de una circulación de fluido, en la válvula (29) de mando de accionamiento activo.
- 15 3. Accionamiento de válvula según la reivindicación 1 ó la reivindicación 2, caracterizado porque en el caso de una conexión en serie, el (los) elemento(s) (30, 31) pasivo(s) de maniobra para el mando de una circulación de fluido, está(n) dispuesto(s) en la primera (y/o) en la segunda tubería (25, 26) de fluido, de preferencia en el lado de la válvula (29) de mando de accionamiento activo, que mira hacia el respectivo volumen (23, 24) de trabajo.
- 20 4. Accionamiento de válvula según la reivindicación 1 ó la reivindicación 2, caracterizado porque en el caso de una conexión en paralelo, el(los) elemento(s) (30, 31) pasivo(s) de maniobra para el mando de una circulación de fluido, está(n) dispuesto(s) de preferencia, cada uno en al menos una tubería (32, 33) de bypass de la primera (y/o) de la segunda tubería (25, 26) de fluido, que rodea la válvula (29) de mando de accionamiento activo.
- 25 5. Accionamiento de válvula según alguna de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque el elemento (21) de accionamiento se puede accionar hidráulica o neumáticamente.
- 30 6. Accionamiento de válvula según alguna de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque prevé un amortiguamiento de las posiciones de fin de carrera, de preferencia hidráulico y/o neumático, para al menos una zona en la que la válvula (22) alcanza una de sus posiciones de fin de carrera.
- 35 7. Accionamiento de válvula según alguna de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque el elemento (21) de accionamiento está previsto para la realización de una carrera de apertura y de una carrera de cierre de la válvula (22), y en al menos una parte de la carrera de apertura o de la carrera de cierre, hay que aplicar sobre la válvula (22) más fuerza del elemento (21) de accionamiento que en la otra respectiva carrera, estando previsto un actuador (34) adicional que apoya, al menos por zonas, el elemento (21) de accionamiento en la carrera que necesita más fuerza.
- 40 8. Accionamiento de válvula según la reivindicación 7, caracterizado porque el actuador (34) adicional no se puede accionar, como fuerza impulsora, con presión derivada de una cámara de combustión, de preferencia de un motor de combustión interna.
- 45 9. Accionamiento de válvula según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado porque el actuador (34) adicional se puede accionar hidráulica y/o neumática y/o eléctrica y/o piezoeléctrica y/o magnética y/o electromagnéticamente.
10. Accionamiento de válvula según alguna de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado porque tanto el actuador (34) adicional, como también el elemento (21) de accionamiento, se pueden accionar hidráulica y/o neumáticamente y estar alimentados por una fuente (pS) común de presión del sistema.
- 50 11. Accionamiento de válvula según alguna de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado porque el actuador (34) adicional apoya el elemento (21) de accionamiento en la carrera que necesita más fuerza, durante toda la carrera.
12. Accionamiento de válvula según alguna de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado porque el actuador (34) adicional está configurado de manera que sólo actúa sobre la válvula (22), en un recorrido (h_p) parcial, de preferencia al comienzo, de la carrera de apertura o de cierre a efectuar por el elemento (21) de accionamiento.
- 55 13. Accionamiento de válvula según alguna de las reivindicaciones 7 a 10, caracterizado porque el actuador (34) adicional finaliza la alimentación de energía antes de que la válvula (22) llegue a sus posiciones de fin de carrera.

14. Accionamiento de válvula según alguna de las reivindicaciones 12 ó 13, caracterizado porque para el actuador (34) adicional está previsto un tope (35) que alcanza antes de que la válvula (22) llegue a sus posiciones de fin de carrera.

5

15. Accionamiento de válvula según alguna de las reivindicaciones 1 a 14, caracterizado porque el accionamiento de válvula está previsto para una válvula de escape de gases o para una válvula de admisión de gases de un motor de combustión interna.

16. Motor de combustión interna con un accionamiento de válvula según alguna de las reivindicaciones 1 a 15.

Fig. 1

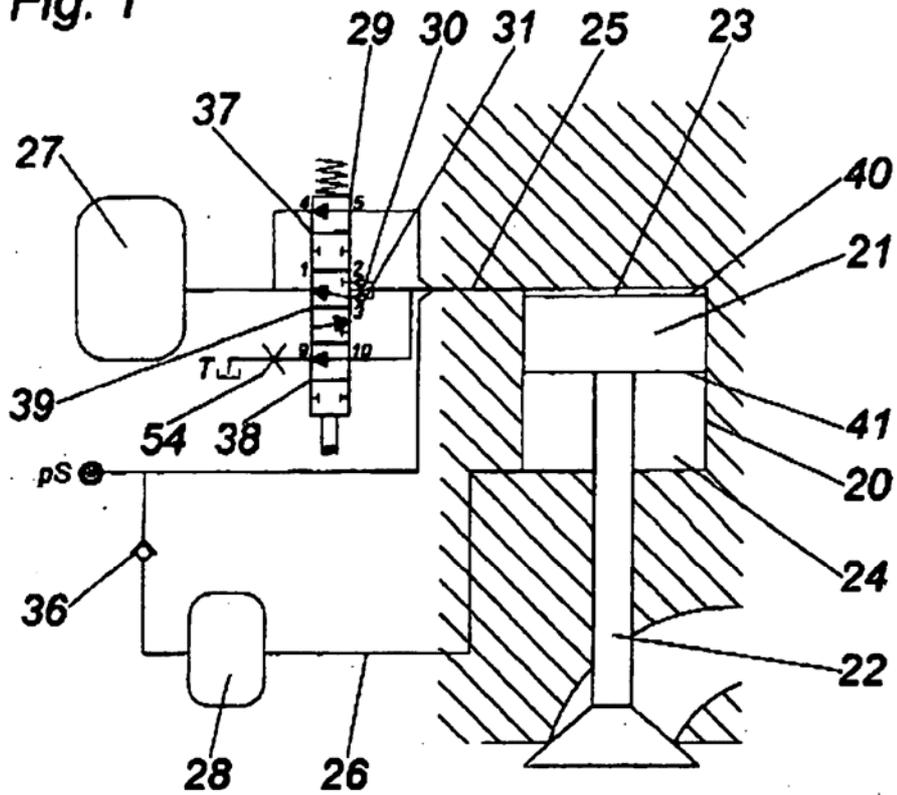


Fig. 2a

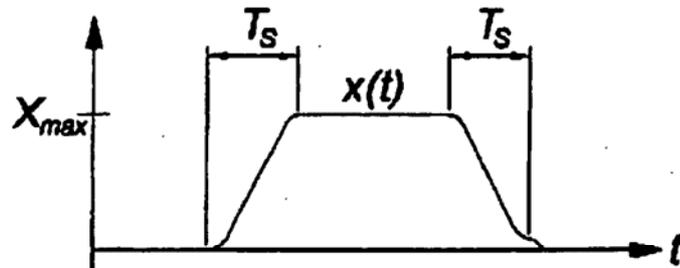


Fig. 2b

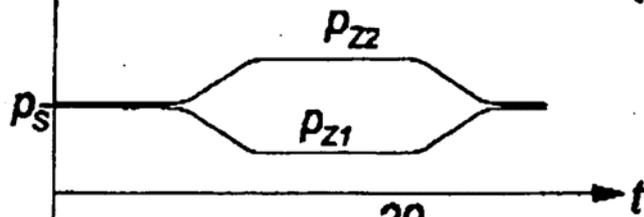
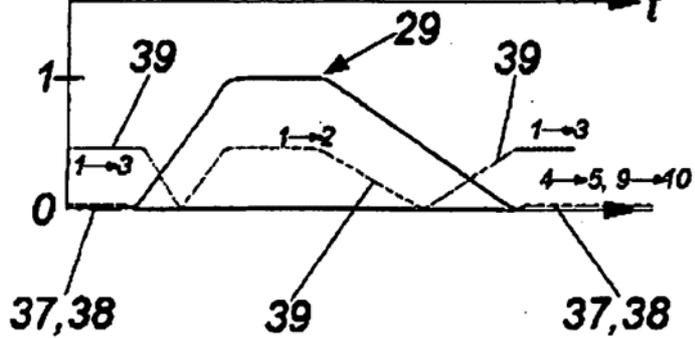


Fig. 2c



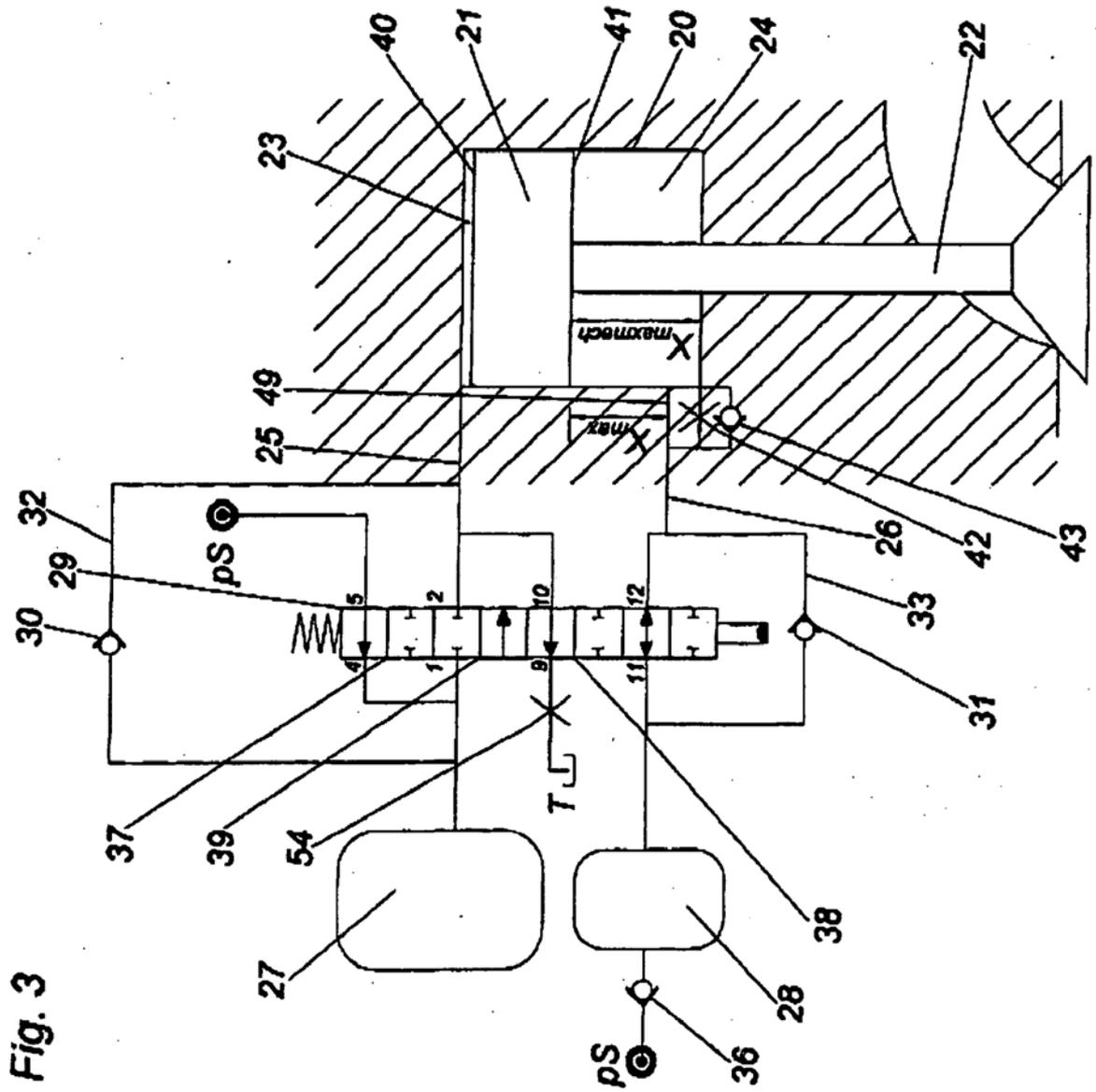


Fig. 3

Fig. 4

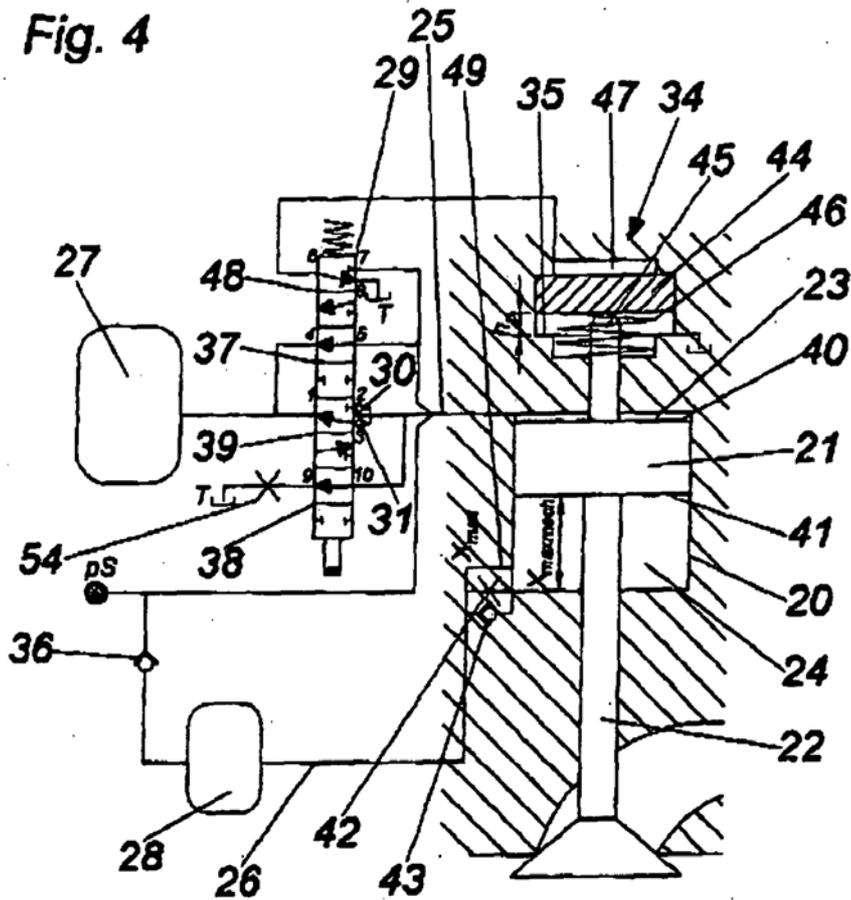


Fig. 5a

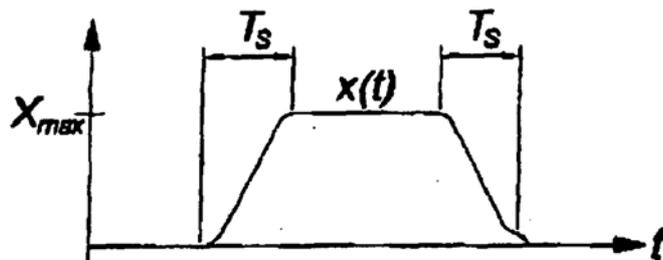


Fig. 5b

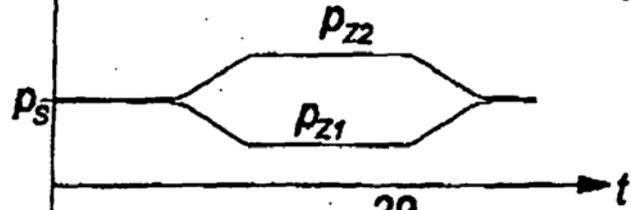


Fig. 5c

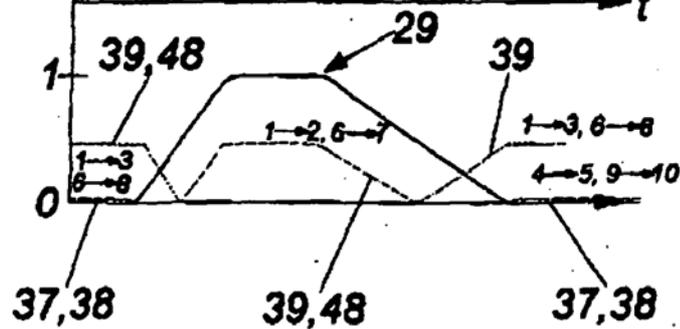


Fig. 6

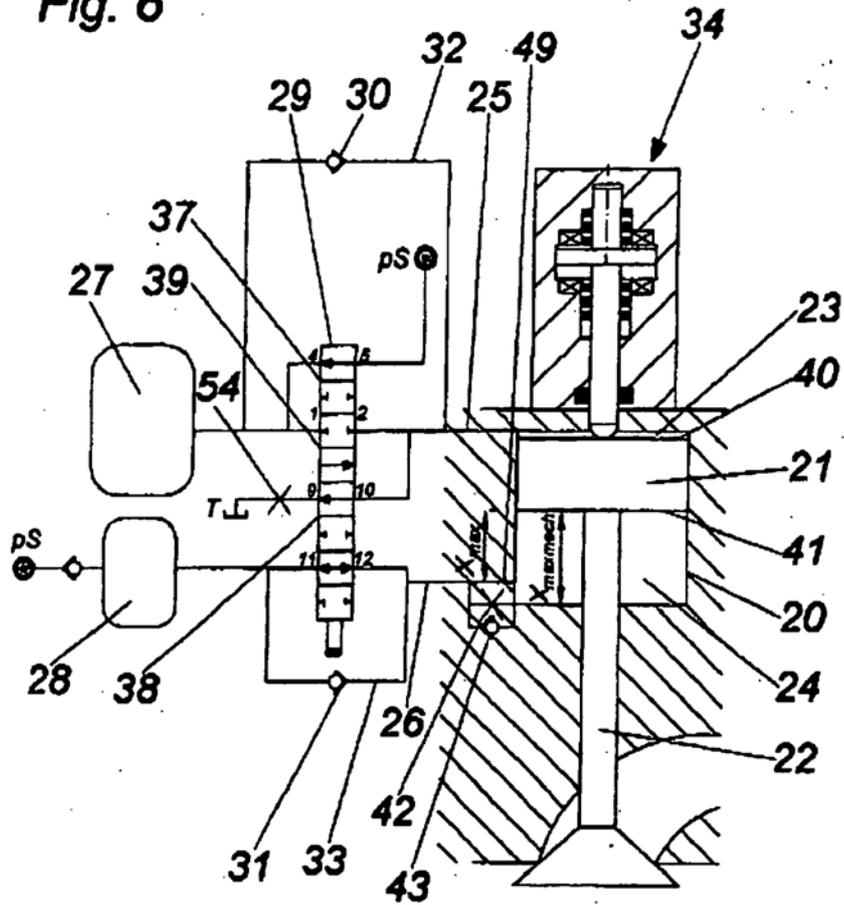


Fig. 7

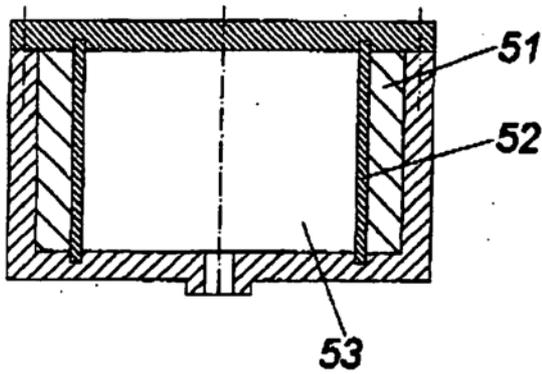


Fig. 8

