

S/Ref.: WEPJ/DEY/3739

N/Ref.: O.G. 20.688/ms.

SECCION TECNICA	
CLASIFICACION	
CLASE F15	F16
SUBCLASE e	K



PATENTE DE INVENCION

383226

M E M O R I A            D E S C R I P T I V A

S o b r e :

"MEJORAS EN O RELATIVAS A SERVOSISTEMAS".

- - - -

Solicitante: La Compañía inglesa: THE WORCESTER VALVE  
COMPANY LIMITED, con domicilio en Burrell  
Road, Haywards Heath. SUSSEX. (Inglaterra).

- - - -

Inventores: Mr. Edward John Ward y  
Mr. Rodney Way.

- - - -

28 AGO.



383226

5. Esta invención se relaciona con servosistemas del tipo en que el ajuste de un accionador de un cuerpo de vuelta, por ejemplo para una válvula de bola reguladora, se controla mediante un sistema de realimentación neumático o hidráulico que incorpora una servoválvula.

10. La invención proporciona un sistema de control valvular en el que puede variarse la relación entre las señales de entrada y el movimiento valvular de salida y en el que también puede variarse la amplificación del movimiento valvular de salida respecto a la señal de entrada.

15. De acuerdo con la presente invención, se proporciona un servosistema para el control del ajuste de una servoválvula de acción progresiva, comprendiendo el sistema medios que responden a las señales de entrada - y actúan impulsando progresivamente a la servoválvula - hacia o desde un ajuste predeterminado y medios que responden a la salida de dicha válvula y actúan preajustando la intensidad de señal requerida para fijar la válvula con dicho ajuste predeterminado. Mas particularmente, la presente invención proporciona un servosistema accionado por fluido para el control del ajuste de una servoválvula de acción progresiva, comprendiendo dicho sistema unos primeros medios que responden a la presión del fluido de la señal y actúan impulsando progresivamente a la servoválvula desde o hacia un ajuste predeterminado y unos segundos medios que responden a la salida de dicha válvula y actúan preajustando la presión requerida para fijar la válvula con dicho ajuste predeterminado.

20.

25.

30.



Los primeros medios pueden actuar en virtud de la presión que tiende a mover la válvula, a cuyo movimiento se opone un resorte, comprendiendo los segundos medios citados unos destinados a variar la tensión del referido resorte. Estos segundos medios pueden comprender una leva y un seguidor de leva, siendo desplazable la primera en respuesta a la salida de la servoválvula y estando enlazada al resorte, por ejemplo mediante una palanca que puede ser de relación de velocidad variable, de manera que el movimiento de la leva pueda producir un cambio de tensión en el resorte.

La salida de la servoválvula puede efectuarse a una válvula de relé que puede accionar a un transductor que convierte la presión fluida en movimiento de otro accionador valvular, por ejemplo de un accionador de válvula de bola. El accionador valvular puede estar enlazado a los segundos medios citados, por ejemplo situándose en un árbol principal común con la leva, de manera que la salida de la servoválvula sea realimentada a los segundos medios a través de la válvula relé y el transductor. Este último puede ser de tipo de pistones opuestos y de doble accionamiento, en el que una cremallera montada en cada pistón acciona a un piñón común montado en un árbol principal común con un vástago de válvula de bola y una leva, de manera que el accionamiento del transductor pone en funcionamiento a la válvula de bola y a la leva.

En una forma, la invención puede usarse para poner en funcionamiento una válvula de bola de un cuarto de vuelta, con la leva y el vástago de la válvula

28 AGO. 1944



# 383226

- en un árbol principal común, La leva tiene varias superficies separadas, tres por ejemplo, siguiendo cada una de ellas una diferente ley, de manera que puede conseguirse una selección de las características de su alcance. La
5. conexión entre el seguidor de leva y el resorte se realiza mediante una doble palanca, estando constituida la conexión entre las dos palancas por un rodillo que puede desplazarse a lo largo de aquéllas para variar la relación de velocidad del sistema de palancas.
10. Para ilustrar la invención, se hará seguidamente referencia a modo de ejemplo a los adjuntos dibujos, en los cuales:
- La figura 1ª es un diagrama de un sistema generalizado.
15. La figura 2ª es una vista parcialmente en sección a través de una versión práctica de parte del sistema mostrado en la figura 1ª.
- La figura 3ª es un diagrama de un segundo posible sistema; y
20. La figura 4ª es un diagrama de una posible tercera variante de sistema.
- En la figura 1ª, una leva 1 está montada para girar alrededor de un eje 2 y tiene un perfil 3 que comprende tres superficies de leva 3A, 3B y 3C. Un primer brazo 4 va montado de modo que se articule alrededor de un eje 5 y presenta un cojinete 6 que se acopla a la leva 1 a una distancia constante del eje 5. Un segundo brazo 7 va montado de manera que se articule alrededor de un eje 8 que está a una distancia fija del eje 5, incluyendo el segundo brazo 7 un miembro deslizable 9 en el
- 25.
- 30.



que va montado un cojinete 11 que se acopla a una superficie 4A del primer brazo 4. La posición del miembro deslizante 9 es ajustable sobre el segundo brazo 7 por medio de un tornillo de control 12, de manera que puede alterarse la distancia al cojinete 11 desde el eje 8. El extremo libre del segundo brazo 7 se conecta mediante un resorte 13 a un conjunto valvular 15.

Este conjunto 15 comprende una etapa de válvula piloto 20 que acciona a una etapa de válvula principal 40 que pone en funcionamiento a la etapa accionadora 60 de un conjunto valvular de bola modulador (no mostrado); deslizadamente guiado dentro del cilindro 21 de la etapa de válvula piloto 20, se encuentra el carrito 22 de la etapa piloto. El cilindro 21 tiene una entrada de suministro de aire principal 23 entre dos salidas de expulsión 24 y 25 a un lado y dos conductos de salida de señales de aire 26 y 27 en el otro lado. El cilindro está sellado en ambos extremos mediante los resaltes 28 y 29, disponiéndose un resalto central 30 para conectar la entrada de aire principal 23 con la salida de señales de aire 26 y la salida de señales de aire 27 con la salida de expulsión 25 ó para conectar la entrada de aire principal 23 con la salida de señales de aire 24 y la salida de señales de aire 26 con la salida de expulsión 24, dependiendo de la posición del carrito 22 dentro del cilindro 21. Este carrito 22 está conectado por un extremo a la conexión de resorte 13 y por el otro extremo a un fuelle 31. El interior de este último tiene una conexión 32 para señales de aire. Dicho fuelle 31 se dispone de tal manera que el aire procedente de la entrada de señales de aire



32 pueda inflarlo, impulsando así al carrete 22 a través del cilindro 21 contra la fuerza de la conexión de resorte 13.

5. Deslizablemente guiado dentro del cilindro 41 de la etapa de válvula principal 40, hay un carrete de etapa principal 42. Del cilindro 41 salen los conductos de aire principales 43 y 44, cada uno de los cuales conecta, en sus extremos valvulares, con la entrada de aire principal 45 ó con las salidas de expulsión 46 y 47 respectivamente, dependiendo de la posición de los resaltos 48, 49 y 50 del carrete 42. A uno y otro extremo del carrete 42 se encuentran las superficies de pistón 51 y 52, que quedan frente a las cámaras 56 y 57 respectivamente. Desde la etapa piloto 20 se dirigen a las cámaras 56 y 15. 57 los dos conductos de salida de señales de aire 26 y 27, respectivamente. Entre las paredes exteriores de las cámaras y las superficies 51 y 52 actúan dos resortes 53 y 54 respectivamente, que lo hacen antagónicamente e impulsan al carrete 42 hacia una posición neutra central. Puede efectuarse un fino ajuste de la posición neutra mediante uso del tope terminal ajustable 55.

20. Los conductos de aire principales 43 y 44 van desde la etapa de válvula principal 40 a la etapa accionadora 60. Esta última comprende un cilindro 61 provisto de un piñón 62 centralmente situado y fijado al vástago de una válvula de bola (no mostrada). Acoplados al piñón 62, a lados opuestos, hay dos cremalleras 63 y 64, cada una de las cuales está fijada a un pistón 65 y 66 respectivamente. Cada pistón 65 y 66 tiene una superficie interior 65A que delimitan conjuntamente dentro del 25. 30.

28 AGO. 19



383226

5. cilindro 61 una cámara interna 67, presentando también cada uno de ellos una superficie exterior 65A y 65B que delimitan dentro del cilindro 61 las cámaras exteriores 68A y 68B, respectivamente. El conducto de aire principal 43 va desde la etapa de válvula principal 40 a la cámara 67 y el conducto de aire principal 44 va desde la etapa de válvula principal 40 bifurcadamente hasta ambas cámaras exteriores 68A y 68B.

10. El conjunto valvular 15 y la etapa accionadora 60 funcionan como sigue. Cuando la fuerza ejercida sobre el carrete 22 por la presión del aire contenido en el fuelle 31 contrarresta la fuerza procedente de la conexión a resorte 13, el carrete 22 adopta un ajuste predeterminado, en este caso una posición neutra central, en la que los resaltos 28, 29 y 30 sellan la entrada 23 y las salidas 24 y 25 respecto a los conductos 26 y 27. Cuando la fuerza ejercida sobre el carrete 22 por la presión del aire contenido en el fuelle 31 supera la producida por la conexión a resorte 13, el carrete 22 desciende (según se ve en el dibujo) debido a la dilatación del fuelle 31.

15. En la posición inferior del carrete 22, la entrada de aire principal 23 comunica con el conducto 26, de manera que la presión del aire principal actúa sobre la superficie de pistón 51 forzando al carrete 42 hacia abajo contra el resorte 54, de modo que sale aire de la cámara 57 a través del conducto 27 y de la salida 25.

20. En la posición inferior del carrete 42, la entrada de aire principal 45 comunica con el conducto de aire 43, de manera que la presión del aire principal actúa sobre las superficies de pistón 65A y 66A, forzando a los pistones

25.

30.

383 226

28 AGC.



5. 65 y 60 a separarse entre sí y expulsando aire de las cámaras 68 A y 68 B a través del conducto 44 y de la salida 47. El movimiento de separación de los pistones 65 y 66 determina la rotación del pistón 62 en sentido contrario al de las agujas del reloj, por efecto de las cremalleras 63 y 64.

10. Análogamente, cuando la fuerza ejercida sobre el carrete 22 por la presión del aire contenido en el fuelle 31 es inferior a la producida por la conexión a resorte 13, el carrete 22 asciende debido a la contracción del fuelle 31. En la posición superior del carrete 22, la entrada de aire principal 23 comunica con el conducto 27, de manera que la presión del aire principal actúa sobre la superficie de pistón 52, forzando al carrete 15. 42 hacia arriba contra el resorte 53, de modo que sale aire de la cámara 56 a través del conducto 26 y de la salida 24. En la posición superior del carrete 42, la entrada de aire principal 45 comunica con el conducto de aire 44, de manera que la presión del aire principal actúa sobre las 20. superficies de pistón 65B y 66B, forzando a los pistones 65 y 66 a unirse entre sí y expulsando aire de la cámara 67 a través del conducto 43 de la salida 46. El movimiento de los pistones 65 y 66 determina la rotación del piñón 62 en el sentido de las agujas del reloj, por efecto de las 25. cremalleras 63 y 64.

30. El piñón 62 y la leva 1 están fijados al mismo árbol principal que el vástago de la válvula de bola, de manera que la rotación del piñón 62 y por consiguiente el vástago de la válvula de bola produce una rotación -- similar de la leva 1. Así, en el funcionamiento, una --

28 ACC.



383226

- presión "elevada" en la entrada de señales de aire 32 produce el descenso de carrete 22 de la etapa piloto, lo cual determina la elevación del carrete 42 de la etapa principal, que a su vez produce la rotación del piñón 62 en sentido contrario al de las agujas del reloj, por efecto de los pistones 65 y 66. La citada rotación del piñón 62 hace que la leva 1 gire también en sentido contrario al de las agujas del reloj, de manera que el cojinete 6 del seguidor de leva es impulsado hacia arriba por la superficie de leva 3A, determinando así la rotación en sentido contrario al de las agujas del reloj del segundo brazo 7 alrededor del eje 8. Esta rotación del segundo brazo 7 incrementa la tensión en el enlace a resorte 13, de manera que el carrete 22 se eleva disminuyendo el aire que pasa a través de la entrada de aire principal 23 y por lo tanto la rotación del piñón 62 hasta que las fuerzas ejercidas sobre los extremos opuestos del carrete 22 se contrarrestan y éste vuelve a su posición neutra. Por consiguiente, una presión "elevada" en la entrada 32 tiende a oponerse al enlace a resorte 13 y a devolver al carrete 22 a su posición neutra. Análogamente, una presión "baja" en la entrada 32 tiende a producir una disminución en la tensión del enlace a resorte 13, con el resultado de la vuelta del carrete 22 hacia su posición neutra.
- La relación entre la rotación de la leva 1 y el consiguiente cambio de posición del carrete piloto 22 se regula mediante la forma de una de las superficies de leva 3A, 3B y 3C y asimismo mediante la amplificación del movimiento del cojinete 6 por el sistema de palancas, que comprende los dos brazos 4 y 7, a través

28 AGO. 1974



383226

del miembro deslizable 9, hasta el enlace a resorte 13.

El perfil de cada superficie de leva está con-  
torneado para expresar una particular relación entre la  
entrada 32 de presión de señales (entrada) y la rotación  
5. del piñón 62 (salida), habiendo ordinariamente (a) un  
flujo de igual porcentaje, (b) un flujo lineal o (c)  
una apertura lineal. Igualmente, la amplificación del  
sistema de levas se ajusta de manera que la gama total  
de presiones de señales corresponda a la gama total de  
10. funcionamiento de la válvula de bola, cuyo ajuste pue-  
de efectuarse sin perturbar la posición neutra del ca-  
rrete 22 de la etapa piloto. El ajuste neutro 34 en  
el extremo del carrete 22 correspondiente al fuelle se  
emplea para ajustar éste último en posición neutra, em-  
15. pleándose el tope de ajuste 55 para obtener una respues-  
ta simétrica del carrete 42 de la etapa principal.

La figura 2ª muestra el sistema de levas den-  
tro de una caja colocadora 17 incorporada como una sola  
unidad dentro de la etapa piloto 20. Las otras partes  
20. se han indicado igual que las correspondientes inclui-  
das en la figura 1ª. Como puede verse, los ajustes de  
alcance y neutro pueden efectuarse exteriormente a la  
caja colocadora 17.

La figura 3ª muestra un segundo sistema para  
25. accionar la etapa piloto 20. En este caso, la etapa pi-  
loto 20 comprende un cilindro 21 y un carrete de etapa  
piloto 322 dotado de muescas angulares 333, situadas de  
manera que la etapa 20 sea puesta en funcionamiento me-  
diante rotación del carrete 322.

30. Así, en una posición, la entrada de suminis-

383226 28 1950 1950



tro de aire principal 23 comunicará con el conducto de salida de señales de aire 26 y el conducto de salida de señales de aire 27 comunicará con la salida de expulsión 25 y, en la posición opuesta, la entrada de su ministro de aire principal 23 comunicará con el conducto 27 y el conducto 26 comunicará con la salida 24.

5. El carrete 322 puede ser puesto en rotación por un tubo Bourdon 331 situado en un extremo del carrete y mediante una palanca acodada 314 situada en el otro extremo de aquél, conectándose la palanca acodada 314 al segundo brazo 7 a través del enlace a resorte 13.

10. Así, tal como en el sistema de las figuras 1ª y 2ª, el aire a presión procedente de la entrada de señales de aire 32 tiende a mover al carrete 322 contra la fuerza del resorte 13, que se transmite en este caso a través de la palanca acodada 314.

15. La figura 4ª muestra un tercer sistema para accionar la etapa piloto 20. En este caso, el sistema de la etapa piloto es igual al descrito con referencia a las figuras 1ª y 2ª; sin embargo, el fuelle 31 está situado de manera que "flota" entre el segundo brazo 7 y el carrete 22 de la etapa piloto y los cojinetes 6 y 11 se mantienen sobre sus respectivas superficies 3 y 4A (véanse figuras 1ª y 2ª) por medio de un resorte de tensión 416. En este sistema, la elasticidad inherente del fuelle 31 puede ser suficiente para resultar equivalente a la del enlace a resorte 13; sin embargo, incorporando una caja de resorte 413 en el extremo del carrete 22 frente al fuelle 31, puede usarse este sistema para un funcionamiento de alcance dividido.

20.

25.

30.

383226

28 AGO 1970



Como variante extrema, puede resultar posible que la leva haga funcionar directamente a una válvula de purga, limitándose así directamente la presión en el interior del fuelle.

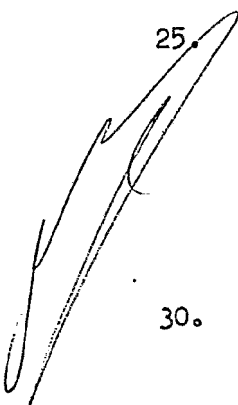
- 5. Naturalmente, la invención puede aplicarse a otras formas de accionadores de un cuarto de vuelta, por ejemplo válvulas de mariposa.

N O T A

- 10. La Patente de Invención, que se solicita por veinte años para España, de acuerdo con la vigente Legislación, deberá recaer sobre: "MEJORAS EN O RELATIVAS A SERVOSISTEMAS", con Prioridad de Solicitudes de Patente en Gran Bretaña, 1ª., nº 42.853/69, de fecha 28 de Agosto de 1969, 2ª., nº 31.179/70 de fecha 26 de Junio de 1970., según características esenciales de las siguientes:
- 15.

R E I V I N D I C A C I O N E S

- 20. 1ª.- Mejoras en o relativas a servosistemas, para el control del ajuste de una servoválvula de acción progresiva, cuyos sistemas comprenden medios que responden a señales de entrada y que actúan impulsando progresivamente a la servoválvula desde o hacia un ajuste predeterminado, y medios que responden a la salida de dicha válvula y que actúan preajustando la intensidad de señal requerida para fijar la válvula con el citado ajuste predeterminado.
- 25.



- 30. 2ª.- Mejoras en o relativas a servosistemas, accionadas por fluido para el control del ajuste de una servoválvula de acción progresiva, cuyos sistemas comprenden unos primeros medios que responden a la presión

28 AGO. 1937



383226

5. del fluido de señales y que actúan impulsando progresivamente a la servoválvula desde o hacia un ajuste predeterminado, y unos segundos medios que responden a la salida de dicha válvula y que actúan preajustando la presión requerida para fijar la válvula con el citado ajuste predeterminado.

10. 3ª.- Mejoras en o relativas a servosistemas, según la reivindicación 2ª, en las que el movimiento de la servoválvula desde o hacia dicho ajuste predeterminado encuentra la oposición de un resorte, comprendiendo los segundos medios unos destinados a variar la fuerza impulsora de dicho resorte.

15. 4ª.- Mejoras en o relativas a servosistemas, según la reivindicación 3ª, en las que los segundos medios comprenden una leva y un seguidor de leva, siendo desplazable la primera en respuesta a la salida de la servoválvula y enlazándose el seguidor de leva al resorte de manera que el movimiento de la leva pueda producir un cambio en la fuerza impulsora del resorte.

20. 5ª.- Mejoras en o relativas a servosistemas, según la reivindicación 4ª, en las que el seguidor de leva está enlazado al resorte por medio de una palanca.

25. 6ª.- Mejoras en o relativas a servosistemas, según la reivindicación 5ª, en las que la palanca es de una relación de velocidad variable.

30. 7ª.- Mejoras en o relativas a servosistemas, accionadas por fluido para el control del ajuste de una servoválvula de acción progresiva, cuyos sistemas comprenden unos primeros medios que responden a la presión

383226



- del fluido de señales y que actúan impulsando progresivamente a la servoválvula desde o hacia un ajuste predeterminado con una fuerza que depende de la presión del fluido de señales; un resorte conectado a la servoválvula,
5. a la que impulsa hacia un extremo de la gama de ajustes de la misma, al objeto de preajustar la fuerza requerida por los primeros medios para fijar la servoválvula con el ajuste predeterminado; una leva desplazable en respuesta a la salida de la servoválvula y dotada de una
10. superficie de leva; un seguidor de leva que se desliza sobre la superficie citada; y un sistema de palancas que conecta el seguidor de leva al resorte con el fin de variar la fuerza impulsora de éste último con el cambio de posición del seguidor de leva, presentando el sistema de palancas una relación de velocidad variable.
- 15.

8ª.- Mejoras en o relativas a servosistemas, según las reivindicaciones 4ª, 5ª, ó 6ª, en las que la leva comprende una serie de superficies, siendo ajustable dicha leva de manera que el seguidor pueda deslizarse sobre cualquiera de las superficies de aquélla, contorneándose cada superficie de leva de modo que corresponda a una relación única entrada/salida.

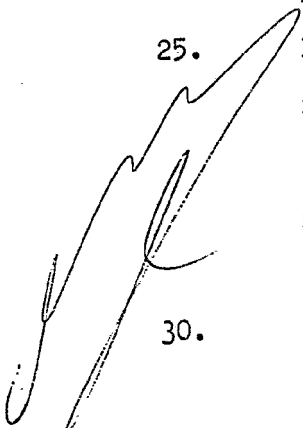
20.

9ª.- Mejoras en o relativas a servosistemas, según cualquiera de las reivindicaciones 2ª a 8ª, en las que los primeros medios mencionados comprenden un fuelle.

25.

10ª.- Mejoras en o relativas a servosistemas, según la reivindicación 9ª, en las que la servoválvula es una válvula de carrete deslizable y el fuelle está fijado a un extremo del carrete de la válvula.

30.



383226

28 AGO. 1971



- 11ª.- Mejoras en o relativas a servosistemas, según la reivindicación 10ª, en las que el resorte está fijado al extremo del carrete valvular opuesto al fuelle.
- 12ª.- Mejoras en o relativas a servosistemas, según cualquiera de las reivindicaciones 2ª a 8ª, en las que los primeros medios citados comprenden un tubo Bourdon.
- 13ª.- Mejoras en o relativas a servosistemas, según la reivindicación 12ª, en las que la servoválvula comprende una válvula giratoria.
- 14ª.- Mejoras en o relativas a servosistemas, según cualquiera de las reivindicaciones 3ª a 13ª, en las que el resorte está constituido por un muelle.
- 15ª.- Mejoras en o relativas a servosistemas, según la reivindicación 10ª, en las que la pared del citado fuelle está adaptada para comprender al referido resorte, enlazándose otro resorte al seguidor de leva y disponiéndose para impulsarlo sobre la superficie de leva.
- 16ª.- Mejoras en o relativas a servosistemas, accionados por fluido para el control del ajuste de una servoválvula de carrete deslizable y de acción progresiva, cuyos sistemas comprenden un fuelle fijado a un extremo del carrete de la servoválvula, estando el interior del fuelle en comunicación con un fluido de señales de entrada, de manera que la longitud efectiva del fuelle pueda variar con el cambio de la presión del fluido de señales de entrada, al objeto de impulsar al carrete progresivamente hacia o desde un ajuste predeterminado; un resorte fijado por un extremo al extremo del carrete opuesto al fuelle y tensado para oponerse al incremento de la longi

25.

30.

28 AGO 1976

383226



5. tud efectiva del fuelle para preajustar la presión dentro del mismo, requerida para fijar la válvula con el mencionado ajuste predeterminado; una leva y un seguidor de leva, siendo desplazable la primera para variar con el cambio en la presión del fluido de salida de la servoválvula, estando enlazado el seguidor de leva por medio de una palanca al extremo del resorte opuesto al

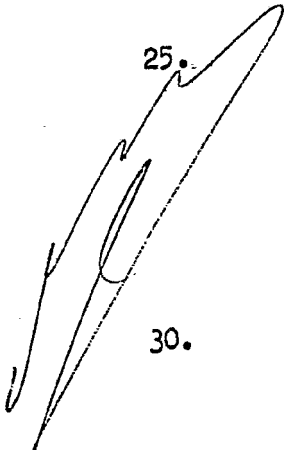
10. carrete valvular y siendo la palanca de una relación de velocidad variable, siendo tal la disposición que, en el funcionamiento, la relación entre la presión fluida de las señales de entrada y la presión fluida de salida de la servoválvula se determina mediante el contorno de la superficie de leva y la relación entre

15. el cambio en la presión fluida de las señales de entrada y el correspondiente cambio en la presión fluida de salida de la válvula se determina mediante la relación de velocidad del sistema de palancas.

20. 17ª.- Mejoras en o relativas a servosistemas, según cualquiera de las reivindicaciones 4ª a 16ª, en las que la salida de fluido de la servoválvula se efectúa a un transductor que convierte la presión fluida en movimiento de un accionador, estando enlazado éste último a la leva de manera que la salida de la servoválvula sea realimentada a la leva por medio de la posición de accionador del transductor.

25. 18ª.- Mejoras en o relativas a servosistemas, según la reivindicación 17ª, en las que la salida de fluido de la servoválvula se efectúa al transductor por medio de una válvula de relé.

30. 19ª.- "MEJORAS EN O RELATIVAS A SERVO SISTEMAS".



28 AGO.



383226

Según queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, que consta de diez y siete hojas, escritas a máquina por una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid, a 28 de Agosto de 1970.

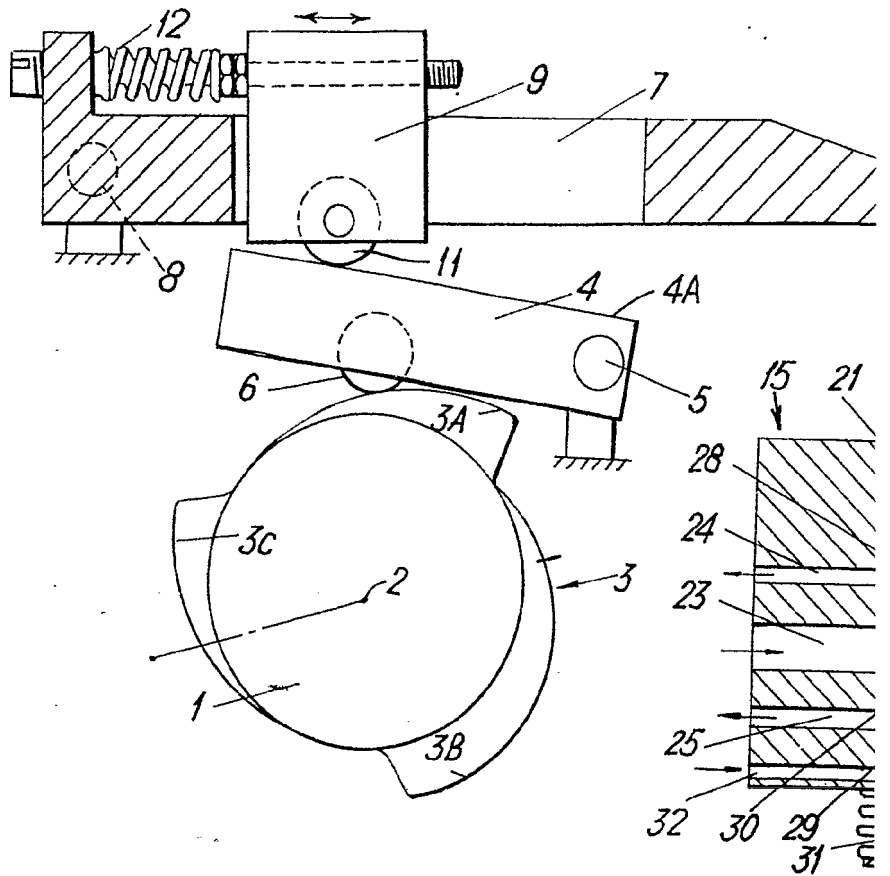
THE WORCESTER VALVE COMPANY LIMITED.

P.P.



21

303226



Escala variable



3 HOJAS - Hoja 1

28 AGO.

383226

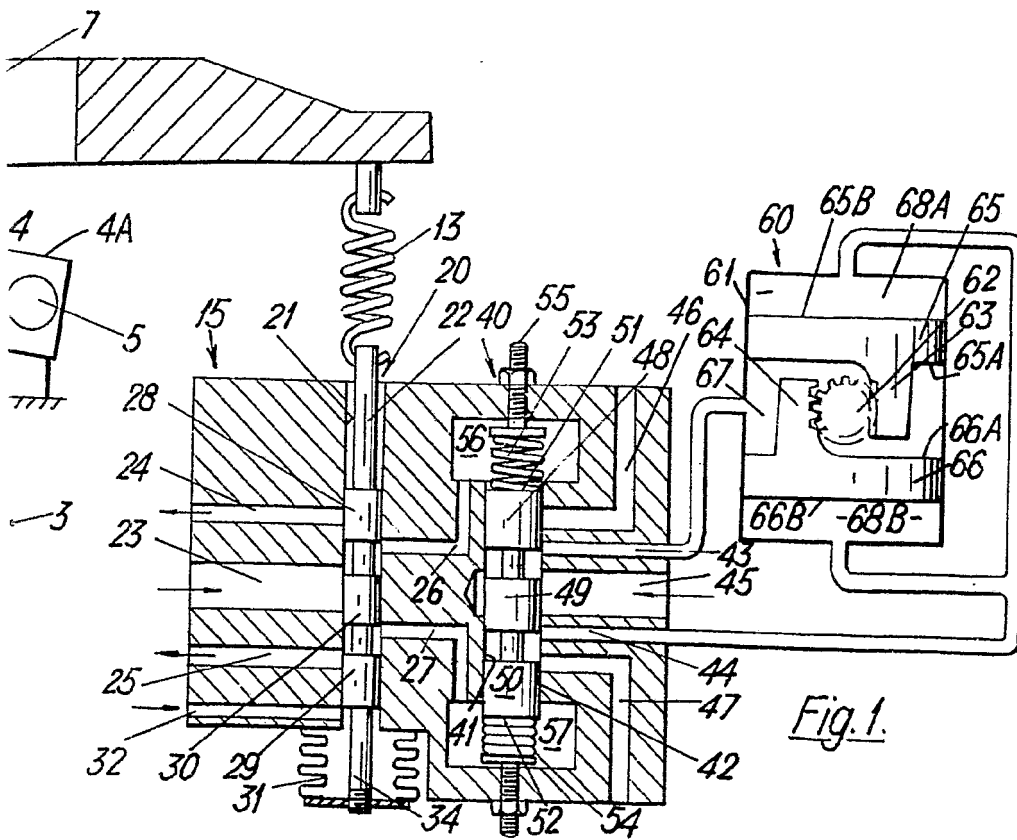


Fig. 1.

Madrid, 28 AGO. 1970,  
 THE WORCESTER VALVE COMPANY LIMITED  
 P. R.

*[Handwritten signature]*

383226

28 AGO.

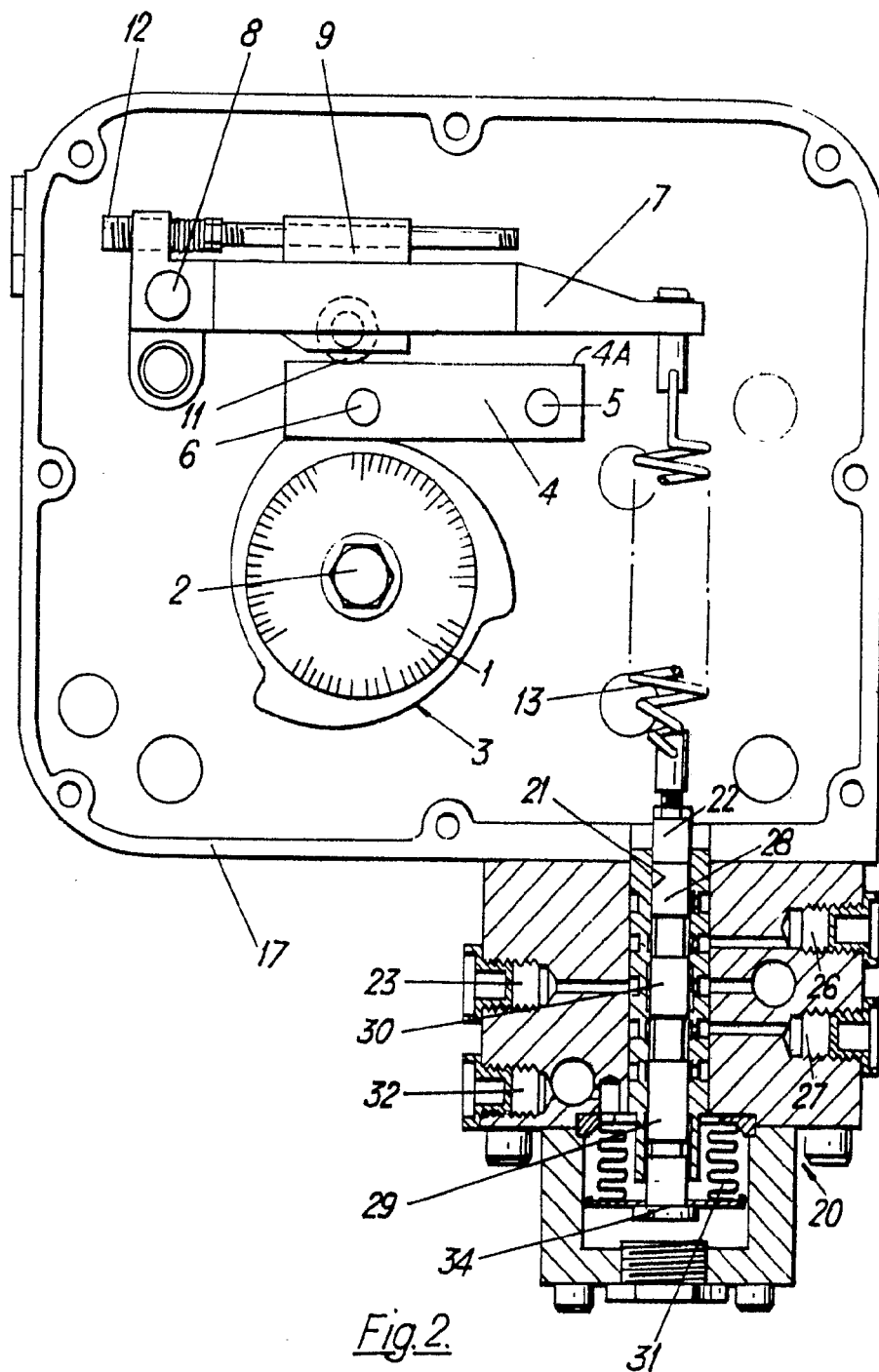


Fig. 2

Madrid, 28 AGO. 1970  
 THE WORCESTER VALVE COMPANY LIMITED  
 P. P.

Escaleta variable

*[Handwritten signature]*

383226

28 AGO. 1970

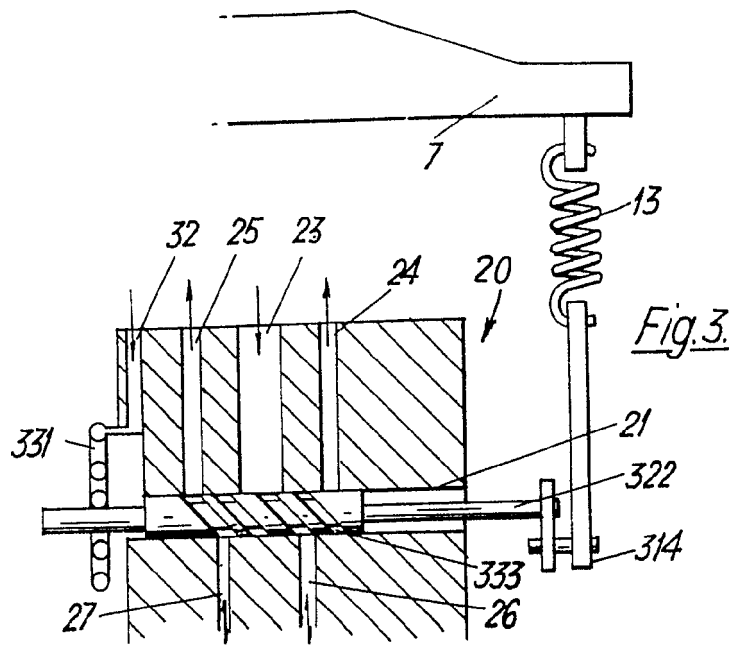


Fig. 3.

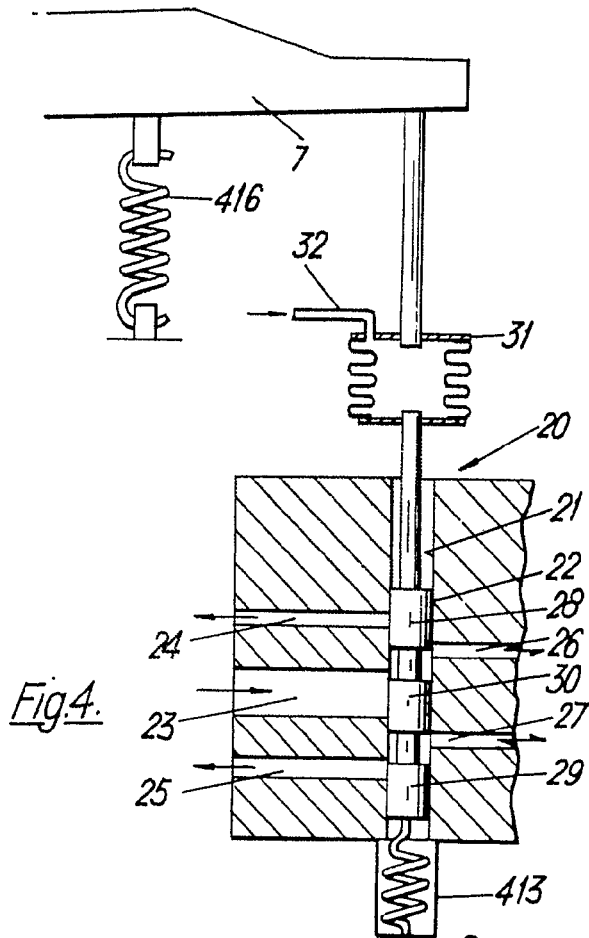


Fig. 4.

Escala variable

Madrid. 28 AGO. 1970  
THE WORCESTER VALVE COMPANY LIMITED  
P. P. :

*[Handwritten signature]*