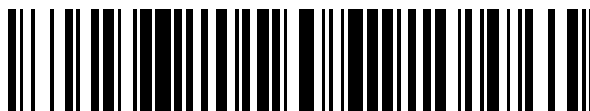


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 557 878**

51 Int. Cl.:

F15B 13/16 (2006.01)

F15B 15/28 (2006.01)

F15B 13/043 (2006.01)

F15B 13/044 (2006.01)

F16K 37/00 (2006.01)

F15B 9/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2010 E 10786908 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.10.2015 EP 2440792**

54 Título: **Sistema servohidráulico de retroalimentación de posición proporcional**

30 Prioridad:

12.06.2009 US 186473 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

29.01.2016

73 Titular/es:

**G.W. LISK COMPANY, INC. (100.0%)
Two South Street
Clifton Springs, New York 14432, US**

72 Inventor/es:

**GARCIA, GARY y
TYLER, JEFF**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 557 878 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

Sistema servohidráulico de retroalimentación de posición proporcional

Antecedentes de la invención

5 La US 4,718,869 revela un sistema para un barco que controla el estrangulador del motor y el acoplamiento de la transmisión.

Campo de la invención

La invención se refiere al campo de los sistemas de servo. Más particularmente, la invención se refiere a un sistema servohidráulico de retroalimentación de posición proporcional.

Resumen de la invención

10 Un sistema accionador para el posicionamiento de una válvula u otro dispositivo con una entrada mecánica usando un accionador operado por el fluido, un elemento de retroalimentación de posición mecánico acoplado a un elemento de retroalimentación del accionador operado por el fluido y una válvula piloto. El accionador operado por el fluido tiene una salida acoplada a la entrada mecánica de la válvula u otro dispositivo, un elemento de retroalimentación para indicar mecánicamente una posición de la válvula u otro dispositivo, y entradas para el accionamiento de fluido, de tal manera que el fluido en las entradas hace que el accionador operado por el fluido se mueva bi-direccionalmente. La válvula piloto tiene salidas acopladas a las entradas del accionador operado por el fluido, una primera entrada de fuerza de oposición acoplada al elemento de retroalimentación de posición mecánico y una segunda entrada de fuerza de oposición acoplada a una fuerza de entrada de control, siendo la primera entrada de fuerza de oposición y la segunda entrada de fuerza de oposición recíprocas la una con la otra de tal manera que la posición de la válvula de fluido de activación se controla mediante un equilibrio entre la fuerza desde el elemento de retroalimentación mecánica y la fuerza de entrada de control.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 muestra un diagrama de bloques de un sistema de servo de fluido.

25 La figura 2a muestra un esquema de un sistema de servo de fluido de una primera realización en una posición de equilibrio.

La figura 2b muestra un esquema de un sistema de servo de fluido de una primera realización avanzando hacia una primera posición.

La figura 2c muestra un esquema de un sistema de servo de fluido en una primera realización avanzando hacia una segunda posición.

30 La figura 3a muestra un esquema de un sistema de servo de fluido de una segunda realización en una posición de equilibrio.

La figura 3b muestra un esquema de un sistema de servo de fluido de una segunda realización avanzando hacia una primera posición.

35 La figura 3c muestra un esquema de un sistema de servo de fluido en un segundo modo de realización avanzando hacia una segunda posición.

La figura 4a muestra un esquema de un sistema de servo de fluido de una tercera realización en una posición de equilibrio.

La figura 4b muestra un esquema de un sistema de servo de fluido de una tercera realización avanzando hacia una primera posición.

40 La figura 4c muestra un esquema de un sistema de servo de fluido en una tercera realización avanzando hacia una segunda posición.

La figura 5a muestra un esquema de un sistema de servo de fluido de una cuarta realización en una posición de equilibrio.

La figura 5b muestra un esquema de un sistema de servo de fluido de una cuarta realización avanzando hacia una primera posición.

La figura 5c muestra un esquema de un sistema de servo de fluido de una cuarta realización avanzando hacia una segunda posición.

5 Descripción detallada de la invención

La Figura 1 muestra un diagrama de bloques de un sistema de servo de fluido de la presente invención. Una válvula u otro dispositivo 100 tienen una entrada mecánica conectada a la salida de un accionador 110 de fluido operado. El accionador 110 operado por el fluido, puede ser un accionador giratorio, un accionador lineal, o cualquier otro tipo de accionador operado por el fluido. El fluido puede ser aceite o aire u otros fluidos conocidos en la técnica. Una válvula 10 piloto está conectada al accionador 110 impulsado por el fluido, para hacer funcionar el accionador 110 que recibe la retroalimentación de posición mecánica a través del miembro 130 desde el accionador 110. El elemento de retroalimentación de posición mecánica está acoplado a un elemento 180 de retroalimentación del accionador operado por el fluido. El elemento 180 de retroalimentación puede ser una leva o cuña en el caso de un accionador giratorio o directamente fuera de un elemento de un accionador lineal. El miembro 130 de retroalimentación de posición mecánica aplica una fuerza relativa a la posición del accionador 110 por un continuador 130 en una leva o cuña 180 conectada al miembro 130 de retroalimentación de posición mecánica, acoplado a un elemento 134 elástico con fuerza conocida en comparación con las características de deflexión tal como un muelle en un primer lado 140 de la válvula 150 de fluido de activación. En un segundo lado 160 opuesto de la válvula 150 de fluido de activación está una fuerza 170 de entrada de control. La fuerza 170 de entrada de control puede ser proporcionada por un accionador de fluido; un accionador mecánico, o un accionador eléctrico. Las realizaciones descritas a continuación ejemplifican el diagrama de bloques de la figura 1, aunque otras combinaciones están dentro del alcance de la invención.

Las figuras 2a-2c muestran los esquemas de una primera realización de un sistema servohidráulico, como se muestra en la figura 1, con retroalimentación de posición proporcional. La figura 2a muestra un esquema de un sistema servohidráulico de una primera realización en una posición de equilibrio. La figura 2b muestra un esquema de un sistema servohidráulico de una primera realización avanzando hacia una primera posición. La figura 2c muestra un esquema de un sistema servohidráulico en una primera realización avanzando hacia una segunda posición. Los circuitos de fluido de las figuras 2a-2c son controladas por un medidor en piloto.

En esta realización, el accionador 110 operado por el fluido es un accionador 2 hidráulico de doble eficacia y está en comunicación de fluido con la válvula 150 piloto, que es una válvula 6 de control operada con piloto. El accionador 2 hidráulico de doble eficacia opera una válvula 100 u otro dispositivo que se va a colocar (no se muestra) a través de la entrada mecánica y un elemento 180 de retroalimentación, por ejemplo, una varilla 2c con un pistón 2b que se recibe dentro de la carcasa 2a del accionador 2 hidráulico. Una primera cámara 3a del fluido está formada entre la carcasa 2a y un lado del pistón 2b y una segunda cámara 3b del fluido está formada entre la carcasa 2a y el otro lado del pistón 2b. La retroalimentación 130 mecánica de la posición desde el accionador es aplicada por el extremo 2d de la varilla 2c opuesto a la válvula 100 que es preferiblemente cónica y hace contacto con un muelle 7 de una válvula 6 de control operada con piloto a través de un medio 8 que comprime el muelle 7 en proporción al movimiento accionador hidráulico de doble eficacia. El medio 8 puede ser una pastilla, un dispositivo giratorio que se retroalimenta a través de levas/muelle o la retroalimentación puede ser a través de un muelle que hace contacto con el extremo de la varilla 2d.

La válvula 6 de control operada con piloto preferiblemente incluye una bobina con una pluralidad de tierras. La válvula 6 de control operada con piloto tiene al menos tres posiciones distintas y un número infinito de posiciones intermedias. En una primera posición 9a y una segunda posición 9c, el fluido puede fluir entre el suministro 22 de aceite a presión central y la válvula 6 de control operada con piloto y entre la válvula 6 de control operada con piloto y las cámaras 3a, 3b, del accionador 2 hidráulico de doble eficacia. En una posición neutral o tercera, 9b, el fluido se restringe de seguir hacia o desde el accionador 2 hidráulico de doble eficacia. La válvula 6 de control operada con piloto se mueve entre las posiciones por las fuerzas sobre el primer lado 140 y el segundo lado 160 de la válvula 6. La válvula 6 de control operada con piloto se calibra mediante el ajuste de un muelle 10 y accionado por una presión pilotada desde un puerto 12 piloto en un segundo lado 160 y un muelle 7 en un primer lado 140 de la válvula 6 de control operada con piloto que está en contacto con el accionador 2 hidráulico de doble eficacia a través del medio 8.

La presión pilotada en el segundo lado 160 de la válvula 6 de control operada con piloto se proporciona en el puerto 12 del piloto por una fuerza 170 de entrada de control, que en esta realización es un medidor en el circuito de la válvula piloto. El medidor en el circuito de la válvula piloto incluye: un medidor analógico o válvula 30 de control de flujo digital proporcional que modula la presión del piloto al puerto 12 del piloto, de la válvula 6 de control operada con piloto, una línea 40 de presión en comunicación del fluido con un suministro 22 de aceite a presión central, una línea 24 hidráulica introduce fluido a las cámaras 3a, 3b en el accionador 2 hidráulico a través de la operación de la válvula 6 de control operada con piloto, una línea 26 hidráulica que recibe el fluido desde la válvula 6 de control operada con piloto a partir de la cual el fluido está saliendo de la accionador 2 hidráulico al sumidero 20 y una línea 36 hidráulica con una

restricción 38 en comunicación del fluido con la línea 26 que conduce al puerto 12 del piloto en la válvula 6 de control operada con piloto.

5 La válvula 30 de control de flujo proporcional tiene al menos tres posiciones. La válvula 30 de control de flujo proporcional 30 se mueve entre las posiciones por un muelle 33 un lado de la válvula y un accionador eléctrico proporcional analógico tal como un solenoide 32 en el lado opuesto de la válvula. La válvula proporcional también puede ser un tipo digital que tiene una velocidad de flujo controlada por el ciclo de trabajo de una señal eléctrica de ancho de pulso modulado (PWM). En una primera posición 34a, fluido desde el suministro 22 central de aceite a presión y la línea 40 se bloquea y el fluido hacia o desde el puerto 12 del piloto en la válvula 6 de control operada con piloto está bloqueada de la salida a través de la válvula 30. En una segunda posición 34c, el fluido desde el suministro 22 central de aceite a presión y la línea 40 fluye hacia el puerto 12 del piloto en un segundo lado de la válvula 6 de control operada con piloto sin restricciones. En una posición 34b neutral o tercera, el fluido de la red de suministro de aceite a presión y la línea 40 fluye hacia el puerto 12 del piloto en un segundo lado de la válvula 6 de control operada con piloto a través de un orificio restringido del análogo o la válvula 30 de control de flujo digital proporcional.

15 En referencia a la figura 2a, la válvula 6 de control operada con piloto y el análogo o la válvula 30 de control de flujo proporcional digital están en posiciones 9b, 34b de equilibrio. En las posiciones de equilibrio, la fuerza del muelle 7 en el primer lado de la válvula 6 de control operada con piloto y la fuerza del muelle 10 y la fuerza del piloto desde el puerto 12 del piloto en el segundo lado de la válvula 6 de control operada con piloto son iguales. Con la válvula 6 de control operada con piloto en esta posición, el fluido se restringe de seguir hacia o desde las cámaras 3a, 3b del accionador 2 hidráulico de doble eficacia. La fuerza del muelle 33 en un lado de la válvula 30 de control de flujo proporcional analógico es igual a la fuerza del solenoide 32 proporcional en el lado opuesto de la válvula 30 de control de flujo proporcional. Si se utiliza un control de flujo proporcional digital, la presión aplicada al accionador de la válvula 6 es dependiente del ciclo de trabajo de la señal PWM aplicada al solenoide 32 de la válvula piloto digital en lugar de ser dependiente del nivel de corriente. En otras palabras, si la corriente al solenoide 32 proporcional analógico es constante o si el ciclo de trabajo de la válvula de mando digital es constante, se mantendrá a la posición 9b. Con la válvula 30 de control de flujo proporcional en la posición 34b de equilibrio, el fluido fluye desde la línea 26 a la línea 36 y a través de una restricción 38 al puerto 12 del piloto en el segundo lado de la válvula 6 de control operada con piloto y el fluido de la línea 40 en comunicación del fluido con el suministro 22 central de aceite a presión fluye a través de un orificio restringido de la válvula 30 de control de flujo proporcional al puerto 12 del piloto en el segundo lado de la válvula 6 de control operada con piloto.

30 Haciendo referencia a la figura 2B, la corriente para el solenoide 32 proporcional en un lado de la válvula 30 de control de flujo proporcional se aumenta y es mayor que la fuerza del muelle 33 en el otro lado de la válvula 30 de control de flujo proporcional, moviendo la válvula a la izquierda en la figura o hacia el muelle 33. Al pasar la válvula 30 de control de flujo proporcional a la posición 34c, el fluido desde el suministro 22 de aceite a presión central y la línea 40 fluye sin restricciones al puerto 12 piloto en la válvula 6 de control operada con piloto y el fluido de la línea 26 y la línea 36 fluyen a través de la restricción 38 al puerto 12 piloto. La misma relación existe si un control de flujo digital se utiliza y si se aumenta el ciclo de trabajo de la señal PWM para el control de flujo digital. La fuerza del muelle 10 y la presión del piloto desde el puerto 12 del piloto es mayor que la fuerza del muelle 7 en el lado opuesto de la válvula 6 de control operada con piloto, moviendo la válvula 6 de control accionada por piloto hacia el muelle 7 a una posición 9a. Con la válvula 6 de control operada con piloto en esta posición, el fluido desde el suministro 22 de aceite a presión central fluye a través de la línea 24, a través de la válvula 6 de control operada con piloto a la línea 14 y la primera cámara 3a del accionador 2 hidráulico de doble eficacia. El fluido en la primera cámara 3a mueve el pistón 2b montado en la varilla 2c en la dirección de la flecha mostrada en la figura, moviendo el extremo 2d cónico de la varilla y la válvula 100 (no se muestra) a una primera posición. El movimiento de la varilla 2c del accionador 2 hidráulico de doble eficacia comprime la pastilla 8 y el muelle 7, proporcionando retroalimentación de posición del accionador 2 hidráulico de doble eficacia a la válvula 6 de control operada con piloto. El fluido procedente de la segunda cámara 3b sale del accionador 2 hidráulico de doble eficacia a través de la línea 16 a la válvula 6 operada con piloto a la línea 26 que conduce al sumidero 20 o a la línea 36 con la restricción de 38 que conduce al puerto 12 del piloto en la válvula 6 operada con piloto.

50 Refiriéndose a la figura 2c, la corriente al solenoide 32 proporcional, en un lado de la válvula 30 de control de flujo proporcional se disminuye y la fuerza del muelle 33 en el otro lado de la válvula 30 de control de flujo proporcional es mayor que la fuerza del solenoide 32 proporcional, moviendo la válvula 30 hacia la derecha en la figura o lejos del muelle 33. Al pasar la válvula 30 de control de flujo proporcional a la posición 34a, el fluido desde el suministro 22 de aceite a presión central a través de la línea 40 está bloqueado desde el fluido al puerto 12 piloto en la válvula 6 operada con piloto. Una pequeña cantidad de fluido de la línea 26 y la línea 36 fluye a través de la restricción 38 al puerto 12 piloto, pero la presión de este fluido es suficiente para mantener el equilibrio con la fuerza del muelle 7. Cuando la fuerza del muelle 7 es mayor que la fuerza del muelle 10 y el puerto 12 del piloto en el lado opuesto de la válvula 6 de control operada con piloto, mueve la válvula 6 de control operada con piloto fuera, descomprimiendo el muelle 7 para alcanzar la posición 9c. Con la válvula 6 de control operada con piloto en esta posición, el fluido desde el suministro 22 central de aceite a presión fluye a través de la línea 24, a través de la válvula 6 operada con piloto agotado a través de la línea 16 a partir de la segunda cámara 3b del accionador 2 hidráulico de doble eficacia. El fluido en la primera cámara

3b mueve el pistón 2b montado en la varilla 2c en la dirección de la flecha mostrada en la figura, moviendo el extremo 2d cónico de la varilla 2c y la válvula 100 (no se muestra) a una segunda posición. El movimiento de la varilla 2c del accionador 2 hidráulico de doble eficacia descomprime la pastilla 8 y el muelle 7, proporciona la retroalimentación de posición del accionador 2 hidráulico de doble eficacia a la válvula 6 de control operada con piloto. El fluido procedente de la primera cámara 3a sale del accionador 2 hidráulico que actúa a través de la línea 14 a la válvula 6 de control operada con piloto a la línea 26, que conduce al sumidero 20 o a la línea 36 con la restricción 38. La misma relación existe si se utiliza un control de flujo digital y el ciclo de trabajo de la señal PWM para el control de flujo digital se disminuye.

Las figuras 3a-3c muestran esquemas de una segunda realización del sistema servohidráulico, como se muestra en la figura 1 que incluye retroalimentación de posición proporcional. La figura 3a muestra un esquema de un sistema servohidráulico de una segunda realización en una posición de equilibrio. La figura 3b muestra un esquema de un sistema servohidráulico de una segunda realización avanzando hacia una primera posición. La figura 3c muestra un esquema de un sistema servohidráulico en una segunda realización avanzando hacia una segunda posición.

Una de las diferencias entre el sistema servohidráulico mostrado en las figuras 2a-2c y el sistema servohidráulico mostrado en las figuras 3a-3c es la sustitución de la línea 36 con una restricción de 38 en comunicación del fluido con la línea 26 y que el puerto 12 del piloto en una de las válvulas 6 de control operadas por piloto está en comunicación del fluido con la línea 24, el suministro 22 central a presión de aceite y la línea 44 con una restricción 46. Otra diferencia es que la válvula 60 de control de flujo proporcional analógica o digital de la segunda realización se encuentra en un dosificador del circuito de la válvula piloto en lugar de un dosificar en el circuito de la válvula piloto como en la primera realización y está controlada por una válvula 60 de control de flujo proporcional analógica o digital.

En esta realización, el accionador 110 operado por el fluido es un accionador 2 hidráulico de doble eficacia y está en comunicación del fluido con la válvula 150 de fluido de activación, que es una válvula 6 de control operada con piloto. El accionador 2 hidráulico de doble eficacia opera una válvula 100 (no mostrada) a través de la entrada mecánica y un elemento 180 de retroalimentación, por ejemplo, una varilla 2c con un pistón 2b que se recibe dentro de la carcasa 2a del accionador 2 hidráulico. Una primera cámara 3a del fluido se forma entre la carcasa 2a y un lado del pistón 2b y una segunda cámara 3b del fluido se forma entre la carcasa 2a y el otro lado del pistón 2b. La retroalimentación 130 mecánica de la posición desde el accionador se aplica preferiblemente por el extremo 2d de la varilla 2c opuesta a la válvula 100 que es preferiblemente cónica y hace contacto con un muelle 7 de una válvula 6 de control operada con piloto a través de un medio 8 que comprime el muelle 7 en proporción al movimiento accionador hidráulico de doble eficacia. El medio 8 puede ser una pastilla, un dispositivo giratorio que se retroalimenta a través de leva/muelle o la retroalimentación puede ser a través de un muelle que hace contacto con el extremo de la varilla 2d.

La válvula 6 de control operada con piloto incluye preferiblemente una bobina con una pluralidad de tierras. La válvula 6 de control operada con piloto tiene al menos tres posiciones. En una primera posición 9a y en la segunda posición 9c, el flujo puede fluir entre el suministro 22 central de aceite a presión y la válvula 6 de control operada con piloto y entre la válvula 6 de control operada con piloto y las cámaras 3a, 3b del accionador 2 hidráulico de doble eficacia. En una posición de equilibrio o tercera posición, 9b, se evita que el fluido fluya hacia o desde el accionador 2 hidráulico de doble eficacia. La válvula 6 de control operada con piloto se mueve entre las posiciones por las fuerzas sobre el primer lado 140 y el segundo lado 160 de la válvula 6 de control operada piloto. La válvula 6 de control operada con piloto es accionada por un muelle 10 y la presión pilotada desde un puerto 12 del piloto en un segundo lado 160 y un muelle 7 en un primer lado 140 de la válvula 6 de control operada con piloto que está en contacto con el accionador 2 hidráulico de doble eficacia a través del medio 8.

La presión pilotada en el segundo lado 160 de la válvula 6 operada con piloto es proporcionada por una fuerza 170 de entrada de control, que en esta realización un dosificador del circuito de la válvula piloto. El dosificador del circuito de la válvula piloto incluye un medidor analógico o digital de válvula 60 de control de flujo proporcional que modula la presión del piloto del puerto 12 del piloto de la válvula 6 de control operada con piloto, una línea 44 de presión con una restricción 46 en comunicación del fluido con un suministro 22 central de aceite a presión, línea 24; una línea 24 hidráulica introduce el fluido a las cámaras 3a, 3b en el accionador 2 hidráulico a través de la válvula 6 de control operada con piloto, y una línea 26 de fluido hidráulico de recepción de la válvula 6 de control operada con piloto a partir de la cual el fluido está saliendo de la accionador hidráulico al sumidero 20. La válvula 60 de control de flujo proporcional analógica o digital tiene tres posiciones distintas y un número infinito de posiciones intermedias. La válvula 60 de control de flujo proporcional analógica o digital es movida por un muelle 33 en un lado de la válvula y un solenoide 32 proporcional en el lado opuesto de la válvula. En una primera posición 64a, el fluido desde el puerto 12 en la válvula 6 de control operada con piloto fluye al sumidero 48. En una segunda posición 64c, el fluido está bloqueado para que fluya hacia o desde el puerto 12 del piloto al sumidero 48. En una posición de equilibrio o tercera posición 64b, el fluido desde el puerto 12 del piloto fluye hacia el sumidero 48 a través de un orificio variable.

En referencia a la figura 3a, la válvula 6 de control operada con piloto y la válvula 60 de control de flujo proporcional analógica están en las posiciones 9b, 64b de equilibrio. En la posición de equilibrio, la fuerza del muelle 7 en el primer

lado 140 de la válvula 6 de control operada con piloto y la fuerza del muelle 10 y la fuerza del piloto desde el puerto 12 del piloto en el segundo lado 160 en la válvula 6 de control operada con piloto son iguales. Con la válvula 6 de control operada con piloto en esta posición, el fluido está restringido para que fluya hacia o desde las cámaras 3a, 3b del accionador 2 hidráulico de doble eficacia. La fuerza del muelle 33 en un lado de la válvula 60 de control de flujo proporcional es igual a la fuerza del solenoide 32 proporcional. En otras palabras, la corriente al solenoide 32 proporcional es constante. Con la válvula 60 de control de flujo proporcional en la posición 64b de equilibrio, el fluido desde el puerto 12 del piloto en la válvula 6 de control operada con piloto fluye al sumidero 48 a través de un orificio variable de la válvula 60 de control de flujo proporcional. El fluido también fluye desde el suministro 22 central de aceite a presión en la línea 44, a través de la restricción 46 al puerto 12 del piloto en la válvula 6 de control operada con piloto. La fuerza del fluido de la línea 44 que fluye en el puerto 12 del piloto y el flujo a través del orificio variable de la válvula 60 de control de flujo proporcional al sumidero 48, además que la fuerza proporcionada por el muelle 10 es igual a la fuerza del muelle 7 en el lado opuesto de la válvula 6 de control operada con piloto. Si se utiliza un control de flujo proporcional digital, la presión aplicada al accionador en la válvula 6 es dependiente del ciclo de trabajo de la señal PWM aplicada al solenoide de la válvula piloto digital en lugar de ser dependiente del nivel de corriente.

En referencia a la figura 3b, la corriente al solenoide 32 proporcional, por un lado, de la válvula 60 de control de flujo proporcional analógico se aumenta y es mayor que la fuerza del muelle 33 en el otro lado de la válvula 60 de control de flujo proporcional analógico, moviendo la válvula 60 a la izquierda en la figura o hacia el muelle 33. Al pasar la válvula 60 de control de flujo proporcional analógico a la posición 64c, el fluido del puerto 12 del piloto en la válvula 6 de control operada con piloto está bloqueado hacia el sumidero 48. El fluido del suministro 44 central de aceite a presión fluye a través de la restricción 46 al puerto 12 del piloto en la válvula 6 de control operada con piloto. La fuerza del muelle 10 y la presión del piloto desde el puerto 12 del piloto son mayores que la fuerza del muelle 7 en el lado opuesto de la válvula 6 de control operada con piloto, moviendo la válvula 6 de control operada con piloto en dirección del muelle 7 a una posición 9a. Con la válvula 6 de control operada con piloto en esta posición, el fluido desde el suministro 22 central de aceite a presión fluye a través de la línea 24, a través de la válvula 6 de control operada con piloto a la línea 14 y la primera cámara 3a del accionador 2 hidráulico de doble eficacia. El fluido en la primera cámara 3a mueve el pistón 2b montado en la varilla 2c en la dirección de la flecha mostrada en la figura, moviendo el extremo 2d cónico de la varilla 2c y la válvula 100 (no se muestra) a una primera posición. El movimiento de la varilla 2c del accionador 2 hidráulico de doble eficacia comprime la pastilla 8 y el muelle 7, proporcionando retroalimentación de posición del accionador 2 hidráulico de doble eficacia a la válvula 6 de control operada con piloto. El fluido procedente de la segunda cámara 3b sale del accionador 2 hidráulico de doble eficacia a través de la línea 16 a la válvula 6 operada con piloto a la línea 26 que conduce al sumidero 20.

En referencia a la figura 3c, la corriente del solenoide 32 proporcional por un lado de la válvula 60 de control de flujo proporcional analógico disminuye y la fuerza del muelle 33 en el otro lado de la válvula 60 de control de flujo proporcional es mayor que la fuerza del solenoide 32 proporcional, moviendo la válvula 60 hacia la derecha en la figura o lejos del muelle 33. Al pasar la válvula 60 de control de flujo proporcional a la posición 64a, el fluido del puerto 12 del piloto en la válvula 6 de control operada con piloto sale a través de la válvula 60 de control de flujo proporcional al sumidero 48. Mientras que el fluido desde el suministro 22 central de aceite a presión todavía se suministra al puerto 12 del piloto a través de la línea 44 y la restricción 46, este fluido también se drena a través de la válvula 60 de control de flujo proporcional al sumidero 48. Cualquier presión o fuerza del fluido que fluya al puerto 12 del piloto no es lo suficientemente significativa para dominar la fuerza del muelle 7. La fuerza del muelle 7 es mayor que la fuerza del muelle 10 y el puerto 12 del piloto en el lado opuesto de la válvula 6 de control operada con piloto, alejándose de la válvula 6 de control operada con piloto del muelle 7 a una posición 9c. Con la válvula 6 de control operada con piloto en esta posición, el fluido desde el suministro 22 central de aceite a presión fluye a través de la línea 24, a través de la válvula 6 de control operada con piloto a la línea 16 y la segunda cámara 3b del accionador 2 hidráulico de doble eficacia. El fluido en la primera cámara 3b mueve el pistón 2b montado en la varilla 2c en la dirección de la flecha mostrada en la figura, moviendo el extremo 2d cónico de la varilla 2c y la válvula 100 (no se muestra) a una segunda posición. El movimiento de la varilla 2c del accionador 2 hidráulico de doble eficacia descomprime la pastilla 8 y el muelle 7, proporcionando la retroalimentación de posición del accionador 2 hidráulico de doble eficacia a la válvula 6 de control operada con piloto. El fluido procedente de la primera cámara 3a sale del accionador 2 hidráulico de doble eficacia a través de la línea 14 a la válvula 6 de control operada con piloto a la línea 26 que conduce al sumidero 20. Si se utiliza el control de flujo proporcional digital, la presión aplicada al accionador de la válvula 6 es dependiente del ciclo de trabajo de la señal PWM aplicada al solenoide de la válvula piloto digital en lugar de ser dependiente del nivel de corriente.

Las figuras 4a-4c muestran esquemas de una tercera realización de un sistema servohidráulico, como se muestra en la figura 1, con retroalimentación de posición proporcional. La figura 4a muestra un esquema de un sistema servohidráulico de una tercera realización en una posición de equilibrio. La figura 4b muestra un esquema de un sistema servohidráulico de una tercera realización avanzando hacia una primera posición. La figura 4c muestra un esquema de un sistema servohidráulico en una tercera realización avanzando hacia una segunda posición. Los circuitos de fluido de las figuras 4a-4c son controlados por un piloto dosificador.

- Una de las diferencias entre el sistema servohidráulico mostrado en las Figuras 2a-2c y el sistema servohidráulico mostrado en las figuras 4a-4c es la sustitución de la línea 36 con una restricción 38 en comunicación de fluido con la línea 26 y el puerto 12 del piloto en la válvula 6 de control operada con piloto. La línea 44 contiene una restricción 46 y está en comunicación del fluido con la línea 24 y el suministro 22 central de aceite a presión y está también en comunicación del fluido con el puerto 12 del piloto en un lado de la válvula 6 de control operada con piloto. Otra diferencia es que la válvula 60 de control de flujo proporcional de la segunda realización es un dosificador del circuito de la válvula piloto en lugar de un dosificador en el circuito de la válvula piloto como en la primera realización y es controlado por una válvula de control proporcional de alivio en lugar de una válvula de control de flujo proporcional como en la segunda realización.
- En esta realización, el accionador 110 operado por el fluido es un accionador 2 hidráulico de doble eficacia y está en comunicación del fluido con válvula 150 del fluido de activación, que es una válvula 6 de control operada con piloto. El accionador 2 hidráulico de doble eficacia opera un dispositivo de válvula 100 u otro (no se muestra) a través de la entrada mecánica y un elemento 180 de retroalimentación, por ejemplo, una varilla 2c que es recibida dentro de la carcasa 2a del accionador 2 hidráulico. Una primera cámara 3a del fluido se forma entre la carcasa 2a y un lado del pistón 2b y una segunda cámara 3b del fluido se forma entre la carcasa 2a y el otro lado del pistón 2b. La retroalimentación 130 mecánica de posición del accionador se aplica preferentemente por el extremo 2d de la varilla 2c opuesta a la válvula 100 que es preferiblemente cónica y hace contacto con el muelle 7 de una válvula 6 de control operada con piloto a través de un medio 8 que comprime el muelle 7, en proporción al movimiento accionador hidráulico de doble eficacia. El medio 8 puede ser una pastilla, un dispositivo giratorio que se retroalimenta a través de leva/muelle o la retroalimentación puede ser a través de un muelle que hace contacto con el extremo de la varilla 2d.
- La válvula 6 de control operada con piloto incluye una bobina con una pluralidad de tierras. La válvula 6 de control operada con piloto tiene al menos tres posiciones. En una primera posición 9a y una segunda posición 9c, el fluido puede fluir entre el suministro 22 central de aceite a presión y la válvula 6 de control operada con piloto y entre la válvula 6 de control operada con piloto y las cámaras 3a, 3b del accionador 2 hidráulico de doble eficacia. En una posición neutral o tercera, 9b, se impide que el fluido, fluya hacia o desde el accionador 2 hidráulico de doble eficacia. La válvula 6 de control operada con piloto se mueve entre las posiciones por las fuerzas sobre el primer lado 140 y el segundo lado 160 de la válvula 6 de control operada con piloto. La válvula 6 de control operada con piloto es accionada por un muelle 10 y la presión pilotada desde un puerto 12 del piloto en un segundo lado 160 y un muelle 7 y un primer lado 140 de la válvula 6 de control operada con piloto que está en contacto con el accionador 2 hidráulico de doble eficacia.
- La presión pilotada en el segundo lado 160 de la válvula 6 de control operada con piloto es proporcionada por una fuerza 170 de entrada de control, que en esta realización es un circuito de válvula de piloto dosificador. El circuito de válvula de piloto dosificador incluye un válvula 80 de control proporcional de alivio con dosificador que modula la presión del piloto del puerto 12 del piloto de la válvula 6 de control operada con piloto, una línea 44 de presión con una restricción 46 en comunicación del fluido con un suministro 22 central de aceite a presión, línea 24, el puerto 12 del piloto en la válvula 6 de control operada con piloto, y el puerto 52 del piloto en un lado de la válvula 80 de control proporcional de alivio; una línea 24 hidráulica introduce el fluido a una cámara 3a, 3b en el accionador 2 hidráulico a través de la válvula 6 de control operada con piloto, Y una línea 26 hidráulica que recibe el fluido a partir de la válvula 6 de control operada con piloto de la cual el fluido está saliendo del accionador 2 hidráulico al sumidero 20. La válvula 80 de control proporcional de alivio tiene al menos tres posiciones. La válvula 80 de control proporcional de alivio se mueve entre las posiciones por presión desde el puerto 52 del piloto un lado de la válvula y un solenoide 32 proporcional en el lado opuesto de la válvula. En una primera posición 84a, el fluido desde el puerto 12 del piloto de la válvula de control operada con piloto fluye al sumidero 48. En una segunda posición 84c, el fluido está bloqueado hacia o desde el puerto 12 del piloto al sumidero 48. En una posición de equilibrio o tercera posición 84b, el fluido desde el puerto 12 del piloto fluye al sumidero 48 a través de un orificio variable de la válvula 80 de control proporcional de alivio.
- En referencia a la figura 4a, la válvula 6 de control operada con piloto y la válvula 80 de control proporcional de alivio están en la posición de equilibrio 9b, 84b. En la posición de equilibrio, la fuerza del muelle 7 en el primer lado de la válvula 6 de control operada con piloto y la fuerza del muelle 10 y la fuerza pilotada desde el puerto 12 del piloto en el segundo lado de la válvula 6 de control operada con piloto son iguales. Con la válvula 6 de control operada con piloto en esta posición, el fluido está restringido para que fluya hacia o desde las cámaras 3a, 3b del accionador 2 hidráulico de doble eficacia. El fluido fluye desde el suministro 22 central de aceite a presión en la línea 44, a través de la restricción 46 al puerto 52 del piloto en un lado de la válvula 80 de control proporcional de alivio. La fuerza del piloto desde el puerto 52 del piloto en un lado de la válvula 80 de control proporcional de alivio es igual a la fuerza del solenoide 32 proporcional en el lado opuesto de la válvula 80 de control proporcional de alivio. En otras palabras, la corriente al solenoide 32 proporcional es constante. Con la válvula 80 de control proporcional de alivio en la posición de equilibrio 84b, el fluido del puerto 12 del piloto en la válvula 6 operada con piloto fluye al sumidero 48 a través de un orificio de la válvula 80 de control proporcional de alivio. El fluido también fluye desde el suministro 22 central de aceite a presión en la línea 44, a través de la restricción 46 al puerto 12 del piloto en la válvula 6 de control operada con piloto. La fuerza del fluido de la línea 44 que fluye en el puerto 12 del piloto y el flujo a través del orificio variable de la válvula 80 de control

proporcional de alivio al sumidero 48, además de la fuerza proporcionada por el muelle 10 es igual a la fuerza del muelle 7 en el lado opuesto de la válvula 6 de control operada con piloto.

5 En referencia a la figura 4b, la corriente al solenoide 32 proporcional en un lado de la válvula 80 de control proporcional de alivio se aumenta y es mayor que la fuerza piloto desde el puerto 52 del piloto en el otro lado de la válvula 80 de control proporcional de alivio, moviendo la válvula a la izquierda en la figura o hacia el puerto 52 del piloto. Al pasar la válvula 80 de control proporcional de alivio a la posición 84c, el fluido del puerto 12 del piloto en la válvula 6 de control operada con piloto se bloquea hacia el sumidero 48. El fluido del suministro 44 central de aceite a presión fluye a través de la restricción 46 al puerto 12 del piloto en la válvula 6 de control operada con piloto. La fuerza del muelle 10 y la presión del piloto desde el puerto 12 del piloto son mayores que la fuerza del muelle 7 en el lado opuesto de la válvula e de control operada con piloto, moviendo la válvula 6 de control operada con piloto en dirección hacia el muelle 7 a una posición 9a. Con la válvula 6 de control operada con piloto en esta posición, el fluido desde el suministro 22 central de aceite a presión fluye a través de la línea 24, a través de la válvula 6 de control operada con piloto a la línea 14 y la primera cámara 3a del accionador 2 hidráulico de doble eficacia. El fluido en la primera cámara 3a mueve el pistón 2b montado en la varilla 2c en la dirección de la flecha mostrada en la figura, moviendo el extremo 2d cónico de la varilla 2c y la válvula 100 u otro dispositivo (no se muestra) a una primera posición. Moviendo el extremo cónico 2d de la varilla 2c y la válvula 100 u otro dispositivo (no se muestra) a una primera posición. El movimiento de la varilla 2c del accionador 2 hidráulico de doble eficacia comprime la pastilla 8 y el muelle 7, proporcionando retroalimentación de posición del accionador 2 hidráulico de doble eficacia a la válvula 6 de control operada con piloto. El fluido procedente de la segunda cámara 3b sale del accionador 2 hidráulico de doble acción a través de la línea 16 a la válvula 6 de la línea 26 que conduce al sumidero 20.

25 En referencia a la figura 4c, la corriente al solenoide 32 proporcional, por un lado, de la válvula 80 de control proporcional de alivio se reduce y la fuerza de mando del puerto 52 del piloto en el otro lado de la válvula 80 de control proporcional de alivio es mayor que la fuerza del solenoide 32 proporcional, moviendo la válvula hacia la derecha en la figura o lejos del puerto 52 del piloto. Al pasar la válvula 80 de control proporcional de alivio a la posición 84a, el fluido desde el puerto 12 del piloto en la válvula 6 de control operada con piloto sale a través de la válvula 80 de control proporcional de alivio al sumidero 48. Mientras que el fluido desde el suministro 22 central de aceite a presión está todavía suministrado al puerto 12 del piloto a través de la línea 44 y la restricción 46, este fluido también drena a través de la válvula 80 de control proporcional de alivio al sumidero 48. Cualquier presión o fuerza del fluido que fluye al puerto 12 del piloto no es lo suficientemente significativa para dominar la fuerza del muelle 7. La fuerza del muelle 7 es mayor que la fuerza del muelle 10 y el puerto 12 del piloto en el lado opuesto de la válvula 6 de control operada con piloto, moviendo la válvula 6 de control operada con piloto para descomprimir el muelle 7 para alcanzar la posición 9c. Con la válvula 6 de control operada con piloto en esta posición, el fluido desde el suministro 22 central de aceite a presión fluye a través de la línea 24, a través de la válvula 6 de control operada con piloto a la línea 16 y la segunda cámara 3b del accionador 2 hidráulico de doble eficacia. El fluido en la primera cámara 3a mueve el pistón 2b montado en la varilla 2c en la dirección de la flecha mostrada en la figura, moviendo el extremo 2d cónico de la varilla 2c y la válvula 100 (no se muestra). El movimiento de la varilla 2c del accionador 2 hidráulico de doble eficacia descomprime la pastilla 8 y el muelle 7, proporcionando retroalimentación de la posición del accionador 2 hidráulico de doble eficacia a la válvula 6 de control operada con piloto. El fluido procedente de la primera cámara 3a sale del accionador 2 hidráulico de doble eficacia a través de la línea 14 a la válvula 6 operada con piloto a la línea 26 que conduce al sumidero 20.

40 Las figuras 5a-5c muestran esquemas de la cuarta realización de un sistema servohidráulico, como se muestra en la figura 1, con retroalimentación de posición proporcional. La Figura 5a muestra un esquema de un sistema servohidráulico de una cuarta realización en una posición de equilibrio. La figura 5b muestra un esquema de un sistema servohidráulico de una cuarta realización avanzando hacia una primera posición. La Figura 5c muestra un esquema de un sistema servohidráulico en una cuarta realización avanzando hacia una segunda posición.

45 En esta realización, el accionador 110 operado por el fluido es un accionador 2 hidráulico de doble eficacia y está en comunicación del fluido con la válvula 150 de fluido de activación, que es una válvula 6 de control operada con piloto. El accionador 2 hidráulico de doble eficacia opera una válvula 100 u otro dispositivo (no se muestra) a través de la entrada mecánica y un elemento 180 de retroalimentación, por ejemplo, una varilla 2c con un pistón 2b que es recibida dentro de la carcasa 2a del accionador 2 hidráulico. Una primera cámara 3a del fluido se forma entre la carcasa 2a y un lado 2b del pistón y una segunda cámara 3b del fluido se forma entre la carcasa 2a y el otro lado del pistón 2b. La retroalimentación 130 mecánica de posición del accionador se aplica preferentemente por el extremo 2d de la varilla 2c opuesta a la válvula 100 que es preferiblemente cónica y hace contacto con el muelle 7 de una válvula 6 de control operada con piloto a través de un medio 8, que comprime el muelle 7 en proporción al movimiento del accionador hidráulico de doble eficacia. El medio 8 puede ser una pastilla, un dispositivo giratorio que se retroalimenta a través de leva/muelle o la retroalimentación puede ser a través de un muelle que hace contacto con el extremo 2d de la varilla.

La válvula 6 de control operada con piloto incluye una bobina con una pluralidad de tierras. La válvula 6 de control operada con piloto tiene al menos tres posiciones distintas y un número infinito de posiciones intermedias. En una primera posición 9a y una segunda posición 9c, el fluido puede fluir entre el suministro 22 central de aceite a presión y la

válvula 6 de control operada con piloto y la válvula 6 de control operada con piloto y las cámaras 3a, 3b del accionador 2 hidráulico de doble eficacia. En una posición neutral o tercera, 9b, se impide que el fluido, fluya hacia o desde el accionador 2 hidráulico de doble eficacia. La válvula 6 de control operada con piloto se mueve entre las posiciones por las fuerzas sobre el primer lado 140 y el segundo lado 160 de la válvula 6 de control operada con piloto. La válvula de control 6 operada con piloto es accionada por un muelle 10 y la presión pilotada desde un puerto 12 del piloto en un segundo lado 160 y un muelle 7 en un primer lado 140 de la válvula 6 de control operada con piloto que está en contacto con el accionador 2 hidráulico de doble eficacia.

La presión pilotada en el segundo lado 160 de la válvula 6 de control operada con piloto se proporciona al puerto 12 del piloto por una fuerza 170 de entrada de control, que en esta realización es un dosificador de la válvula de control de presión en el circuito de la válvula piloto. El dosificador de la válvula de control de presión en el circuito de la válvula piloto incluye un dosificador en la válvula 70 de control de presión proporcional que modula la presión piloto al puerto 12 del piloto de la válvula 6 de control operada con piloto, una línea 40 de presión en comunicación del fluido con un suministro 22 central de aceite a presión y en comunicación del fluido con la válvula 70 de control de presión proporcional que conduce al puerto 12 del piloto en la válvula 6 de control operada con piloto, una línea 24 hidráulica introduce fluido a las cámaras 3a, 3b en el accionador 2 hidráulico a través de la válvula 6 de control operada con piloto, y una línea 26 hidráulica recibe fluido de la válvula 6 de control operada con piloto a partir de la cual el fluido está saliendo del accionador 2 hidráulico al sumidero 20 .

La válvula 70 de control de presión proporcional tiene al menos tres posiciones. La válvula 70 de control de presión proporcional se mueve entre las posiciones mediante un muelle 72 y el puerto 52 del piloto en un lado de la válvula y un solenoide 32 proporcional en el lado opuesto de la válvula. En una primera posición 74a, el fluido desde el suministro 22 central de aceite a presión y la línea 44 están bloqueados y el fluido hacia o desde el puerto 12 del piloto en la válvula 6 de control operada con piloto sale al sumidero 48 a través de un orificio variable de la válvula 70 de control de presión proporcional. En una segunda posición 74c, el fluido desde el suministro 22 central de aceite a presión y la línea 44 fluye hacia el puerto 12 del piloto en la válvula 6 de control operada con piloto a través de un orificio variable de la válvula 70. En una posición 74b neutral o tercera, el fluido del suministro 22 central de aceite a presión y la línea 44 fluye hacia el puerto 12 del piloto en la válvula 6 de control operada con piloto a través de un orificio variable de la válvula 70 de control de presión proporcional y otro orificio variable conduce al sumidero 48.

En referencia a la figura 5a, la válvula 6 de control operada con piloto y la válvula 70 de control de presión proporcional se encuentran en las posiciones 9b, 74b de equilibrio. En la posición de equilibrio, la fuerza del muelle 7 en el primer lado de la válvula de control 6 operada con piloto y la fuerza del muelle 10 y la fuerza piloto en el segundo lado de la válvula 6 de control operada con piloto son iguales. Con la válvula 6 de control operada con piloto en esta posición, el fluido es bloqueado hacia o desde las cámaras 3a, 3b del accionador 2 hidráulico de doble eficacia. La fuerza del muelle 72 y el puerto 52 del piloto en un lado de la válvula 70 de control de presión proporcional son iguales a la fuerza del solenoide 32 proporcional en el lado opuesto de la válvula 70 de control de presión proporcional. En otras palabras, la corriente al solenoide 32 proporcional es constante. Con la válvula 70 de presión de control proporcional en la posición 74b de equilibrio, el fluido desde el suministro 22 central de aceite a presión fluye a la línea 44 y a través de un orificio variable de la válvula de control de flujo proporcional 70 al puerto 12 del piloto en el segundo lado de la válvula 6 de control operada con piloto. El fluido que fluye al puerto 12 del piloto en el segundo lado de la válvula 6 de control operada con piloto suministra el fluido a la línea 73 que conduce al puerto 52 del piloto en un lado de la válvula 70 de control de presión proporcional.

En referencia a la figura 5b, la corriente al solenoide 32 proporcional en un lado de la válvula 70 de control de presión proporcional se incrementa y es mayor que la fuerza del muelle 72 y el puerto 52 del piloto en el otro lado de la válvula 70 de control de presión proporcional, moviendo la válvula a la izquierda en la figura o hacia el muelle 72 y el puerto 52 del piloto. Al mover la válvula 70 de control de presión proporcional a la posición 74c, el fluido desde el suministro 22 central de aceite a presión y la línea 44 fluye a través de un orificio variable de la válvula 70 de control de presión proporcional al puerto 12 del piloto en la válvula 6 de control operada con piloto. La fuerza del muelle 10 y la presión piloto desde el puerto 12 del piloto es mayor que la fuerza del muelle 7 en el lado opuesto de la válvula 6 de control operada con piloto, moviendo la válvula 6 de control operada con piloto hacia el muelle 7 a una posición 9a. Con la válvula 6 de control operada con piloto en esta posición, el fluido desde suministro 22 central de aceite a presión fluye a través de la línea 24, a través de la válvula 6 de control operada con piloto a la línea 14 y la primera cámara 3a del accionador 2 hidráulico de doble eficacia. El fluido en la primera cámara 3a mueve el pistón 2b montado en la varilla 2c en la dirección de la flecha mostrada en la figura, moviendo el extremo 2d cónico de la varilla 2c y la válvula 100 (no se muestra) a una primera posición. El movimiento de la varilla 2c del accionador 2 hidráulico de doble eficacia comprime la pastilla 8 y el muelle 7, proporcionando retroalimentación de posición del accionador 2 hidráulico de doble eficacia a la válvula 6 de control operada con piloto. El fluido procedente de la segunda cámara 3b sale del accionador 2 hidráulico de doble eficacia a través de la línea 16 a la válvula 6 operada con piloto a la línea 26 que conduce al sumidero 20.

En referencia a la figura 5c, la corriente al solenoide 32 proporcional en un lado de la válvula 70 de control proporcional de presión se reduce y la fuerza del muelle 72 y el puerto 52 del piloto en el otro lado de la válvula 70 de control de

5 presión proporcional es mayor que la fuerza del solenoide 32 proporcional, moviendo la válvula 70 a la derecha en la figura o lejos de la fuente 72 y el puerto 52 del piloto. Al mover la válvula 70 de control de presión proporcional a la posición 74a, el fluido desde el suministro 22 central de aceite a presión a través de la línea 44 se bloquea el flujo a través de la válvula de control de presión proporcional 70 al puerto 12 del piloto en la válvula 6 de control operada con piloto. Cualquier fluido en el puerto 12 del piloto fluye hacia fuera a través de un orificio variable de la válvula 70 de control de presión proporcional al sumidero 48 y la línea 73 al puerto 52 del piloto, ayudando en el movimiento de la válvula 70 de control de presión proporcional con la ayuda del muelle 72 hacia la derecha en la figura. Con el resto del fluido que fluye al sumidero 48, la fuerza del muelle 7 es mayor que la fuerza del muelle 10 y el puerto 12 del piloto en el lado opuesto de la válvula 6 de control operada con piloto, alejando la válvula 6 de control operada con piloto del muelle 7 a una posición 9c. Con la válvula 6 de control operada con piloto en esta posición, el fluido desde el suministro 22 central de aceite a presión, fluye a través de la línea 24, a través de la válvula 6 de control operada con piloto a la línea 16 y la segunda cámara 3b del accionador 2 hidráulico la doble eficacia. El fluido en la primera cámara 3b mueve el pistón 2b montado en la varilla 2c en la dirección de la flecha mostrada en la figura, moviendo el extremo 2d cónico de la varilla 2c y la válvula 100 (no se muestra) a una segunda posición. El movimiento de la varilla 2c del accionador 2 hidráulico de doble eficacia descomprime la pastilla 8 y el muelle 7, proporcionando retroalimentación de posición del accionador 2 hidráulico de doble eficacia a la válvula 6 de control operada con piloto. El fluido procedente de la primera cámara 3a sale del accionador 2 hidráulico de doble eficacia a través de la línea 14 a la válvula 6 operada con piloto a la línea 26 que conduce al sumidero 20.

20 Las figuras 5a-5c son ejemplos de circuitos de fluido que están controlados por una válvula piloto reductora de presión de alivio proporcional.

La válvula 100 puede ser una válvula operada por gas, una válvula de compuerta de residuos, una válvula EGR, un turbocompresor, o una válvula de derivación, o cualquier otro dispositivo que necesita ser colocado.

25 La válvula de control operada con piloto y la válvula de control de flujo proporcional y la válvula de piloto de reducción de la presión proporcional de alivio cada una tiene al menos tres posiciones distintas y un número infinito de posiciones intermedias.

Por consiguiente, se debe entender que las realizaciones de la invención descritas en este documento son meramente ilustrativas de la aplicación de los principios de la invención. La referencia en este documento a los detalles de las realizaciones ilustradas no pretende limitar el alcance de las reivindicaciones, que por sí mismas recitan aquellas características consideradas como esenciales para la invención.

30

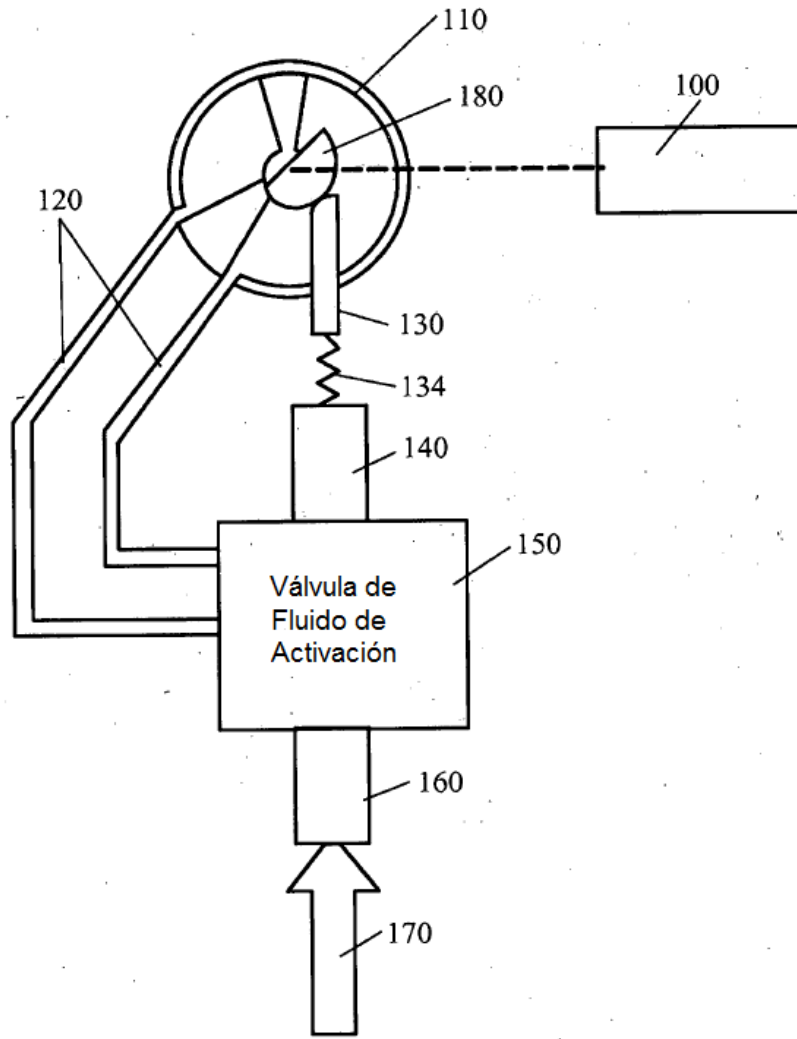
REIVINDICACIONES

1. Un sistema accionador para el posicionamiento de una válvula o dispositivo con una entrada mecánica que comprende:
- 5 un accionador (110) operado por el fluido que comprende una salida acoplada a la entrada mecánica de la válvula (100), un elemento (180) de retroalimentación para indicar mecánicamente una posición de la válvula (100) o dispositivo, y entradas para accionar el fluido, de tal manera que el fluido en las entradas hace que el accionador (110) operado por el fluido se mueva en direcciones opuestas; y
- un elemento (130, 2c, 2d) de retroalimentación de posición mecánica acoplado al elemento (180) de retroalimentación del accionador (110) operado por el fluido; y
- 10 una válvula (150, 6) de fluido de activación que tiene salidas acopladas a las entradas del accionador (110) operado por el fluido; y
- una válvula (30, 60, 70, 80) de control proporcional;
- caracterizado porque:
- la válvula de fluido de activación comprende además
- 15 al menos tres posiciones distintas y un número infinito de posiciones intermedias;
- una primera entrada de fuerza opuesta en un primer lado de la válvula de fluido de activación, la válvula (150, 6) de fluido de activación, acoplada mecánicamente al elemento (130, 2c, 2d) de retroalimentación de posición mecánica a través de un elemento (134) elástico en el primer lado de la válvula del fluido de activación; y
- 20 una segunda entrada (170) de fuerza de oposición que comprende una presión piloto modulada a partir de una válvula (30, 60, 70, 80) de control proporcional a través de un puerto (12) piloto en un segundo lado de la válvula (150,6) de fluido de activación;
- siendo la primera entrada de fuerza de oposición y la segunda entrada de fuerza de oposición recíprocas la una de la otra de tal manera que la posición de la válvula (150, 6) de fluido de activación es controlada por un equilibrio entre la
- 25 primera entrada de fuerza opuesta a partir del elemento (130, 2c, 2d) de retroalimentación mecánica y la segunda entrada de fuerza opuesta a partir de la presión piloto modulada.
2. El sistema accionador de la reivindicación 1, en donde el accionador (110) operado por un fluido es un accionador (2) lineal.
3. El sistema accionador de la reivindicación 2, en el que el elemento (180) de retroalimentación es una varilla (2c) con un extremo (2d) cónico acoplado al accionador (2) lineal.
- 30 4. El sistema accionador de la reivindicación 1, en donde el accionador (110) operado por un fluido es un accionador giratorio.
5. El sistema accionador de la reivindicación 4, en el que el elemento (180) de retroalimentación es una leva acoplada al accionador giratorio.
- 35 6. El sistema accionador de la reivindicación 1, en donde el elemento (130) de retroalimentación de posición mecánica es un continuador en contacto mecánico con el elemento (180) de retroalimentación acoplado a un elemento (134) elástico acoplado a la primera entrada de fuerza de oposición.
7. El sistema accionador de la reivindicación 1, en donde el accionador (110) operado por un fluido comprende además al menos una primera cámara (3a) y una segunda cámara (3b) en comunicación del fluido con las entradas.
8. El sistema accionador de la reivindicación 1, en donde la válvula (30, 60, 70, 80) de control proporcional es analógica.
- 40 9. El sistema accionador de la reivindicación 1, en donde la válvula (30, 60, 70, 80) de control proporcional es digital.
10. El sistema accionador de la reivindicación 1, en donde la válvula (30, 60, 70, 80) de control proporcional es movable a una primera posición en la cual el fluido fluye desde un suministro (22) de fluido a través de la válvula (30, 60, 70, 80) de control proporcional al puerto (12) piloto en el segundo lado (160) de la válvula (150, 6) de fluido de activación y a

una segunda posición en la cual el fluido está bloqueado para fluir desde un suministro (22) de fluido al puerto (12) piloto en el segundo lado (160) de la válvula (150, 6) de fluido de activación.

11. El sistema accionador de la reivindicación 10, en donde el fluido que fluye a través de la válvula (30, 70) de control proporcional al puerto (12) piloto en el segundo lado (160) de la válvula (150, 6) de fluido de activación está restringido.
- 5 12. El sistema accionador de la reivindicación 1, en donde la válvula (60, 80) de control proporcional es movable a una primera posición en la que el fluido fluye desde el puerto (12) piloto en el segundo lado (160) de la válvula (150, 6) de fluido de activación a través de la válvula (60, 80) de control proporcional a un sumidero (48) y a una segunda posición en la cual el fluido está bloqueado para fluir a partir del puerto (12) piloto en el segundo lado (160) de la válvula (150, 6) de fluido de activación a través de la válvula (60, 80) de control proporcional.
- 10 13. El sistema accionador de la reivindicación 12, en donde el fluido que fluye desde el puerto (12) piloto en el segundo lado (160) de la válvula (150, 6) de fluido de activación a través de la válvula (60, 80) de control proporcional está restringido.
14. El sistema accionador de la reivindicación 1, en donde la válvula (30, 60) de control proporcional es movable en una primera dirección por un solenoide (32) y una segunda dirección por un elemento (33) elástico.
- 15 15. El sistema accionador de la reivindicación 1, en donde la válvula (80) de control proporcional es movable en una primera dirección por un solenoide (32) y una segunda dirección mediante un puerto (52) piloto suministrado por una línea (44, 46) restringida a partir de un suministro (22) de fluido.
- 20 16. El sistema accionador de la reivindicación 1, en donde la válvula (70) de control proporcional es movable en una primera dirección por un solenoide (32) y una segunda dirección mediante un puerto (52) piloto y un elemento (72) elástico.

Fig. 1



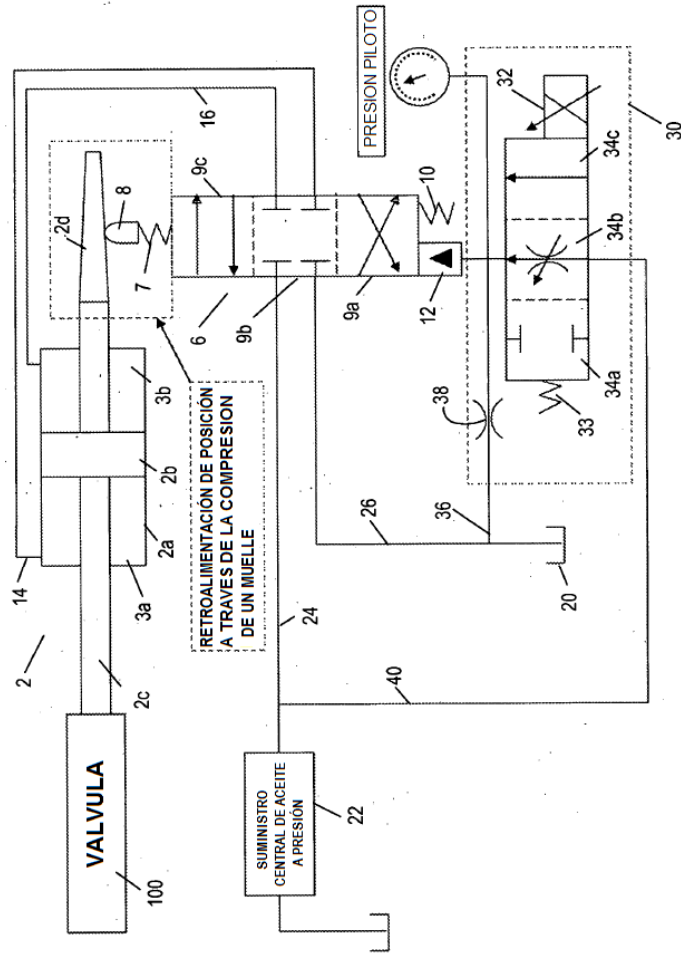


Fig. 2a

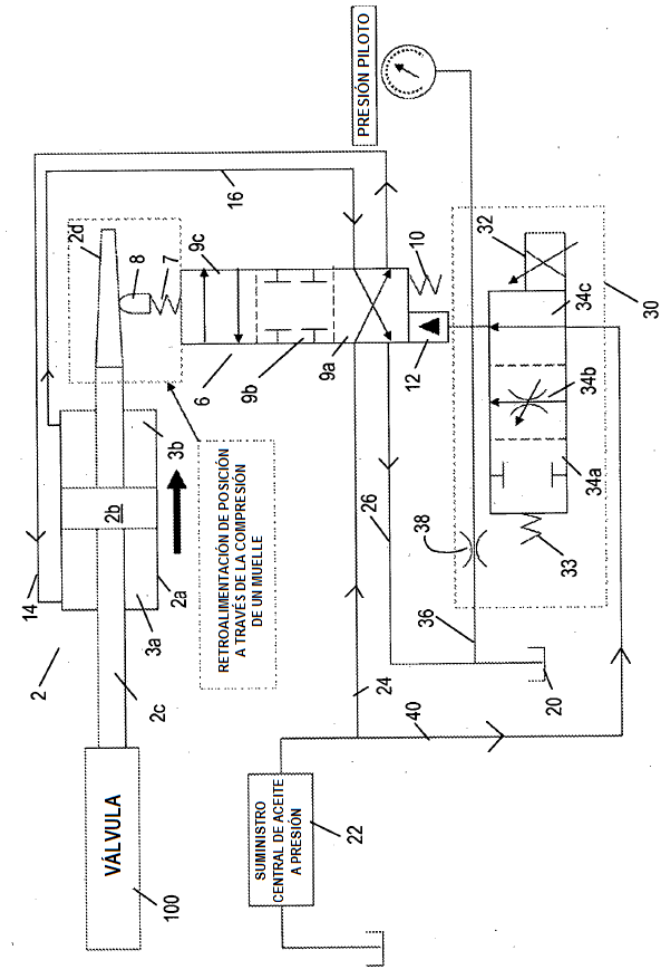


Fig. 2b

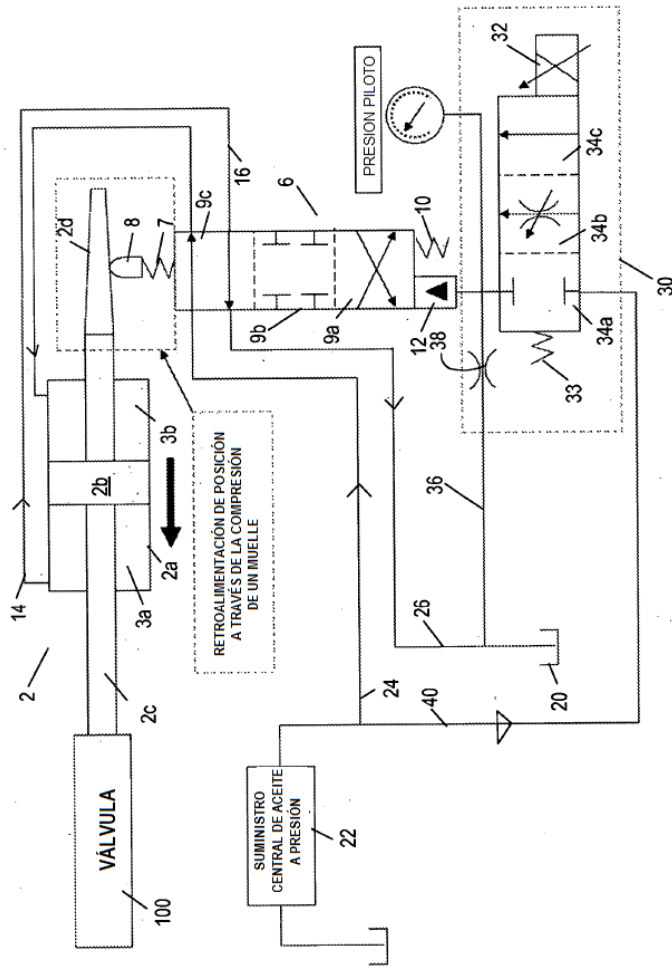


Fig. 2c

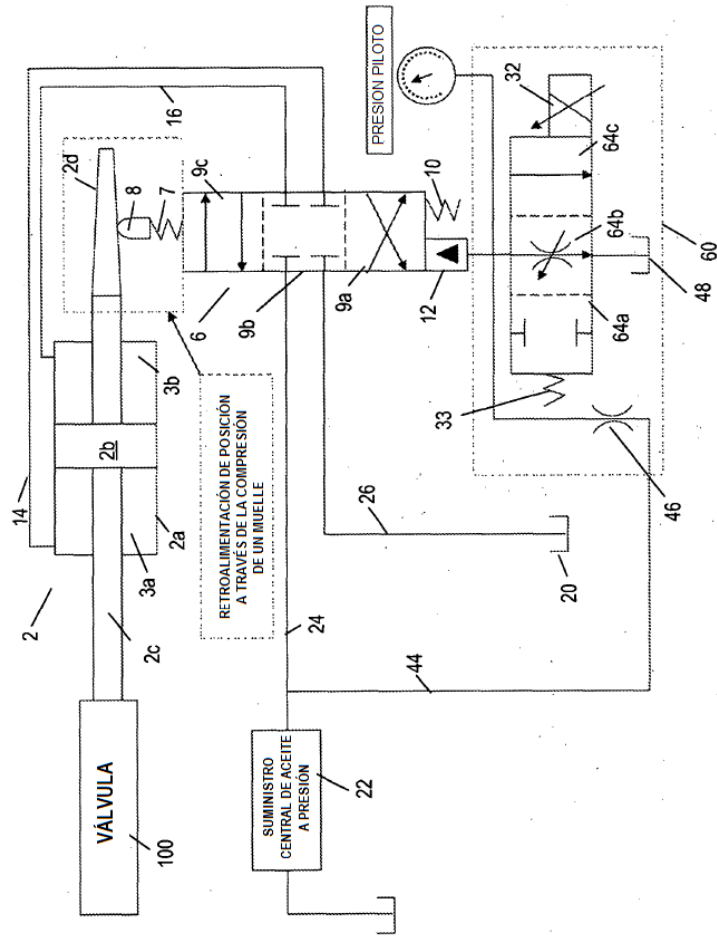


Fig. 3a

Fig. 3c

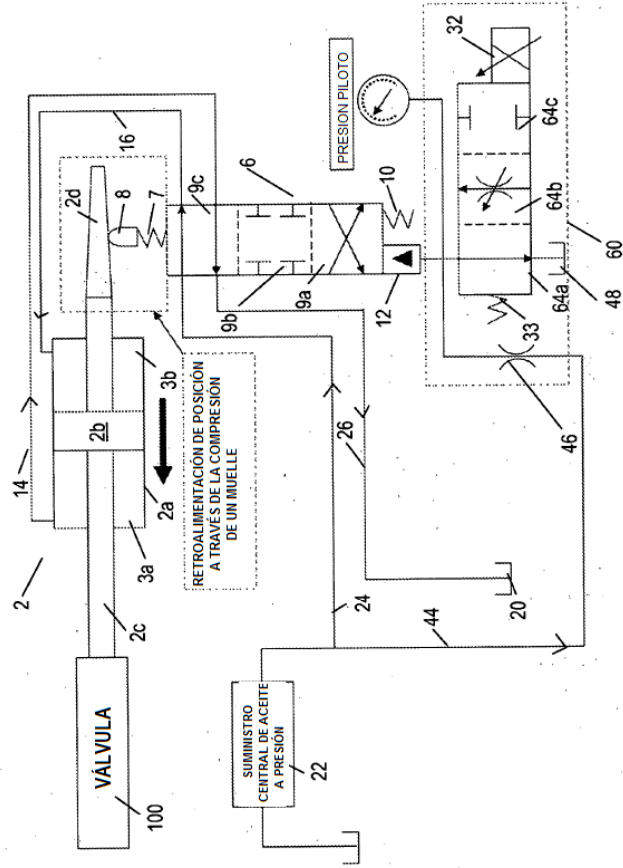


Fig. 4b

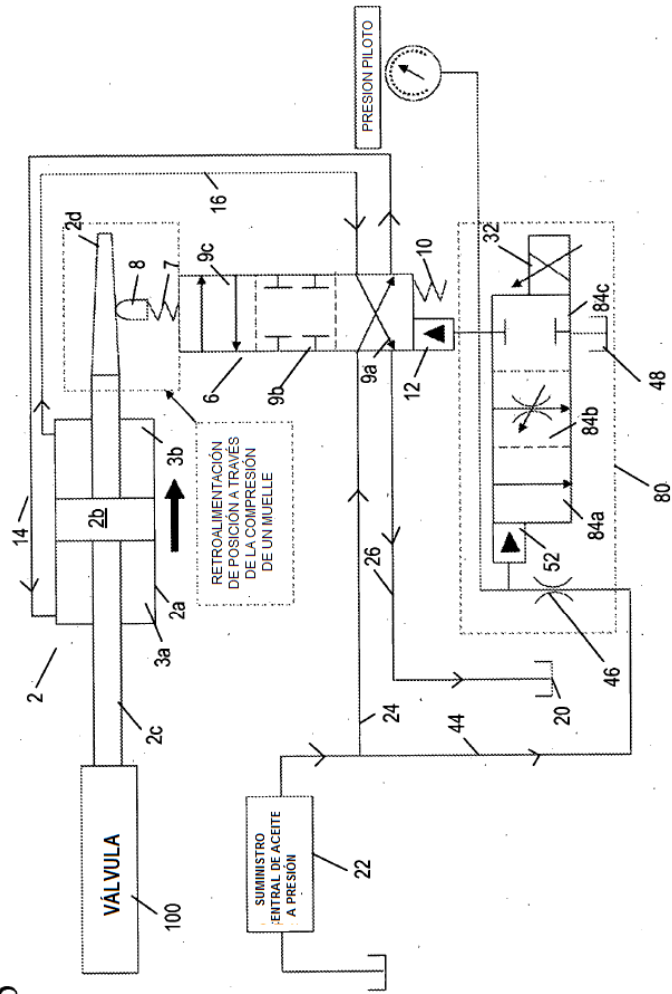
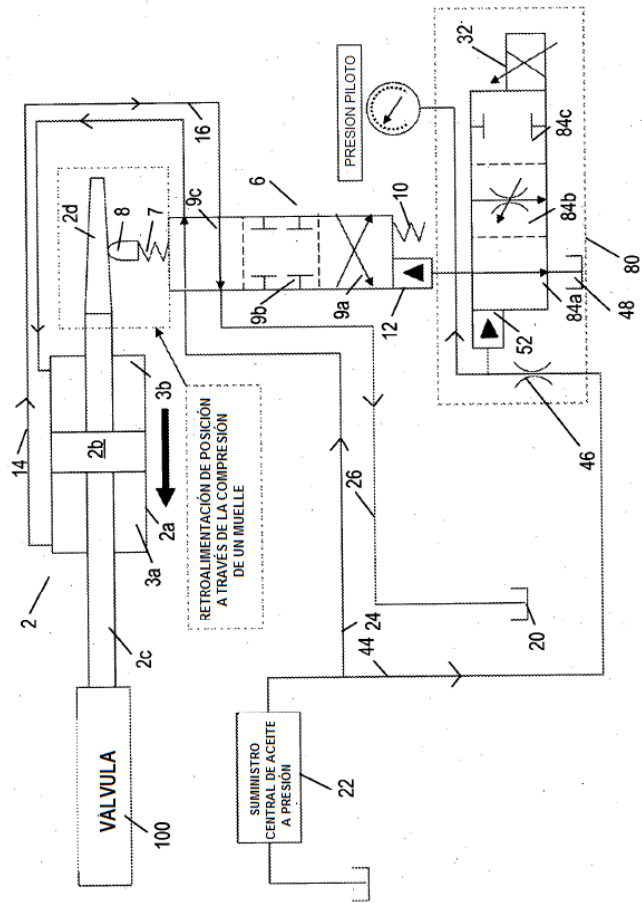


Fig. 4c



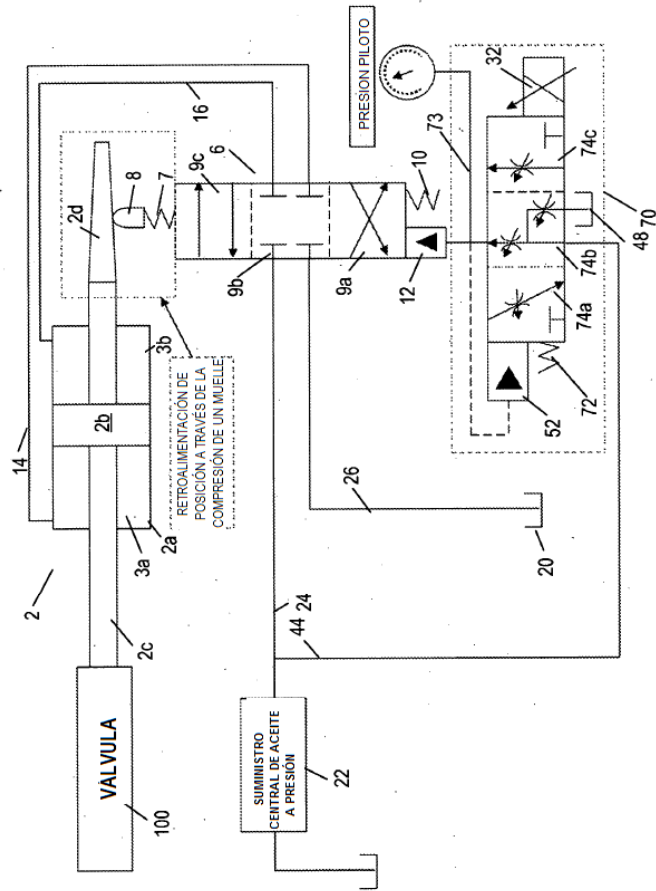


Fig. 5a

Fig. 5c

