



329087

P A T E N T E  
D E  
I N T R O D U C C I O N

a favor de C.A. NORGREN CO., entidad norteamericana,  
domiciliada en Littleton (Colorado, E.U.A.), por "APA-  
RATO REGULADOR DE PRESIÓN DE FLÚIDO".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

- La invención se refiere a un control de presión de fluido y a un dispositivo de regulación, y particularmente a un dispositivo que tiene características de regulación substancialmente lineales para los requisitos de un flujo variable junto con características mejoradas de descarga, de flujo y mecánicas. Por el término "lineal" se comprende un cambio mínimo en la presión controlada o secundaria sin tener en cuenta la cantidad, dirección o presión primaria del flujo de fluido.
5. El tipo convencional de regulador en el que se
  - 10.



- utiliza un diafragma accionado por resorte o neumática-  
mente para la regulación de la presión del fluido, adolece  
de muchos inconvenientes. Con el fin de obtener una buena  
curva de regulación lineal para los requisitos de un flujo  
variable, así como buenas características de flujo a través  
de las diversas lumbreras del dispositivo de regulación,  
es necesario emplear un resorte de control extremadamente  
largo y de bajo esfuerzo en el tipo convencional de regula-  
dores frecuentemente en conjunción con una instalación de  
sifón cooperante con la lumbrera de salida. También, tales  
tipos de reguladores convencionales no incluyen válvulas  
de descarga de pleno flujo, y el funcionamiento de la vál-  
vula de descarga depende bajo el control del régimen del  
resorte, los reguladores anteriores son frecuentemente  
abultados y difíciles de ajustar, especialmente a causa  
de la porción de alta presión de la escala de presión ope-  
rante, requieren varios resortes para cubrir una escala de  
presión completa y son difíciles de desmontar para su man-  
tenimiento, así como para adaptarlos para su montaje en  
paneles, haciendo esas operaciones necesario el uso de he-  
rramientas y la remoción del regulador de la línea o líneas  
que son reguladas. Los reguladores anteriormente conocidos  
también emplean generalmente grifos de purga continuos lo  
cual es oneroso, ruidoso y causa de numerosos fallos de  
funcionamiento.

Por lo tanto, uno de los primeros objetos de es-  
ta invención es proporcionar un dispositivo de regulación  
de presión de fluidos que tiene características de regulación  
substancialmente lineales para los requisitos de un flujo



variable.

5. Otro objeto es proporcionar en aparatos del tipo descrito un mecanismo de control completamente equilibrado el cual es independiente del régimen de un resorte de control y/o cualquier instalación de sifón.

Es también un objeto de esta invención el proporcionar un regulador que tiene características substancialmente lineales de descarga del flujo.

10. Otro objeto aún de la invención es proporcionar un regulador de presión que incluye una válvula de descarga de pleno flujo donde el área de la válvula de descarga es aproximadamente equivalente al área de la válvula principal.

15. Es también un objeto de la invención el proporcionar un tal dispositivo de regulación de presión del fluido, que tiene plena capacidad de flujo desde cada una de sus diversas lumbreras del cuerpo, sin detrimento de su funcionamiento.

20. Otro objeto aún de la invención es proporcionar un regulador de presión de fluido caracterizado por poderse ajustar fácilmente con los dedos a lo largo de toda la escala de presión operante y donde una muy ligera torsión en el botón de control es suficiente para su ajuste.

Otro objeto más de esta invención es proporcionar un regulador de presión capaz de operar sobre una amplia escala de presión del fluido con funcionamiento uniforme, y sin la necesidad de usar varios resortes diferentes de control.

Un objeto adicional es proporcionar un regulador



tal que, sin utilizar una llave de purga constante, dará un rendimiento superior al de los reguladores anteriores pilotados, de dimensiones semejantes.

5. Los objetos arriba indicados y otros objetos de la invención se verán más evidentemente en la siguiente descripción detallada de la misma, la cual es dada en primer lugar con el propósito de ilustrar y no de limitar.

10. Establecido en términos generales, los objetos de esta invención son conseguidos proporcionando un regulador de presión de fluido el cual incluye, en su mecanismo de regulación, dos miembros opuestos flotantes o móviles, tal como elementos de pistón que trabajan contra un elemento elástico de separación en un lado y la fuerza del fluido en el otro lado, obligando a los dos miembros de manera que se consiga un mecanismo de control plenamente equilibrado, el funcionamiento del cual es independiente del grado de elasticidad del elemento separador.

15. Como resultado de este mecanismo de control equilibrado y los medios del control piloto único que cooperan con él, se logra un regulador de presión, que es mucho más compacto que los reguladores anteriores y el cual cumple los objetos antes mencionados y ofrece características de control de flujo superiores a las de aquellos tipos de reguladores convencionales de mayor tamaño.

20.

25. Una realización específica de la invención se da a continuación con referencia a los dibujos anexos donde los números representan elementos similares en todos ellos y donde: La figura 1 es una vista seccional en



alzado vertical de una realización de la invención mostrando el regulador de presión de fluido montado, y la figura 2 es una vista parcial, fragmentada mostrando algunas de las piezas del regulador de presión de fluido de la figura 1.

5.

Refiriéndose más particularmente a los dibujos el mecanismo de control equilibrado incluye un pistón superior -10- y un pistón inferior -12-, siendo ambos generalmente de forma circular, contenidos en una cubierta del regulador generalmente cilíndrica -13- con el lado de la pared interior de la misma funcionando como un cilindro o cámara principal para los pistones.

10.

A lo largo de toda la memoria se hará referencia a la palabra "pistón" pero la invención no es de ninguna manera tan limitada y está dispuesta para incluir un miembro móvil generalmente tal como un diafragma. El pistón superior -10- y el pistón inferior -12- están en posición para moverse verticalmente hacia arriba y hacia abajo en la cubierta -13- con un cierre circunferencial proporcionado por un aro de pistón -14- montado en el pistón superior y el aro de pistón -16- montado en el pistón inferior, moviéndose tales aros en dicho lado de pared interior.

15.

20.

Se notará que la sección del pistón inferior -12-, mostrando en la figura 1, está tomada a lo largo de un plano vertical que pasa entre un par de costillas de refuerzo -17'-, mostradas en el pistón -12- en la figura 2, las cuales proporcionan una demostración más aparente

25.



de la disposición estructural del pistón -12- incluyendo las esquinas reforzadas -17-. El elemento elástico de separación -18- que separan los dos pistones opuestos -10- y -12-, es una unidad de arandela Belleville, la

5. cual funciona como control de resorte estando el mismo localizado entre los pistones -10- y -12- mantenido en posición por su cooperación. Aquí otra vez hay que comprender que el elemento -18- mostrado es preferible pero la invención no está de ninguna forma limitada a este

10. tipo particular.

El tornillo de ajuste -19- está conectado mecánicamente al pistón superior -10- por roscas izquierdas acopladas -21-. Una bola -22- insertada de forma empujada, en el extremo inferior del tornillo de ajuste

15. -19-, en una cavidad -23- formada en la extremidad inferior del mismo, sirve como asiento para la cabeza de un miembro solicitado hacia arriba -24- para formar lo que más adelante será referido como una válvula piloto  $V_1$  para permitir, como será aparente, entrar el fluido en

20. la cámara piloto de control -32-. Una cabeza hexagonal -26-, formada en el extremo superior del tornillo de ajuste -19- se acopla en una depresión de tuerca hexagonal -27- formada en el miembro vástago -28- conectado al botón de ajuste -29- por el perno -31- roscado en el miembro vástago. La cabeza -26- del tornillo de ajuste -19-

25. no está de esa manera confinada en dirección vertical, sino que su posición rotativa del botón de ajuste -29- en vista de la estructura descrita. La válvula piloto de descarga  $V_2$  está prevista, como se verá, para aliviar



- el exceso de presión del fluido de la cámara piloto de control -32-, cuando sea necesario. El pistón inferior -12- incluye una porción sobresaliente -20- que es hueca, tal como se ve en -50-, para recibir en relación espaciada parte del resalte descendente del tornillo -19- y está adaptado para cooperar en su extremo inferior con la cabeza de un miembro -24- para formar dicha válvula piloto de descarga  $V_2$ . La válvula piloto  $V_1$  y la válvula piloto de descarga  $V_2$  se combinan para formar medios de control de la válvula piloto para la cámara piloto de control -32- y el area despresurizada -61- entre los pistones -10- y -12-. Se apreciará que la bola -22- está dispuesta para transmitir, bajo ciertas circunstancias, una fuerza hacia abajo en el miembro -24- para abrir la válvula  $V_2$ .
5. El montaje de la válvula principal -30- que está situado en el cuerpo del regulador -33-, debajo del mecanismo de control, está diseñado para ser completamente desmontable del regulador de presión. La remoción se lleva a cabo destornillando el cierre de válvula inferior -34- del cuerpo del regulador -33-, por medio de una rosca -36-, y el miembro -24- de los medios de la válvula piloto de control  $V_1$  y  $V_2$  puede separarse del montaje de la válvula principal -30-. El asiento de la válvula principal -37- es separable y desmontable del cuerpo del regulador -33- y cuando está instalado, el asiento de la válvula principal -37- está retenido en posición por orejetas que se extienden hacia arriba -38- formadas en el tapón inferior -34-. Como se ve en la figura 1, una junta de
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.



goma -39- sirve como aro de cierre entre el asiento de la válvula principal -37- y el cuerpo del regulador -33-. El montaje de la válvula principal -30- se logra que sea de construcción semiequilibrada haciendo un área ligeramente mayor en el extremo superior del montaje que en el área actual, adyacente al asiento -37- estando el área desequilibrada en dirección al cierre de la válvula principal en el asiento -37-.

5. Hay previsto un resorte de la válvula principal -41- el cual también ayuda en asegurar un positivo cierre de la válvula principal.

10. Para completar la identificación numérica de los elementos de la presente invención, la cifra -43- representa una lumbrera de admisión convenientemente roscada para conectarse con una fuente primaria de aire y comunicándose con la cámara principal -44-. La última, a su vez está adaptada para comunicarse con la cámara piloto de control -32-, suponiendo que la válvula  $V_1$  esté abierta por medio de una pluralidad de pasos -46- a -55- inclusivos y el aire primario que fluye así, es filtrado por medios adecuados S. Una lumbrera de salida -57-, también roscada para recibir una conexión o pieza de unión del regulador, se comunica con una cámara secundaria -42-. El número -58- representa el resorte para solicitar hacia arriba el miembro -24- cuya cabeza es común a ambas válvulas  $V_1$  y  $V_2$ , mientras que el número -59- representa la válvula principal de descarga, formada en la unión del montaje de la válvula principal -30-

15.

20.

25.





- y el pistón -12-, siendo de notar que la válvula principal de descarga -59- y la válvula principal -37- son substancialmente iguales en área. Un muelle secundario -60- (su régimen no afecta al regulador) es previsto para el pistón inferior -12- y el área--61- entre los pistones -10- y -12- está despresurizada debido a su comunicación con la atmósfera por medio de unos orificios -62- de la cubierta -13-. El regulador de presión de fluido está provisto en todos su largo con aros de pistón o empaquetaduras -63- a -68- inclusives, tal como en las conexiones entre la cubierta -13- y el cuerpo -33- y como en el número -69-, todo con el propósito de cierre.
- 5.
- 10.

- La característica principal de control del regulador de presión de esta invención es la de distancia entre el pistón superior -10- y el pistón inferior -12- cuando el estabilizador está en posición estabilizada. Esta distancia está inicialmente determinada por fijación del tornillo de ajuste -19- y consiguiendo la presión de control deseada. Una vez que la posición inicial es efectuada, la distancia entre los pistones -10- y -12-, la cual está determinada por la longitud de resalte del tornillo de ajuste -19- por debajo del pistón superior -10-, volverá siempre, a la distancia preestablecida a continuación de cualquier alteración en la presión del fluido controlado y por tanto la compresión en el resorte de control -18- volverá siempre a fijar el valor cuando se haya alcanzado la estabilización. En otras palabras, la compresión del resorte de control -18- fijada por el tor-
- 15.
- 20.
- 25.



- nillo de ajuste -19- es constante cuando el regulador está en posición estabilizada y por lo tanto, en realidad, el elemento separador -18- es un resorte de fuerza constante. Esto a su vez determina una equilibrada fijación para los medios de control de la válvula piloto incluyendo las válvulas  $V_1$  y  $V_2$ . Cualquier anomalía de presión ocasionará que la válvula piloto  $V_1$  se abra admitiendo una cantidad adicional de presión primaria a la cámara de control -32- o que la válvula de descarga  $V_2$  se abra decreciendo así la presión en la cámara -32- debido al área despresurizada -42- expuesta a la atmósfera.
5. fijación para los medios de control de la válvula piloto incluyendo las válvulas  $V_1$  y  $V_2$ . Cualquier anomalía de presión ocasionará que la válvula piloto  $V_1$  se abra admitiendo una cantidad adicional de presión primaria a la cámara de control -32- o que la válvula de descarga  $V_2$  se abra decreciendo así la presión en la cámara -32- debido al área despresurizada -42- expuesta a la atmósfera.
10. se abra decreciendo así la presión en la cámara -32- debido al área despresurizada -42- expuesta a la atmósfera.

- Repitiendo, cuando la distancia preestablecida entre los pistones -10- y -12- vuelve al valor fijado, el resorte de control, o la arandela Belleville -18-, entre los dos pistones, estará sometida en todo momento a la misma fuerza de compresión y por lo tanto, se ejercerá una constante fuerza de separación contra los pistones. Las principales fuerzas que actúan sobre el pistón superior -10- son la presión piloto de control, actuando por medio de la cámara piloto de control -32- sobre el área superior del pistón superior, resultante en una fuerza hacia abajo; y la acción del resorte de control actuando en la arandela Belleville -18-, produciendo una fuerza hacia arriba que actúa sobre el pistón inferior -12-, es producida por la presión controlada que actúa por medio de la cámara secundaria -42- sobre el área del fondo del pistón inferior, y la fuerza hacia abajo es la de la acción del resorte de control del elemento -18-.
15. Repitiendo, cuando la distancia preestablecida entre los pistones -10- y -12- vuelve al valor fijado, el resorte de control, o la arandela Belleville -18-, entre los dos pistones, estará sometida en todo momento a la misma fuerza de compresión y por lo tanto, se ejercerá una constante fuerza de separación contra los pistones. Las principales fuerzas que actúan sobre el pistón superior -10- son la presión piloto de control, actuando por medio de la cámara piloto de control -32- sobre el área superior del pistón superior, resultante en una fuerza hacia abajo; y la acción del resorte de control actuando en la arandela Belleville -18-, produciendo una fuerza hacia arriba que actúa sobre el pistón inferior -12-, es producida por la presión controlada que actúa por medio de la cámara secundaria -42- sobre el área del fondo del pistón inferior, y la fuerza hacia abajo es la de la acción del resorte de control del elemento -18-.
20. Repitiendo, cuando la distancia preestablecida entre los pistones -10- y -12- vuelve al valor fijado, el resorte de control, o la arandela Belleville -18-, entre los dos pistones, estará sometida en todo momento a la misma fuerza de compresión y por lo tanto, se ejercerá una constante fuerza de separación contra los pistones. Las principales fuerzas que actúan sobre el pistón superior -10- son la presión piloto de control, actuando por medio de la cámara piloto de control -32- sobre el área superior del pistón superior, resultante en una fuerza hacia abajo; y la acción del resorte de control actuando en la arandela Belleville -18-, produciendo una fuerza hacia arriba que actúa sobre el pistón inferior -12-, es producida por la presión controlada que actúa por medio de la cámara secundaria -42- sobre el área del fondo del pistón inferior, y la fuerza hacia abajo es la de la acción del resorte de control del elemento -18-.
25. Repitiendo, cuando la distancia preestablecida entre los pistones -10- y -12- vuelve al valor fijado, el resorte de control, o la arandela Belleville -18-, entre los dos pistones, estará sometida en todo momento a la misma fuerza de compresión y por lo tanto, se ejercerá una constante fuerza de separación contra los pistones. Las principales fuerzas que actúan sobre el pistón superior -10- son la presión piloto de control, actuando por medio de la cámara piloto de control -32- sobre el área superior del pistón superior, resultante en una fuerza hacia abajo; y la acción del resorte de control actuando en la arandela Belleville -18-, produciendo una fuerza hacia arriba que actúa sobre el pistón inferior -12-, es producida por la presión controlada que actúa por medio de la cámara secundaria -42- sobre el área del fondo del pistón inferior, y la fuerza hacia abajo es la de la acción del resorte de control del elemento -18-.



- Se verá que se mantiene en todo momento un equilibrio área-presión muy estricto en todo el sistema del regulador de presión de fluido de la invención. Las fuerzas principales de actuación del sistema de regulación son en todo momento debidas a la presión en la cámara piloto -32- y la presión controlada en la cámara -42- actuando sobre el pistón superior -10- y pistón inferior -12-, respectivamente, y la fuerza de oposición debida a la acción compresiva sobre la unidad de control -18-. Tal como se ha indicado anteriormente, la distancia preestablecida entre el pistón superior -10- y el pistón inferior -12- permanece en condición constante cuando el regulador está en una posición estabilizada, y por lo tanto la fuerza ejercida por la unidad de control de resorte -18-, debe mantenerse constante cuando el regulador está en posición estabilizada. El resultado neto es que el rendimiento de trabajo del regulador de presión es independiente del régimen del resorte de control después de un ajuste dado y, por lo tanto, las características de flujo del regulador son, aproximadamente, substancialmente lineales.
5.  
10.  
15.  
20.

En funcionamiento, el fluido primario que se controla entra en el regulador de presión a través de una lumbrera de entrada -43- y llena la cámara de la válvula principal -44-. La cámara de la válvula principal -44- se comunica con la cámara piloto de control -32- por medio de una serie de pasos -46- a -55-, suponiendo que la válvula  $V_1$  esté abierta. La válvula piloto  $V_1$  permite que

25.



la presión de la cámara de control piloto -32- aumenta hasta que la presión piloto en la cámara -32-, actuando sobre el pistón superior -10-, obligue al pistón a moverse hacia abajo y a cerrar así, la válvula piloto  $V_1$ .

5. El tornillo de ajuste -19-, que lleva la bola de la válvula piloto, o asiento -22- está conectado al pistón superior -10- tal como se ha explicado.

10. Cuando la válvula principal -37- esta abierta, el fluido entra en la cámara secundaria -42- y abandona el regulador de presión por medio de una o más lumbreras de salida -57-. Para abrir la válvula principal -37-, es necesario cargar la unidad de control de resorte -18-. El botón de ajuste -29- se gira en la dirección de las agujas del reloj y esta rotación retrae el tornillo de ajuste -19- en relación con el pistón superior -10-. Este retroceso abre la válvula  $V_1$  con el resultado de que la presión en la cámara piloto de control -32- aumenta, y el pistón superior -10- es movido luego hacia abajo. Cuando el pistón -10- se mueve hacia abajo, la unidad de control de resorte -18- se carga, y se ejerce una fuerza hacia abajo sobre el pistón inferior -12-. Esta fuerza hacia abajo, a su vez, es transmitida al montaje de la válvula principal -30- por medio del área que forma la válvula principal de descarga -59- y en este momento, la válvula

15. -37- se abre y la presión es inducida en la cámara secundaria, o de presión controlada -42- . La presión controlada resultante en la cámara -42- actúa sobre el área del fondo del pistón inferior -12- y conjuntamente con la

20.

25.



- presión piloto de control de la cámara -32-, fuerza ambos pistones -10- y -12- uno respecto al otro comprimiendo así la unidad de control de resorte -18-. Cuando la distancia establecida entre el pistón -10- y -12- es alcanzada, la válvula piloto- $V_1$ , se cierra y no se ejerce más presión en la cámara piloto de control -32-. Como se verá, si entra demasiada presión en la cámara -32-, la válvula piloto de descarga  $V_2$  se abre para dejar pasar la misma a la atmósfera y así, la presión en la cámara -32- es controlada por los medios de la válvula piloto de control incluyendo las válvulas  $V_1$  y  $V_2$ .
- En este punto todo el mecanismo regulador, incluyendo el montaje de la válvula principal -30- y el montaje del pistón y resorte de control -10-, -12-, -18- se mueven hacia arriba hasta que se consigue una posición de estabilidad, y la válvula principal -37- se cierra. En esta posición de estabilidad, se obtiene una presión controlada deseable en la cámara -42-. Las tres mayores fuerzas actuando en este punto, para mantener el sistema estabilizado son (1) la de la presión secundaria, o controlada, actuando hacia arriba en la cámara -42- sobre el pistón inferior -12-; (2) la de la presión piloto actuando hacia abajo en la cámara -32- del pistón superior -10-, y (3) la de la presión debida a la compresión de la unidad de control de resorte -18-, la cual es igual y opuesta a la suma de las otras dos fuerzas.

En este estado de equilibrio, estas tres fuerzas



- actúan como tres resortes en serie. Una variación en una de las tres fuerzas ocasiona una inmediata reacción de las otras dos fuerzas, ya que el sistema tiende a lograr un estado, o posición, equilibrado. Por ejemplo, considérese el cambio producido en estas tres fuerzas equilibradas cuando se abre una válvula curso abajo de la corriente del regulador de presión del fluido, creando así una demanda de flujo sobre el regulador. La presión en la cámara secundaria, o controlada -42- desciende inmediatamente, causando así una rápida reducción en la fuerza hacia arriba del pistón inferior -12-. Como resultado de esta reducción, la energía en la unidad de control de resorte -18- fuerza los pistones -10- y -12- a apartarse, y al mismo tiempo, la presión en la cámara piloto de control -32- fuerza todo el mecanismo -30-, -10-, -12- y -18- a descender.
5.  
10.  
15.

- Este movimiento de descenso de todo el mecanismo produce la siguiente reacción. El movimiento descendente del montaje del pistón -10-, -12- y -18- abre la válvula principal -37-. La apertura de la válvula principal -37- permite que la presión secundaria, o controlada, se incremente hasta su valor original, en la cámara -42-, antes de la apertura de una válvula situada curso abajo en una línea que controla, por ejemplo el funcionamiento de una herramienta accionada por fluido a presión desde la fuente. El movimiento descendente del pistón superior -10- incrementa el volumen de la cámara piloto de control -32-, la cual hace descender momentáneamente la presión
20.  
25.



- piloto. La separación de los pistones -10- y -12- abre la válvula  $V_1$ . La presión piloto en la cámara piloto de control -32- aumenta hasta su valor original, antes de abrirse una válvula curso abajo de la corriente, pero
5. en un mayor volumen. La unidad de control de resorte -18- es comprimida hasta su distancia original, preestablecida, tal como determina el tornillo de ajuste -19-. El resultado final de estas reacciones es el establecimiento de un nuevo estado de equilibrio para el regulador de presión, con la válvula principal -37- abierta, para satisfacer la demanda de flujo creada al abrir una
10. válvula en la corriente del regulador.
- Con el sistema en este estado de equilibrio nuevamente establecido, teniendo la válvula principal
15. -37- abierta, considérese el efecto adverso de un incremento súbito de la presión en la corriente secundaria o controlada del regulador, tal como la causada por el repentino cierre de una válvula curso abajo de la corriente. La presión secundaria, o controlada, incrementada
20. en la cámara -42- obliga al pistón inferior -12- a moverse hacia arriba. El movimiento ascendente del pistón inferior -12- fuerza los pistones -10- y -12- a juntarse, lo cual adicionalmente comprime la unidad de control de resorte -18-. El decrecimiento de la distancia entre los
25. pistones -10- y -12- hace que la válvula piloto de descarga  $V_2$  se abra, lo cual permite que la presión se escape de la cámara piloto de control -32- a la cámara atmosférica -61- entre los pistones -10- y -12-. El movimiento ascen-



dente del pistón inferior -12- abre la válvula principal de descarga -59-, permitiendo así que la presión secundaria o controlada se escape a la atmósfera por medio de una serie de orificios -62- de la cubierta -13-. Otra vez el sistema de regulación de presión alcanza un estado de equilibrio con las presiones original, secundaria y piloto y la compresión original del control de resorte.

5. Asi pues la válvula principal -37- se abrirá, o cerrará, dependiendo de la demanda de flujo ejercida sobre el regulador de presión. Tal como se indica anteriormente, la presión secundaria o controlada depende de la distancia entre los dos pistones -10- y -12-. Se verá que cuando la distancia entre los pistones -10- y -12- es relativamente corta, se requieren presiones secundarias y de piloto relativamente grandes para comprimir la unidad de control de resorte -18-, y cerrar la válvula piloto  $V_1$ . Cuando la distancia entre los pistones -10- y -12- es relativamente grande, se requiere relativamente menores presiones para cerrar la válvula piloto  $V_1$ . La distancia entre los pistones -10- y -12- es, a su vez, determinada por la distancia que el tornillo de ajuste -19- sobresale por debajo del pistón superior -10-. La válvula principal equilibrada -37- permite el mantenimiento de una presión secundaria, o controlada, sin tener en cuenta las variaciones en la presión primaria.

Entre las ventajas obtenidas por el uso del regulador de presión de fluido de esta invención se encuentran un mecanismo de control completamente equilibrado el cual





- es independiente del régimen del control de resorte, características de regulación substancialmente lineal para los requerimientos de un flujo variable, características de descarga substancialmente lineal del flujo, una válvula de descarga de pleno flujo donde el área de la válvula descarga es casi equivalente al área de la válvula principal, plena capacidad de flujo desde cada una de las diversas lumbreras del cuerpo del regulador sin detrimento de su funcionamiento, ajuste sencillo, sólo con los dedos, de la presión en toda la escala de funcionamiento, facilidad de montaje del regulador en un panel por medio del empleo de un pequeño botón de control el cual no eleva o desciende su posición en relación con el cuerpo del regulador cuando es girado, el uso de un solo resorte de control para operar sobre una amplia gama de presiones del fluido con características de funcionamiento uniformes, la eliminación del uso de un purgador constante junto con todas sus desventajas, facilidad de desmontaje incluyendo la facilidad de remoción de todo el mecanismo de funcionamiento del regulador para su manutención o limpieza sin el empleo de llaves o sin desmontar el regulador de la línea y características de compacidad y poco peso.
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.

- Se comprenderá que pueden efectuarse muchas modificaciones y variaciones en la estructura, construcción y materiales empleados en el regulador de presión de fluido de la invención anteriormente descrita. Por ejemplo, en lugar de utilizar una unidad de arandela Belleville -18- como control de resorte, pueden utilizarse otros miembros
- 25.



- elásticos, tales como un grueso resorte en espiral, una serie de resortes en espiral, elastómeros elásticos o arandelas de goma etc., como control de resorte. Obviamente, son posibles otras modificaciones y variaciones de la presente invención a la vista de las explicaciones dadas anteriormente, tal como el uso de diferentes miembros intercambiables -10- y -12-. Hay que comprender, por lo tanto, que dentro del alcance de las reivindicaciones anexas, la invención puede ser empleada de otra forma
5. que la específicamente descrita. Además, tal como se emplea aquí con referencia al elemento -18-, el término "constante" se refiere a cualquier equilibrio o condición estabilizada que el regulador asumirá después de cualquier perturbación. También, antes en la descripción se ha hecho referencia ocasionalmente al "aire" pero está claro que la invención es aplicable con referencia a un "fluido" que incluirá generalmente aire, medios gaseosos y líquido.
- 10.
- 15.

- . -

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de introducción:

20. 1. Aparato regulador de presión de fluido, que proporciona una requerida presión de salida, caracterizado por el hecho de comprender un cuerpo que tiene un paso de flujo en toda su longitud con lumbreras de entrada y salida;



- una válvula principal que controla el flujo del fluido a través de dicho paso de fluido; una cámara principal en dicho cuerpo, al menos dos elementos movibles alternativamente, montados en dicha cámara principal en relación opuesta y en relación de funcionamiento con dicha válvula principal, formando la superficie expuesta de un elemento movable una pared movable de una cámara piloto de control de presión y la superficie expuesta del otro elemento movable formando una pared movable de una cámara de presión controlada; medios solicitadores que tienden a separar elásticamente dichos pistones, un paso para introducir el fluido en dicha cámara piloto de control de presión, medios de válvula piloto de control de dicho paso, y medios de control movibles con dicho elemento movable y cooperando con dichos medios de la válvula piloto de control para controlar el flujo de fluido en dicho paso y por lo tanto la presión en dicha cámara piloto de control de presión y la carga de dichos medios solicitadores.
- 5.
- 10.
- 15.

2. Aparato regulador de presión de fluido, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que dichos medios de válvula piloto de control incluyen un elemento de válvula y un elemento de asiento para ella y los medios de control llevan uno de dichos elementos de la válvula piloto de control.

20.

3. Aparato regulador de presión de fluido, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que los medios de control son ajustables y los elementos reciprocantes son pistones.

25.



4. Aparato regulador de presión de fluido, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de comprender una cubierta que tiene un paso de flujo en toda su longitud con lumbreras de entrada y de salida;
5. una válvula principal que controla el flujo de fluido a lo largo de dicho paso; una cámara de pistón en la citada cubierta; dos pistones movibles alternativamente, montados en la cámara de pistones en relación opuesta y en relación funcional con la válvula principal formando
10. la superficie expuesta de un pistón una pared móvil de una cámara piloto de control de presión y la superficie expuesta del otro pistón formando una pared móvil de una cámara de presión controlada; medios solicitadores que tienden a separar elásticamente los pistones en todas sus
15. posiciones operantes; un paso de entrada del fluido a la cámara piloto de control de presión, medios de control de la válvula piloto en dicho paso; y medios de control movibles con dicho pistón y cooperantes con los medios de control de la válvula piloto, para controlar el flujo de
20. fluido de dicho paso y por lo tanto la presión en la cámara piloto de control de presión y la carga de los medios de compresión.

5. Aparato regulador de presión de fluido, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de comprender una cubierta que tiene un paso de fluido en toda su longitud con lumbreras de entrada y de salida, una válvula principal que controla el flujo de fluido a través del paso; una cámara de pistón en dicha cubierta, dos pistones
- 25.



- movibles alternativamente, montados en la citada cámara de pistones en relación opuesta y en relación operativa con la válvula principal, la superficie expuesta de un pistón formando una pared móvil de la cámara piloto de control de presión y la superficie expuesta del otro pistón formando una pared móvil de una cámara de presión controlada; medios solicitadores que tienden a separar elásticamente los pistones en todas sus posiciones operantes; un paso para la entrada del fluido a la cámara piloto de control de presión; segundos medios de válvula en dicho paso, medios de control movibles con el citado pistón y cooperando con dichos segundos medios de válvula para controlar el flujo de fluido en el paso y por lo tanto la carga de los medios de separación, terceros medios de válvula para descargar el exceso de presión del fluido de la cámara piloto de control; y cuartos medios de válvula para descargar el exceso de presión de dicha cámara de presión controlada.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
6. Aparato regulador de presión de fluido, según la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que los medios de control también cooperan con dichos terceros medios de válvula para controlar el flujo de fluido.
7. Aparato regulador de presión de fluido, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de comprender en combinación, un alojamiento de válvula formando un paso de flujo de fluido y una cámara de pistón; una válvula principal en el paso del flujo incluyendo una primera válvula de pistón y un primer asiento de válvula



- cerca de un extremo de dicha primera válvula de pistón;  
un segundo asiento de válvula en el otro extremo de la  
primera válvula pistón, un primer miembro de pistón mon-  
tado reciprocante en la cámara de pistón con su superfi-  
cie exterior en comunicación con la presión del flúido  
de salida en el paso de flúido y adaptado para ponerse  
en contacto con el asiento de la citada segunda válvula  
para formar una segunda válvula para dar salida al flúido  
a la atmósfera y para mover alternativamente el pistón de  
la primera válvula, un segundo miembro de pistón montado  
reciprocante en la cámara de pistón y en relación opues-  
ta con el primer miembro de pistón, con su superficie ex-  
terior constituyendo una pared móvil de una cámara de vál-  
vula de presión de referencia; miembros sòlicitadores en-  
tre las superficies interiores de los miembros de pistón  
separándolos elásticamente en todas las posiciones de fun-  
cionamiento; un paso de entrada para conducir la presión  
de entrada del flúido a la cámara de válvula; un elemento  
de válvula móvil y solicitada elásticamente transportando  
el segundo extremo de la primera válvula de pistón y defi-  
niendo una sección del paso de entrada; una segunda válvula  
de pistón cilíndrica, adosada al primer miembro de pistón  
definiendo, en posición cerrada, otra sección de dicho  
paso de entrada y adaptado para asentarse en el extremo  
libre del elemento de válvula móvil, con su periferia in-  
terna circundando el extremo de salida de dicha sección  
del paso de entrada y formado; con el citado elemento de  
válvula móvil, una válvula para dar salida al exceso de



presión en la cámara de válvula; un elemento de control adosado al segundo pistón, que tiene un elemento de válvula esférica en su extremo libre y montado para que el elemento de válvula esférica se asiente en dicho extremo libre del elemento de válvula móvil para hacer de válvula de salida de la sección del paso de entrada.

5. 8. Aparato regulador de presión de fluido, según la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que el elemento de control está adosado ajustable al segundo miembro de pistón.

10. 9. Aparato regulador de presión de fluido, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de comprender un cuerpo de regulador de presión de fluido; un mecanismo de válvula principal montado en dicho cuerpo para controlar el paso de fluido por él y un mecanismo de regulador de presión de fluido montado dentro del cuerpo en relación operativa con el mecanismo de válvula para controlar la presión de fluido de salida, comprendiendo dicho regulador de presión de fluido; una cámara, dos medios de pistón montados opuestamente en dicha cámara, formando la superficie exterior de uno de dichos medios una pared móvil de una cámara piloto de control de presión y la superficie exterior de los otros medios de pistón formando una pared móvil de una cámara de presión controlada;

15. 20. 25. medios solicitadores entre los medios de pistón y que los separa elásticamente; un paso para la entrada de la presión de fluido a dicha cámara piloto de control de presión; medios de válvula piloto de control en el citado paso para controlar



- la presión en la cámara piloto de control de presión; medios de ajuste movibles con los medios de pistón y cooperantes con los medios de control de la válvula piloto para controlar el flujo de fluido en dicho paso y por lo tanto la presión en la cámara piloto de control de presión, y la carga de los medios de sollicitación.
- 5.
10. Aparato regulador de presión de fluido, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de comprender un cuerpo de regulador de fluido; un mecanismo de válvula principal montado en dicho cuerpo para controlar el paso del fluido a través de él, y un mecanismo de regulación de presión de fluido montado dentro del mismo en relación operativa con el mecanismo de válvula principal, para controlar la presión del fluido de salida,
15. comprendiendo el regulador de presión de fluido; una cámara, dos medios de pistón opuestos montados en ella, formando la superficie exterior de uno de los medios de pistón, una pared móvil de una primera cámara de válvula para la presión de fluido de referencia y la superficie exterior de los otros medios de pistón formando una pared móvil de una segunda cámara de válvula para controlar la presión del fluido de salida; medios sollicitadores entre los medios de pistón y que los separa elásticamente; incluyendo el cuerpo un paso para la entrada de la presión del fluido a la primera cámara de válvula, medios de control de la válvula piloto asociados con dicho paso para eliminar alternativamente el exceso de presión en la cámara de presión de referencia a la atmósfera, y para eliminar la presión
- 20.
- 25.





- de entrada a dicha cámara de presión de referencia; y medios de control movibles con el pistón que coopera con los medios de control para eliminar el exceso de presión a la atmósfera y dicha presión de salida a la citada cámara de presión de referencia.
- 5.
11. Aparato regulador de presión de fluido, según la reivindicación 10, caracterizado por el hecho de comprender el cuerpo una válvula principal de presión de descarga, asociada con la segunda cámara de válvula para
10. descargar la presión de ella a la atmósfera.
12. Aparato regulador de presión de fluido, según la reivindicación 11, caracterizado por el hecho de que la principal válvula de descarga de presión tiene un área efectiva substancialmente igual a aquella de la válvula principal.
- 15.
13. Aparato regulador de presión de fluido, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de comprender un cuerpo regulador de presión, un mecanismo de válvula principal montado en dicho cuerpo para controlar el paso de fluido por él, y un mecanismo de regulación de presión de fluido montado dentro de dicho cuerpo en relación operativa con el mecanismo de válvula principal para controlar la presión de salida del fluido; comprendiendo dicho mecanismo de regulación de presión de fluido:
20. una cámara de pistón; dos medios de pistón opuestos montados en dicha cámara de pistón, formando la superficie exterior de un pistón una pared móvil de la primera cámara de válvula para la presión piloto de referencia y la superficie
- 25.



- exterior de los medios del otro pistón formando una pared móvil de una segunda cámara de válvula para la salida controlada de la presión del fluido; medios solicitadores que tienden a separar elásticamente los medios de pistón;
5. incluyendo dicho cuerpo un paso para la entrada de la presión del fluido a la primera cámara de válvula; medios de control de la válvula de presión piloto asociados con el paso y operantes bajo movimiento relativo entre los medios de pistón para eliminar alternativamente el exceso de
10. presión de la primera cámara de válvula a la atmósfera y la presión de entrada a dicha primera cámara de válvula; y medios de control movibles con el pistón cooperante con dichos medios de control de la válvula piloto de presión para el accionamiento de los mismos y operantes para controlar la distancia del movimiento relativo entre dichos
15. pistones, requerido para la operación de descarga de dichos medios de la válvula piloto de control de presión, por lo cual los citados medios de pistón opuestos, medios solicitadores, medios de control, y medios de válvula piloto de
20. control de la presión están operativamente asociados para moverse juntos, a fin de accionar el citado mecanismo de válvula principal para mantener una predeterminada presión de entrada y un movimiento relativo entre los medios de
25. pistón y la consecuente acción de descarga equilibra la operación del dispositivo de regulación para proporcionar una linealidad incrementada.

14. Aparato regulador de presión de fluido, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de



- comprender una cubierta con un paso de flujo en toda su longitud con lumbreras de entrada y de salida; una válvula principal que controla el flujo del fluido a través de dicho paso de flujo; una cámara de pistón en la citada cubierta; al menos dos medios de pistón montados alternativamente en la cámara de pistón en relación opuesta y en relación operante con la válvula principal, formando la superficie exterior de uno de los medios de pistón una pared móvil de una primera cámara expuesta a la presión
5. piloto de control y la superficie exterior de los otros medios de pistón formando una pared móvil de una segunda cámara expuesta a la presión del fluido de salida; medios solicitadores que tienden a separar elásticamente los pistones en todas sus posiciones operantes; un paso para la
10. entrada de fluido a la primera cámara; y medios preajustados de una válvula piloto de control asociados con dicho paso solamente en réplica al movimiento relativo entre dichos medios de pistón para controlar la presión en la primera cámara.
- 15.
20. 15. Aparato regulador de presión de fluido, según la reivindicación 14, caracterizado por el hecho de que dichos medios de válvula de control controlan la presión en la primera cámara para eliminar alternativamente el exceso de presión de ella a la atmósfera y entrada de
25. presión a dicha primera cámara.
16. Aparato regulador de presión de fluido, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de comprender una cubierta que tiene un paso en toda su longitud



- con lumbreras de entrada y de salida; una válvula principal que controla el flujo de fluido a través de dicho paso; una cámara de pistón en la citada cubierta, al menos dos medios de pistón montados alternativamente en la
5. cámara de pistón en relación opuesta y en relación operante con la válvula principal formando la superficie exterior de uno de los medios de pistón una pared móvil de una primera cámara expuesta a la presión piloto de control y la superficie exterior de los otros medios de
10. pistón formando una pared móvil de una segunda cámara expuesta a la presión de salida del fluido, medios solicitadores que tienen a separar elásticamente los pistones; un paso para la entrada de fluido a la primera cámara de válvula; y medios de control de válvula asociados con dicho
15. paso, incluyendo un elemento de primera válvula transportado por los medios de pistón, un segundo elemento de válvula transportado por los otros medios de pistón y un tercer elemento de válvula accionado por dichos primero y segundo elementos de válvula al movimiento relativo entre
20. los medios de pistón para efectuar la operación de funcionamiento de las válvulas de dichos medios de válvulas de control en dicho paso, por medio de lo cual el movimiento relativo entre dichos medios de pistón controla el funcionamiento de las válvulas y por lo tanto, la presión en dicha
25. primera cámara de válvula.

17. Aparato regulador de presión de fluido, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de comprender una cubierta que tiene un paso de flujo en toda su



- longitud con lumbreras de entrada y salida; una válvula principal que controla el flujo de fluido a través de dicho paso de fluido; una cámara de pistón en la citada cubierta; al menos dos medios de pistón montados reciprocamente en la cámara de pistón en relación opuesta y en relación operativa con la válvula principal, formando la superficie exterior de uno de los medios de pistón una pared móvil de una primera cámara expuesta a la presión piloto de control y la superficie exterior de los otros
5. medios de pistón formando una pared móvil de una segunda cámara expuesta a la salida del fluido a presión; medios solicitadores que tienden a separar elásticamente los pistones en todas sus posiciones operantes; un paso para entrar el fluido en la primera cámara; y medios de control
10. piloto preajustados y que funcionan en réplica al movimiento relativo entre los medios de pistón para controlar la presión en la primera cámara, incluyendo dichos medios de
15. válvula piloto de control, una válvula piloto de descarga operable alternativamente para eliminar el exceso de presión controlada en la primera cámara a la atmósfera y la
20. presión de entrada a dicha primera cámara.

18. Aparato regulador de presión de fluido, según la reivindicación 17, caracterizado por el hecho de que una de las porciones de la válvula piloto es movable con
25. uno de los pistones durante todos sus movimientos y una de las porciones de la válvula piloto de descarga es movable con el otro pistón durante todos sus movimientos.

19. Aparato regulador de presión de fluido.



La presente memoria consta de treinta hojas  
hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 5 de julio de 1.966

C.A. NORGRÉN CO.

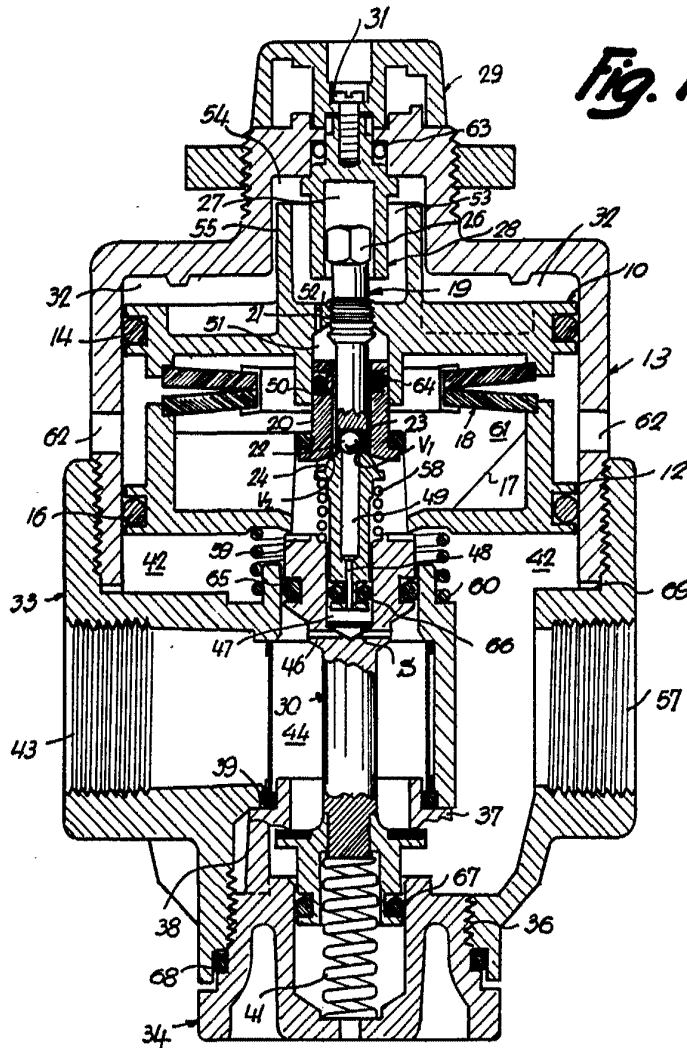
P.A.

A large, stylized handwritten signature in black ink is written over the typed name "C.A. NORGRÉN CO." and extends to the left, crossing over the "P.A." text. The signature is highly cursive and difficult to decipher.

5 JUL



Fig. 1



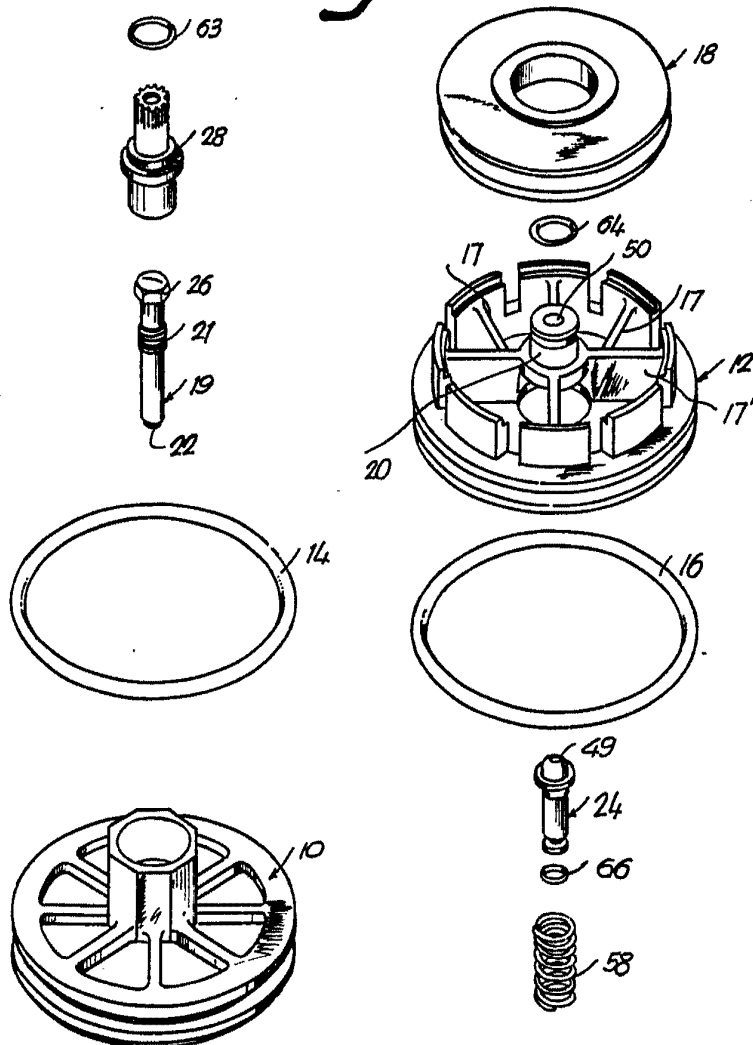
13833

Barcelona, 5 JUL 1965  
C.A. Norgren CO.  
p.a.  
*[Handwritten signature]*



5 JUL

Fig. 2



13833

Barcelona, 5 JUL 1968  
 C.A. Norgren, S.A.  
 p.a.