

404358



Int. Cl. ² F15B

Nº 404.358

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE _____
SUBCLASE _____

MEMORIA DESCRIPTIVA
correspondiente a la solicitud de una

PATENTE DE INVENCION

Solicitante: 1.- KOPPEN & LETHEM TRADING CO. A.G.
2.- N.V. APPINGEDAMMER BRONSMOTORENFABRIEK

Domicilio: 1.- Chamerstraat 67, CH-6300 ZUG, Suiza.
2.- Farmsumerweg 43, APPINGEDAM, Holanda.

Enunciado: "DISPOSITIVO DE CONTROL PARA EL CONTROL Y LA REGULACION DE VELOCIDAD INDEPENDIENTE DE LA CARGA DE EQUIPOS CONSUMIDORES HIDRAULICOS".

Prioridad: De la solicitud de patente holandesa Nº. 7108960 del 29 de Junio de 1.971

=====

MP.



404358

El invento se refiere a un dispositivo de control y de regulación para el control y la regulación independiente de la carga de los equipos de consumo hidráulico de instalaciones accionadas hidráulicamente. La Patente Suiza nº 444.601 describe un dispositivo similar que tiene por lo menos una unidad de válvula de control que está constituida por un elemento deslizante de control que puede desplazarse en un cárter por medio de la cual el conducto de la bomba puede ser conectado con el equipo consumidor y el equipo consumidor con el conducto de retorno hasta un paso controlable, así como una válvula de equilibrio de presión para mantener una diferencia de presión constante entre el conducto de la bomba y el conducto del equipo consumidor, que incluye un elemento deslizante de control que puede desplazarse en un carter el cual, como resultado de la acción de la presión de la bomba con una de sus extremidades y el efecto de la presión propagada desde un conducto de un equipo consumidor a través de los orificios pilotos de presión de carga interna, así como un muelle de control en su otra extremidad, constituye una abertura de estrangulamiento entre el conducto de la bomba y el conducto de retorno mientras que los elementos de suministro y de descarga están presentes para el medio hidráulico hasta la válvula deslizante de control y a partir de ésta.

Un inconveniente de este dispositivo conocido consiste en que la diferencia de presión que ha de ser mantenida constante por la válvula de equilibrado de presión puede solamente ser influenciada por medio del cambio del muelle de la válvula de equilibrio de presión. En el caso de elegir un muelle bastante débil, existe el riesgo



de que la válvula equilibradora de presión, durante el funcionamiento del equipo de control, no se desplace con una seguridad suficiente. Otro inconveniente consiste en que al ser aplicada la válvula equilibradora de presión a más de una válvula deslizando de control, por ejemplo cuando se utilizan simultáneamente dos válvulas deslizantes en una posición de funcionamiento, la presión de la bomba se ajusta por sí misma sobre la presión de la carga mas reducida.

El invento tiende a evitar estos inconvenientes en un dispositivo de control de dosificación de fluido de acuerdo con el invento, para influenciar la diferencia de presión entre el conducto de la bomba y el conducto del equipo consumidor en el carter de la unidad de la válvula de control, mediante la realización de un agujero piloto de presión de carga que se conecta selectivamente por medio de un casquillo de la válvula deslizando de control de dicha unidad de válvula de control al conducto del equipo consumidor y que es interrumpido por dicha válvula que actúa sobre la presión, incluyendo dicha última válvula un embolo reductor de presión el cual, mediante la variación del desplazamiento axial forma un orificio de estrangulamiento en dicho orificio piloto de presión de carga, con lo cual dicho embolo de reducción de presión está sometido en una de sus extremidades a la influencia de la presión rio arriba del orificio de estrangulamiento formado por dicho embolo de reducción de presión y en su otra extremidad está sometido a la influencia de la presión rio abajo del orificio de estrangulamiento formado por dicho embolo reductor de presión, y estando igualmente cargado en esta ultima extremidad por la fuerza de un muelle. Existe además un embolo de control



que obtura un agujero auxiliar que conduce al conducto de
retorno y que está bifurcado a partir del orificio piloto
de presión de carga rio abajo desde el orificio de estrangulamiento
5 formado en dicho orificio piloto de presión de carga por el embolo reductor de presión, formando sin embargo en dicho orificio auxiliar un orificio de estrangulamiento para producir una pérdida de escape constante, con lo cual el émbolo de control, en una primera cámara, en su primera extremidad, está sometido a la influencia de la presión que reina en el agujero piloto de presión de carga, y
10 en una segunda cámara, en su otra extremidad, está sometido a la influencia de la presión rio abajo del paso estrangulado de dicho émbolo de control pero rio arriba de un orificio de estrangulamiento formado entre la segunda cámara y un conducto de descarga que conduce al depósito, y está
15 igualmente cargado en esta última extremidad por la fuerza de un muelle.

Para explicar el invento, se describirá un modo de realización del mismo con referencia a los dibujos, mientras que se explicará un cierto número de las variantes
20 posibles por medio de algunos diagramas hidráulicos.

En los dibujos:

La figura 1 es una vista lateral del dispositivo;

25 La figura 2 es una vista frontal del mismo;

La figura 3 es una vista por encima del mismo;

La figura 4 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea IV-IV de la figura 1;

30 La figura 5 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea V-V de la figura 3;

404358



27 SEP. 1972

La figura 5A es una vista en sección transversal del cartucho de válvula que actúa sobre la presión en la figura 5, pero a mayor escala;

5 La figura 5B es una vista en sección transversal de una variante de realización de un cartucho de válvula que actúa sobre la presión;

La figura 6 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea VI-VI de la figura 3;

10 La figura 7 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea VII-VII de la figura 1;

La figura 8 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea VIII-VIII de la figura 1;

Habiendo sido omitido el símbolo equilibrador de presión.

15 La figura 9 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea IX-IX de la figura 7;

La figura 10 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea X-X de la figura 7;

20 La figura 11 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea XI-XI de la figura 7;

La figura 12 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea XII-XII de la figura 7;

25 La figura 13 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea K-K según se representa en la figura 8;

La figura 14 es una vista en sección transversal a lo largo de la línea L-L según se representa en la figura 8;

30 La figura 15 es un diagrama hidráulico del dispositivo de control del modo de realización provisto de un



control de volumen de tres direcciones independiente de la carga, haciéndose uso de una bomba que tiene un desplazamiento constante completamente de acuerdo con las figuras 1-14;

5

La figura 16 es un diagrama hidráulico para un dispositivo de control con control de volumen bidireccional independiente de la carga destinado a ser aplicado a un circuito alimentado por un acumulador de presión, o por una bomba con desplazamiento controlable, o provisto de un elemento de control de presión constante;

10

La figura 17 es un diagrama hidráulico para un dispositivo de control destinado al control independiente de la carga de la salida de una bomba con desplazamiento controlable del volumen parcial no transmitido por el dispositivo de control; y

15

La figura 18 es un diagrama hidráulico de un dispositivo de control independiente de la carga para la reducción en dependencia de la carga de la salida de una bomba que tiene un desplazamiento controlable.

20

Con el objeto de entender la terminología utilizada en la Memoria, se da a continuación una definición de los elementos, piezas y orificios.

Nº	Figuras	Definición
1	1,3,6,7,8, 9,10,11,12, 13 y 14	Válvula diferencial de presión y de derivación; para la descarga de la bomba en la posición neutra de las válvulas de control del nº 2, así como para la producción de una diferencia de presión constante necesaria para el control de circulación con volumen independiente de la carga.

25

30



Nº	Figuras	Definición
5	2 1,3,4,5,6	Válvulas de control a, b y c, para dirigir el medio hidráulico hasta el equipo consumidor y a partir de éste, y para la producción de un orificio de estrangulamiento de control entre la bomba y el equipo consumidor.
10	3 1,2,3 y 6	Placa de retención para mantener conjuntamente los diferentes componentes por medio de barras de unión, así como para interconectar los dos conductos de retorno 50a y 50c que atraviesan todo el dispositivo de control.
15	4 1 y 6	Conexión de la bomba a la válvula de presión diferencial 1.
	5 1 y 6	Conexión de retorno hasta la válvula de diferencia de presión 1 para descargar el aceite de retorno en el depósito.
20	6 1 y 4	Orificio del equipo consumidor dispuesto en cada válvula de control 2 (a, b, c...) y que comunica con el conducto de bomba 48 o con el conducto de retorno 50c.
25	7 1 y 4	Orificio del equipo consumidor dispuesto en cada válvula de control 2 (a, b, c...) y que esta conectado con el conducto de bomba 48 o con el conducto de retorno 50a.
30	8 2,3,4,6	Cartucho de válvula que actúa sobre la presión enroscado en una válvula de control 2 (a, b, c...) y que comunica con el orificio 7 del equipo consumidor.

404358



Nº	Figuras	Definición
5	9 2,3,5,6	Cartucho de válvula que actúa sobre la presión enroscado en una válvula de control 2 (a, b, c...) y que comunica con el orificio 6 del equipo consumidor.
10	10 4 y 6	Embolo de control, llamado igualmente válvula deslizante, presente en cada una de las válvulas de control 2 (a, b, c...) que sirve para determinar la dirección efectiva de un equipo consumidor; responsable de los movimientos de puesta en marcha, parada e inversión del equipo consumidor; determina igualmente el tamaño del orificio de estrangulamiento de control para la cantidad de aceite por unidad de tiempo que se transfiere al equipo consumidor.
15	11 4 y 6	Zona de control en el embolo de control 10, que corresponde con el orificio 7 del equipo consumidor, responsable de la formación del orificio de estrangulamiento entre la bomba y el conducto 48 y el orificio 7 del equipo consumidor.
20	12 4 y 6	Zona de control en el émbolo de control 10 que corresponde con el orificio 6 del equipo consumidor responsable de la formación del orificio de estrangulamiento entre el conducto 48 de la bomba y el orificio 6 del equipo consumidor.
25	13 4 y 6	Zona de control en el émbolo 10, que corresponde al equipo consumidor 7 y al con-
30		



Nº	Figuras	Definición
5	14 4 y 6	ducto de retorno 50a. Zona de control en el embolo 10 que corresponde al orificio 6 del equipo consumidor y al conducto de retorno 50c.
10	15 4 y 6	Orificio cilindrico en el cual el embolo de control 10 puede desplazarse por deslizamiento, cerrando así, en posición neutra, los orificios 6 y 7 de los equipos consumidores respecto al conducto 48 de la bomba por una parte y por otra parte de los conductos de retorno 50c, 50a respectivamente; al desplazarse el embolo de control 10 hacia arriba (véanse figuras 4 y 6, válvula de control 2c), el conducto de bomba 48 se conecta al orificio 6 del equipo consumidor y el orificio 7 del equipo consumidor con el conducto de retorno 50a; al desplazarse hacia abajo el conducto de bomba 48 se conecta con el orificio 7 del equipo consumidor y el orificio 6 del equipo consumidor con el conducto de retorno 50c (naturalmente existen aquí numerosas variantes posibles).
25	16 6	Embolo equilibrador de presión en la válvula de diferencia de presión que sirve para producir una diferencia de presión constante entre la presión de bomba en el conducto de bomba 48 y la presión del equipo consumidor, cargada a este efecto en una
30		



Nº	Figuras	Definición
5		extremidad con la presión de la bomba y en la otra extremidad por un muelle, estando igualmente la presión del equipo consumidor aplicada de nuevo por medio de los <u>orificios</u> piloto a partir de uno de los <u>orificios</u> 6 o 7 del equipo consumidor.
10	17 6	Orificios transversales en el interior del émbolo de control 16, que sirven para <u>transmitir</u> la presión de la bomba procedente del orificio de bomba 4 y la cámara 46 al lado no cargado por muelle del émbolo de <u>equilibrado</u> de presión 16.
15	18 6	Orificio cilíndrico en el cual el émbolo equilibrador de presión 16 puede desplazarse por deslizamiento, estando la conexión, según el grado de desplazamiento, entre la cámara 46 que comunica con el <u>orificio</u> de bomba 4 y la cámara 47, conectada con el orificio de retorno 5, y estando completamente interrumpida o formando un orificio de estrangulamiento entre la bomba y el conducto de retorno.
25	19 6	Muelle de control ligero que actúa sobre el embolo equilibrador de presión 16 y responsable de la diferencia de presión constante entre la presión de bomba y la presión piloto realimentada al émbolo equilibrador de presión 16.
30		



Nº	Figuras	Definición
5	20 6	Válvula limitadora de presión piloto que sirve para limitar la presión máxima permisible en el sistema y que actúa sobre la presión piloto de realimentación aplicada al émbolo equilibrador de presión 16; cuando se supera la presión en la válvula limitadora de presión piloto 20, dicha válvula se abre y el aceite procedente de la cámara 52, en el lado cargado por muelle del émbolo equilibrador de presión 16, es transmitido al conducto de retorno 50a, manteniendo así la presión encima del émbolo equilibrador de presión 16 en un valor inferior al valor ajustado máximo, y controlando así mismo la presión de bomba máxima.
10	21 6	Asiento de válvula para cono de válvula 22 de la válvula limitadora de presión 20.
15	22 6	Cono de válvula limitadora de presión 20; los elementos 21 y 22 son conjuntamente responsables del cierre y de la abertura de la conexión entre la cámara 52 del orificio cilíndrico 18 en el lado cargado por muelle del émbolo equilibrador de presión 16 y el conducto de retorno 50a.
20	23 6	Muelle que actúa sobre el cono de válvula 22 de la válvula limitadora de presión 20; la fuerza de dicho muelle determina la presión máxima permitida en el sistema.
25	30 24 6	Pieza de refuerzo para un buen soporte del

404358²⁷



Nº	Figuras	Definición
		muelle de presión 23.
25	6	Espiga roscada que actúa sobre la pieza de refuerzo 24 que sirve para orientar y cambiar así la fuerza del muelle 23.
5		
26	6	Tuerca que se enrosca y se achaveta en la espiga roscada 25 y que sirve para facilitar el reglaje del muelle de compresión 23.
27	6	Tuerca de fijación para sujetar la espiga roscada 25 impidiendo que se afloje bajo el efecto de las vibraciones
10		
28	5, 5A	Embolo reductor en el cartucho de válvula que actúa sobre la presión 8 ó 9, responsable de la producción de una pérdida de carga constante en la realimentación de presión del equipo consumidor hasta la válvula de diferencia de presión 1.
15		
29	5, 5A	Casquillo del embolo reductor de presión 28, sobre el cual actúa la realimentación de presión del consumidor primario.
20		
30	5, 5A	Casquillo en el embolo reductor de presión 28 en el cual actúa la realimentación de presión del equipo consumidor secundaria, y que constituye al mismo tiempo el orificio de estrangulamiento entre los orificios de presión de carga piloto primaria y secundaria para la realimentación de presión del equipo consumidor a la válvula de diferencia de presión 1.
25		
30	31 5, 5A	Vástago del embolo reductor de presión 28

404358

27



Nº	Figuras	Definición
5)	32 5, 5A	entre los casquillos de estanqueidad 29 y 30.
10	33 5, 5A	Orificio cilíndrico en el cartucho de válvula 8 o 9, respectivamente, en el cual puede desplazarse de manera deslizante el émbolo reductor de presión 28.
15	34 5, 5A	Abrazadera de retención para limitar la carrera del émbolo reductor de presión 28, de la válvula deslizante.
20	35 5, 5A	Muelle de control que actúa en el émbolo reductor de presión 28, que determina la caída de presión constante de la realimentación de presión del equipo consumidor.
25	36 5, 5A	Pasador de reglaje para ajustar la presión de orientación del muelle 34; ajusta la caída de presión deseada.
30	37 7, 11	Tuerca de bloqueo para el reglaje y la sujeción del pasador 35 impidiendo que se afloje bajo el efecto de las vibraciones.
		Embolo piloto de derivación responsable de la descarga de la bomba cuando los émbolos de control 10 están en posición neutra; produce también una pérdida por escape durante el funcionamiento, la cual es independiente de las variaciones de presión; necesario para un buen funcionamiento del cartucho de válvula 8 y que mantiene una diferencia de presión constante entre la presión de la bomba y la presión del equi-

404358

27



Nº	Figuras	Definición
		po consumidor ajustada por los cartuchos de válvula 8, 9.
5	38 7	Agujero piloto dispuesto axialmente en el émbolo piloto de derivación 37 que sirve para dar paso al medio hidráulico hasta la extremidad cargada por el muelle del émbolo 37; el diámetro y la longitud de dicho agujero determinan su pérdida de escape constante,
10	39 7 y 11	Casquillo del émbolo de derivación 37 para obturar la cámara 79a respecto a 79b.
	40 7 y 11	Casquillo en el émbolo de derivación 37, que forma con los agujeros cilíndricos 41 y 80 (figura 7) un orificio de estrangulamiento.
15	41 7 y 11	Orificio cilíndrico en el cual puede desplazarse de manera deslizante el émbolo piloto de derivación 37.
20	42 7 y 11	Muelle de compresión debil que actúa sobre el émbolo piloto de derivación 37 y responsable de la diferencia de presión constante que determina la pérdida de escape necesaria a través de 38.
25	43 7 y 11	Tapones roscados para obturar el agujero 41.
	44 8 y 13	Tornillo de estrangulamiento para ajustar el tiempo de establecimiento de la presión y de reducción de la misma.
30	45 8 y 13	Tornillo para impedir la entrada de la su-

404358



Nº	Figuras	Definición
5		conectado de manera que permita una circulación continua, con la cámara 47 de la válvula de diferencia de presión 1 y por medio de esta ultima con el orificio de retorno 5 que conduce al depósito.
10	51 6	Cámara de presión en el alojamiento cilíndrico 18 de la válvula de diferencia de presión 1; la presión de la bomba se transmite a la cámara de presión 51 por medio de los agujeros 17.
15	52 6	Cámara de presión piloto en el alojamiento cilíndrico 18 de la válvula de diferencia de presión 1, formada en un lado por la extremidad cargada por muelle del embolo equilibrador de presión 16 y en el otro lado por la válvula limitadora de presión piloto 20.
20	53 6 y 12	Cámara encima del cono 22 de la válvula limitadora de presión piloto 20; conectada de manera que permita la circulación continua por el conducto de retorno 50a por medio del agujero circular 54 y del agujero auxiliar 55.
25	54 6 y 12	Orificio transversal para conectar la cámara 53 con el orificio auxiliar 55.
30	55 6 y 12	Agujero auxiliar para conectar el agujero transversal 54 con el conducto de retorno 50a.



27

- 17 -

404358

Nº	Figuras	Definición
56	4 y 6	Casquillo en el embolo de control 10; en la posición neutra del émbolo 10 cierra los orificios piloto de presión de carga 61 y 62 e interrumpe la conexión entre la cámara 49 (conducto de bomba) con los orificios 6 y 7 de equipo consumidor.
57	4 y 6	Casquillo en el émbolo de control 10; en la posición neutra del émbolo 10 interrumpe la conexión entre el orificio 7 del equipo consumidor y la cámara 59 (retorno).
58	4 y 6	Casquillo en el émbolo de control 10; en la posición neutra del émbolo 10 interrumpe la conexión entre el orificio 6 del equipo consumidor y la cámara 60 (retorno).
59	4 y 6	Cámara alrededor del émbolo de control 10 conectada con el conducto de retorno 50a de manera que permita la circulación continua.
60	4 y 6	Camara situada alrededor del émbolo de control 10, conectada con el conducto de retorno 50c de modo que permita una circulación continua.
61	4 y 6, 5B	Orificio de presión de carga que se termina en el agujero cilíndrico 15 del émbolo de control 10 de las válvulas de control 2 (a, b, c), al desplazarse el émbolo de control 10 hacia abajo (como en la figura 4) conectado para permitir la circulación con el orificio 7 del equipo consumidor;



Nº	Figuras	Definición
5		en posición neutra y al desplazarse hacia arriba el embolo de control 10, la boca del orificio piloto 61 está obturada por el casquillo 56.
10	62 4 y 6	Orificio de presión de carga, que se termina en el agujero cilíndrico 15 del émbolo de control 10 de las válvulas de control 2 (a, b, c...); al desplazarse el émbolo de control 10 hacia arriba se conecta con el orificio 6 del equipo consumidor para permitir la circulación; en posición neutra y al desplazarse hacia abajo el embolo de control 10 (véase figura 4) la boca del orificio piloto 62 se bloquea por el casquillo 56 del émbolo de control 10.
15	63 4,5 y 6	Orificio auxiliar en ángulos rectos respecto al agujero de presión de carga 61, que conduce al cartucho de válvula reductora de presión 8.
20	64 4,5 y 6	Agujero auxiliar en ángulos rectos respecto al agujero de presión de carga 62, que conduce al cartucho de válvula reductora de presión 9
25	65 5	Camara alrededor del carter del cartucho de válvula 8 (ó 9) que se cruza con el orificio auxiliar 63 (o 64) y que está conectado con él para facilitar la circulación continua; por tanto, la presión que reina en la cámara es la presión de carga proce-
30		



Nº	Figuras	Definición
		dente del orificio 7 del equipo consumidor cuando se desplaza el émbolo de control 10 hacia abajo.
5	66 5	Orificios transversales en el carter del cartucho de válvula 8 (o 9) conectados de manera que permitan la circulación continua con la cámara 65; al mismo tiempo estos orificios se cortan con el agujero cilindrico 67 en el que el émbolo reductor de presión 28 puede desplazarse de manera deslizante.
10		
	67 5	Cámara alrededor del vástago 31 del émbolo reductor de presión 28 y limitada por los casquillos 29 y 30 del embolo 28; la cámara comunica con el orificio auxiliar 63 y por medio de este último con el equipo consumidor 7, cuando el émbolo de control 10 se desplaza hacia abajo.
15		
20	68 5	Agujeros transversales en el carter del cartucho de válvula 8 (o 9), y conectados de manera que permitan la circulación del fluido con la cámara 69 alrededor del carter del cartucho de válvula 8 (o 9).
25	69 5	Cámara alrededor del carter del cartucho de válvula 8 (o 9) conectada de manera que permita la circulación continua del fluido con el agujero de presión piloto 70 hacia la válvula de diferencia de presión 1, así como con el agujero 69a.
30		



Nº	Figuras	Definición
	69a 5	Agujero auxiliar que conecta la cámara 69 con la cámara 52 en la extremidad del émbolo reductor de presión 28.
5	70 4,5,6,7, 8,10,5B	Agujero de presión piloto secundario presionado por el muelle 34 que comunica con el cartucho de válvula 8 y con el orificio 7 del equipo consumidor cuando el émbolo de control 10 está en su posición orientada hacia abajo.
10	71 4,5,6,9	Agujero de presión piloto secundario que corresponde al cartucho de válvula 9 y al orificio 6 del equipo consumidor cuando el émbolo de control 10 se desplaza hacia arriba.
15	72a 7,10	Agujero auxiliar en el que termina el agujero de presión piloto 70; está conectado de manera que permita la circulación del fluido con el agujero auxiliar 78 hacia el émbolo piloto de derivación 37.
20	72b 8,10	Orificio auxiliar, paralelo al orificio auxiliar 72a, conectado igualmente de manera que permita la circulación continua con el orificio de presión piloto 70
25	73 8,13,10,11	Agujero auxiliar en el agujero 72b; conduce al espacio cilíndrico 74 atravesado por el tornillo de estrangulamiento 44.
	74 8,13	Espacio cilíndrico atravesado por el tornillo de estrangulamiento 44.
30	75 8 y 24,12	Prolongación del orificio auxiliar 73; el



Nº	Figuras	Definición
5		tornillo de estrangulamiento 44 se ajusta para estrangular el paso entre los agujeros 73 y 75 de modo que en este punto el paso del aceite sea limitado en ambas direcciones; sirve para ajustar el tiempo necesario para que la presión se establezca y disminuya en la extremidad cargada por un muelle del embolo equilibrador de presión 16.
10	76 8 y 24	Agujero transversal al agujero piloto 75 que conduce a la cámara de presión de carga 52 en la extremidad cargada por muelle del émbolo equilibrador de presión 16.
15	77 6,7,9	Orificio auxiliar en el que se termina el agujero de presión piloto 71 que comunica con el cartucho de válvula 9 y por medio de este con el orificio 6 del equipo consumidor, cuando el émbolo de control 10 se desplaza hacia arriba.
20	78 6,7,9,10 11,12,13 y 14	Agujero auxiliar, que une los orificios 77 y 72a con la cámara 79a en una extremidad del émbolo piloto de derivación 37.
25	79a 7 y 11	Cámara cilíndrica limitada por el émbolo piloto de derivación 37 y el tapón roscado 43; conecta el orificio auxiliar 78 por medio del agujero axial 38 en el émbolo piloto de derivación 37 con la cámara 79b en la extremidad cargada por muelle del embolo 37.
30		



Nº	Figuras	Definición
79b	7 y 11	Cámara en el lado cargado por muelle del émbolo piloto de derivación 37.
5	80 7 y 12,13 y 14	Orificio auxiliar que se termina en la cámara, en la extremidad cargada por un muelle del émbolo piloto de derivación 37, formando el casquillo 40 de dicho émbolo un orificio de estrangulamiento entre dicha cámara y dicho orificio auxiliar 80.
10	80a 7 y 12	Agujero auxiliar que conecta el agujero 80 con el agujero transversal 54, de modo que por medio de dicho agujero transversal 54 y del agujero auxiliar 55 se establezca una conexión que permita una circulación continua entre el agujero auxiliar 80 y el conducto de retorno 50a.
15	81 1,2,4,5,7	Barras de unión con las cuales se mantienen conjuntamente los componentes 1, 2 (a, b, c...) y 3.
20	82 1,2 y 6	Tuercas de las barras de unión 81.
20	83 1,2,3 y 4	Mecanismo de control para desplazar el émbolo de control 10 de las válvulas de control 2 (a, b, c...).
25	84 1,2,3 y 4	Palanca de accionamiento del mecanismo de control 83.
25	85 4	Cremallera dentada dispuesta en el émbolo de control 10 de las válvulas de control 2 (a, b, c...)
30	86 4	Piñón en el que está atornillada la palanca de accionamiento 84; desplazando dicha



Nº	Figuras	Definición
5	87 1,2 y 4	palanca hacia abajo, el émbolo de control se desplaza hacia arriba; al ser desplazada la palanca hacia arriba el émbolo se desplaza hacia abajo.
10	88 4	Caperuza de muelle en las válvulas de control 2 (a, b, c...).
15	89 4	Muelle de centrado que actúa sobre el émbolo de control 10 de las válvulas de control 2 (a, b, c...); al ser liberada la palanca de accionamiento 84, el émbolo de control 10 vuelve automáticamente a la posición neutra gracias a la acción del muelle 88.
20	90 4	Guia de muelle, que actua también como limitador de carrera del desplazamiento que ha de hacer el émbolo de control 10.
25	91 6	Agujero auxiliar que conecta la camara 59 (conducto de retorno 50a) con el interior del mecanismo de control 83 y que permite cambiar el volumen de aceite en el mecanismo de control 83 cuando el émbolo de control 10 se desplaza.
30		Agujero auxiliar que conecta el conducto de retorno 50c con el interior de la caperuza de muelle 87 y que permite cambiar el volumen de aceite cuando el émbolo de control se desplaza.

404358



	128	Cono de 180	5B
	132	Cilindro	5B
	134	Muelle	5B
	135	Tornillo de ajuste	5B
5	165	Cámara	5B
	168	Agujero transversal	5B
	169	Surco	5B
	180	Variación de presión que influye sobre el cartucho de válvula	5B
10	181	Asiento de válvula de 180	5B
	182	Agujero de 180	5B

Para un mejor entendimiento de todo el conjunto de realimentación de presión de carga y producción de una diferencia constante ajustada arbitrariamente entre la presión de bomba y la presión de carga, conviene establecer en primer lugar las funciones y el funcionamiento de un cierto número de piezas particulares.

A. Cartuchos de válvula 8 y 9.

La figura 5 representa una ampliación de la sección transversal de un cartucho de válvula 8. Está claro que la construcción de un cartucho de válvula 9 es completamente idéntica, de modo que bastará con una descripción del cartucho de válvula 8.

Según se representa en la figura 5, un cartucho de válvula 8 incluye un carter metálico con caras hexagonales, una rosca y un refuerzo. Tal cartucho puede enroscarse en el alojamiento de las válvulas de control 2 (a, b, c...). En el modo de realización dibujado, el carter de un cartucho de válvula de este tipo está provisto de un orificio cilíndrico 32 dispuesto axialmente. En dicho agujero



5 cilindrico 32 el émbolo reductor de presión 28 está montado de manera que pueda deslizarse. El émbolo 28 incluye un vástago 31 y dos casquillos de estanqueidad 29 y 30. La carrera del émbolo reductor de presión 28 está limitada en una dirección por una abrazadera de retención 33.

10 El cartucho está provisto de un agujero transversal 66, que corta el agujero cilíndrico 32, mientras que el cartucho 8 está provisto también de un agujero transversal similar 68 y de un surco 69 (cuya anchura es más del doble del diámetro del agujero transversal 68 que se termina en dicho surco). Un agujero auxiliar 69a está realizado a partir de dicho surco 69 y conduce angularmente hasta el agujero cilíndrico 32.

15 El pistón reductor de presión 28 está aplicado contra la abrazadera de retención 33 por medio de la fuerza elástica de un muelle de compresión 34, formando así la cámara 67 por medio de los casquillos 29 y 30 del émbolo reductor de presión 28 en el agujero cilíndrico 32, estando dicha cámara 67 en comunicación por medio del agujero transversal 66 con la cámara 65 que está formada alrededor del carter del cartucho 8 después de enroscarlo en el alojamiento de una válvula de control 2 (a, b, c...).

20 Por medio del agujero transversal 66 y de la cámara 65, la cámara 67 entre los casquillos 29 y 30 comunica de manera que permita la circulación continua con la extremidad del émbolo reductor de presión 28 en el casquillo 29, cerrando el casquillo 30 la comunicación entre la cámara 67 y el agujero transversal 68.

25 La fuerza del muelle 34 se ajusta por medio del pasador de reglaje 35 que está enroscado en el orificio



cilíndrico 32 y sujeto de manera que no pueda aflojarse debido a las vibraciones durante el funcionamiento, por medio de la tuerca 36.

5 El cartucho de válvula está dispuesto en el carter de la válvula de control 2 (a, b, c...) de modo que el agujero que contiene el cartucho de válvula corte un agujero piloto de presión de carga 63. Dicho agujero piloto de presión de carga 63 está conectado de manera que facilite la circulación continua con el agujero auxiliar 10 61, el cual, según se representa en la figura 4, se termina en el agujero cilíndrico 15 del émbolo de control 10 de la válvula de control 2 (a, b, c...).

15 Cuando el émbolo de control 10 (figura 4) se desplaza hacia abajo, se establece una conexión entre el orificio 7 del equipo consumidor y el agujero auxiliar 61. La presión que reina en el orificio 7 del equipo consumidor se transmite por medio de los agujeros 61 y 63 y de la cámara 65 al émbolo reductor de presión 28 en el casquillo 29. Al mismo tiempo, la presión del equipo consumidor se transmite a la cámara 67, pero ya que los casquillos 20 29 y 30 son completamente idénticos, la presión que reina en la cámara 67 no tiene efecto sobre el desplazamiento del émbolo reductor de presión 28.

25 En cuanto la presión del equipo consumidor, a partir de la cámara 67 en el casquillo 29 por la extremidad del émbolo reductor de presión 28, supera la fuerza de accionamiento del muelle 34, el émbolo 28 se desplaza en contra de la acción del muelle 34, creando así una comunicación entre la cámara 67 y el agujero transversal 30 68. Por consiguiente, el fluido circula, a través del agu-

404358



jero transversal 68 alrededor del surco 69 y a través del agujero auxiliar 69a, y penetra en el espacio cilíndrico 32 en el lado presionado por un muelle del émbolo reductor de presión 28.

5 Por consiguiente, además de la fuerza de accionamiento del muelle 34 en esta extremidad del émbolo 28, existe igualmente una presión hidráulica. El desplazamiento del émbolo 28 sigue continuamente hasta que la presión que actúa sobre la superficie de la sección transversal del casquillo presionado por muelle 30, conjuntamente
10 con la fuerza de accionamiento del muelle 34, sea igual a la presión primaria procedente del orificio 7 del equipo consumidor que actúa sobre el casquillo 29 del émbolo reductor de presión 28.

15 Cuando la presión de carga aumenta, el émbolo reductor de presión 28, se desplaza en contra de la acción del muelle 34 hasta que la pérdida de carga tome de nuevo un valor que corresponde a la fuerza de accionamiento del muelle 34. Se ve ahora claramente que un aumento de la
20 fuerza de accionamiento del muelle 34 produce una mayor pérdida de carga (y que una reducción de la fuerza de accionamiento produce una menor pérdida de carga), pero la pérdida de carga sigue siendo constante para un valor de presión ajustado arbitrariamente, por importantes que sean
25 las variaciones de presión del equipo consumidor.

 Al disminuir la presión de carga, el émbolo reductor de presión 28, según se representa en la figura 5, actuará como válvula unidireccional, y por tanto la presión en el casquillo 30 del émbolo 28 disminuye, después de
30 lo cual, si no se toman medidas adecuadas, el desplazamien-

404358

27



to del émbolo 28 se realizará teniendo por consecuencia el cierre de la comunicación entre el agujero transversal 68 y la cámara 67. Esto significaría que la diferencia entre la presión de la bomba y la presión de carga aumenta y por tanto se transmitiría una mayor cantidad de medio hidráulico al equipo consumidor.

Para evitar este inconveniente, se ha situado un embolo piloto de derivación en la válvula de diferencia de presión 1, dando lugar a una pérdida de escape constante, lo que tiene por resultado el que los incrementos de la presión secundaria en la extremidad presionada por muelle del émbolo reductor de presión 28 sean compensados continuamente de acuerdo con la presión de carga principal variable.

Una variante 180 de los cartuchos de válvula 8 y 9 que actúan sobre la presión se representa en la figura 5B. La realización de esta variante es más sencilla y por tanto más económica. Sin embargo, la precisión de reglaje es algo inferior pero en la práctica es suficiente para numerosas aplicaciones.

El embolo reductor original 28 ha sido sustituido por un cono 128 el cual cierra un agujero 182 de un asiento de válvula 181. El agujero 182 esta conectado de manera que permita la circulación con un agujero piloto de presión de carga 61 (respectivamente 62). El cono 128 está presionado por el muelle 134 siendo la fuerza de dicho muelle regulable por medio de un tornillo de ajuste 135.

Cada vez que un elemento deslizante 10 (figura 4) se desplaza hacia abajo, se establece una conexión que permite la circulación entre el orificio 7 del equipo consumidor y el agujero auxiliar 61. La presión que existe en

404358⁴⁷



el orificio 7 del equipo consumidor es transmitida a través de la cámara 165 y el agujero 182 al cono 128.

5 Tan pronto como la presión del equipo consumidor en el cono 128 rebasa la fuerza de accionamiento del muelle 134, el cono 128 se separa del asiento 181, dando lugar a la comunicación de la circulación entre la cámara 165 y el agujero transversal 168. Por consiguiente, el fluido circula a través del agujero transversal 168 alrededor del surco 169 y penetra por el agujero de presión piloto 70 en la válvula de compensación de presión 1.

10 Ya que el diámetro del cono 128 es inferior al agujero del cilindro 132 de la válvula 180, la presión disponible en el agujero de presión piloto 70, es la que reina en el cilindro 132. Por tanto, además de la fuerza de accionamiento del muelle 134 en el cono 128, este cono 128 está sometido también a la presión piloto secundaria.

15 De este modo el cono 128 cierra de nuevo el agujero 182 del asiento 181 en el momento en el que la presión de carga primaria que reina en el agujero 182 es igual a la suma de la presión piloto secundaria que reina en el agujero de presión piloto 70 y de la fuerza de accionamiento del muelle 34. El principio de funcionamiento es de hecho el de una válvula secuencial.

20 Está claro que un cartucho de válvula de este tipo funciona también como válvula unidireccional y que en este caso igualmente la pérdida de carga entre el agujero piloto de presión de carga primaria 61 y el agujero de presión piloto secundaria 70 está determinada por la fuerza de accionamiento regulable del muelle 134. Además, es evidente que el cono 128 podría ser sustituido por una bola.

404358 27 SER



El hecho de que el cartucho de válvula 8 pueda funcionar también como válvula unidireccional presenta una gran ventaja para el dispositivo de control ya que ahora dos válvulas de control pueden desplazarse simultáneamente puesto que la presión de carga del equipo consumidor que constituye la carga más elevada mantiene el cartucho de válvula 8 cerrado mientras que en la manera descrita más arriba se trataba del equipo consumidor menos cargado, y por tanto, se realimenta solamente la presión de carga del equipo consumidor más cargado. Al funcionar simultáneamente varias válvulas de control, la presión de bomba se ajustará por sí misma en todas las circunstancias sobre la presión de carga más elevada, y por tanto todos los equipos consumidores podrán ser accionados y controlados.

15 B. Embolo piloto de derivación 37.

Según se ha indicado más arriba, la obtención de una pérdida por escape es una necesidad para el funcionamiento correcto de los cartuchos de válvula 8 y 9 siendo sin embargo, necesario mantener la pérdida de escape obtenida, dentro de unos límites preestablecidos e independientes de las variaciones de presión. Tal pérdida por escape puede ser producida por un embolo piloto de derivación 37, según se representa en la válvula diferencial de presión 1 representada en las figuras 7 y 11.

25 Como se ve en la figura 7, la válvula diferencial de presión 1 está provista de un agujero de cilindro 41, en el cual un embolo piloto de derivación 37 puede desplazarse de manera deslizante. El embolo 37 está provisto de casquillos 39, 40, limitando y cerrando herméticamente el casquillo 39 la cámara 79a del agujero cilin-

30

404358



5 drico 41, mientras que el casquillo 40 limita y obtura herméticamente una cámara 79b. Ambas cámaras 79a y 79b están conectadas de manera que permitan la circulación continua, la una con la otra, a través de un paso de estrangulamiento 38 situado axialmente en el émbolo 37. Además, en la cámara 79b se halla un muelle 42 que actúa sobre el émbolo de derivación 37. El agujero cilíndrico 41 está obturado en cada extremidad por los tapones roscados 43.

10 El agujero cilíndrico 41 está cortado en la cámara 79a por un agujero de presión piloto 78 el cual, según se explica a continuación está conectado de manera que permita la circulación continua con la cámara de presión piloto 52 (figura 6) en la extremidad de un émbolo equilibrado de presión 16 cargado por el muelle de control
15 débil 19 de la válvula diferencial de presión 1. El mismo agujero piloto 78 está conectado además de manera que permita la circulación con el surco anular 69 alrededor de los cartuchos de válvula 8 y 9 (figura 5).

20 La cámara 79b del agujero cilíndrico 41 está conectada además de manera que permita la circulación continua con un agujero auxiliar 80 el cual, por medio del agujero auxiliar 80a (figuras 7 y 12) está conectado de manera que permita la circulación continua con el agujero transversal 54 de la válvula limitadora de presión piloto
25 20. Las bocas del agujero auxiliar 80 y de la cámara 79b, conjuntamente con el casquillo 40, forman una abertura de estrangulamiento.

30 Tan pronto como un émbolo de control 10 de una de las válvulas de control 2 (a, b, c...) se desplaza, el fluido circula de la manera descrita más arriba, por el ca-



5 nal anular 69 alrededor del cartucho de válvula 8 (o 9) y,
ya que dicho canal 69 como se indicó más arriba está conec-
tado al agujero piloto 78, la presión en la cámara 79a aumen-
tará dando lugar a que el émbolo de derivación 37 se des-
place en una dirección opuesta a la acción del muelle 42,
y que el casquillo 40 reduzca la abertura de estrangulamien-
to entre la cámara 79b y el agujero piloto de retorno 80.

10 Al mismo tiempo, el fluido pasa igualmente a
través del paso de estrangulamiento 38 desde la cámara 79a
a la cámara 79b, y el fluido puede atravesar el agujero de
estrangulamiento formado por el casquillo 40 con los agu-
jeros 41 y 80, solamente con una pérdida de carga. En el
émbolo piloto de derivación actúan así dos fuerzas es de-
cir en el casquillo 39 la presión que reina en la cámara
15 79a y en el casquillo 40 la presión elástica del muelle 42,
así como la presión que reina río abajo del punto de estran-
gulamiento entre el agujero cilíndrico 41 y el agujero de
retorno 80. Por consiguiente, el émbolo 37 se desplazará
y adoptará una posición de equilibrio en la cual ambas
20 fuerzas estén equilibradas y por tanto la pérdida de carga
en dicho orificio de estrangulamiento, conjuntamente con
la fuerza ejercida por el muelle 42, sea igual a la presión
en la cámara 79a.

25 La diferencia de presión arriba de un punto si-
tuado río abajo del émbolo 37 está determinada por la fuerza
elástica del muelle 42 y, siendo esta constante en todo mo-
mento y a todos los efectos, la diferencia de presión tam-
bien es constante. El volumen que atraviesa el paso de es-
trangulamiento 38 por cada unidad de tiempo, se determina
30 a continuación por medio de la diferencia entre las presio-

404358



nes que reinan en las cámaras 79a y 79b, y por el diámetro y la longitud del paso de estrangulamiento 38, y, puesto que estos tres factores son constantes, el volumen transmitido o la pérdida por escape producida es constante en todas circunstancias.

5

Debido a la acción del émbolo piloto de derivación 37 un cartucho de válvula 8 o 9, al disminuir la presión del equipo consumidor, no funcionará como válvula unidireccional ya que la realimentación de presión piloto, a través de la acción del émbolo piloto de derivación 37 disminuye simultáneamente con la pérdida de carga de la presión del equipo consumidor en cuestión. Ya que se desplazan siempre volúmenes de fluido muy pequeños, los cambios de presión de carga son compensados sin demora y una pérdida por escape de aproximadamente 20 cm^3 por minuto con una fuerza de muelle que corresponde a 2 Kg/cm^2 de presión de aceite sobre el muelle 42 es suficiente en la práctica.

10

15

Cuando los émbolos de control 10 de las válvulas de control 2 (a, b, c...) están en la posición neutra, no se realiza ningún suministro suplementario de fluido piloto. Debido a la pérdida interna deliberada producida por el émbolo piloto de derivación 37, la presión que reina en la cámara 79a disminuye, y ya que la cámara 79a se encuentra de nuevo conectada de manera que se produzca la circulación, con la cámara de presión piloto 52 en la extremidad del émbolo de equilibrado de presión 16 que está presionado por el muelle de control 19, esta última se alivia en la extremidad presionada por el muelle.

20

25

C. Modo de realización de un dispositivo de control entero

30

De acuerdo con la figura 1, el dispositivo de

404358



control con control de volumen compensado en función de la presión está compuesto de una sola válvula diferencial de presión 1y de tres válvulas de control 2a, 2b y 2c. Dichas unidades están atornilladas conjuntamente con eficacia por medio de una placa de retención 3 y de una pluralidad de barras de unión 81 en un solo dispositivo.

La válvula diferencial de presión 1 está provista de una conexión de bomba 4 y de una conexión de retorno 5 que sirven respectivamente para conectar el dispositivo a una bomba de suministro de fuerza hidráulica y para descargar el volumen de retorno que atraviesa los equipos consumidores conectados al dispositivo así como para la descarga de la parte del caudal de la bomba que no se hace pasar directamente a través del sistema.

Cada una de las unidades de control 2 (a, b, c..) está provista de dos conexiones 6 y 7 que sirven para conectar un equipo consumidor de acción doble. Está claro que si el equipo consumidor situado río abajo necesita solamente funcionar en una dirección, la unidad de válvula de control 2 correspondiente (a, b, c...) necesita solamente estar provista de una conexión de equipo consumidor 6 o 7.

La conexión de bomba 4, según se representa en la figura 6, termina en una cámara 46 en la cual desemboca igualmente un conducto de bomba 48 dispuesto en el centro. El conducto 48 atraviesa todo el dispositivo y corta en cada unidad de válvula de control 2 (a, b, c...) un agujero 15 situado axialmente en el carter de cada unidad de válvula de control 2 (a, b, c...). Una cámara 49 está dispuesta cada vez en el punto donde el conducto de bomba 48 se cruza con dicho agujero axial 15. El conducto de bomba 48



está unido y obturado por la placa de retención 3.

La conexión de retorno 5 se termina en una cámara 47 que está conectada igualmente de manera que permita la circulación continua con un canal de retorno 50c, que
5 atraviesa también todo el dispositivo. Por medio de un conducto de retorno 50b en la placa de retención 3, el conducto de retorno 50c está conectado de manera que permita la
circulación continua al conducto de retorno 50a. El conducto 50a atraviesa igualmente todo el dispositivo. Ambos conductos de retorno cortan, como en el caso del conducto de
10 bomba 48, los agujeros axiales 15. En el punto donde el conducto de retorno 50a cruza un orificio axial 15, está dispuesta una cámara 59. En el punto donde el conducto de retorno 50c cruza un orificio axial 15 está dispuesta
15 igualmente una cámara 60.

Según se representa en la figura 6, en el agujero axial 15 de cada unidad de válvula de control separada 2 (a, b, c...) está situado un émbolo de control 10 que puede desplazarse de manera deslizante, el cual en la posición
20 representada en la figura 6, cierra la conexión entre por una parte el conducto de bomba 48 y la conexión del equipo consumidor 7 y por otra parte entre el conducto de bomba 48 y la conexión 6 del equipo consumidor por medio del casquillo 56, dispuesto en el émbolo de control 10.

De la misma manera, el émbolo de control 10 de cada unidad de válvula de control 2 (a, b, c...) obtura por medio de su casquillo 57 la conexión entre el conducto de
25 retorno 50a y el orificio 7 del equipo consumidor, así como por medio de su casquillo 58, la conexión entre el conducto de retorno 50c y el orificio 6 del equipo consumidor. Por
30



tanto un equipo consumidor conectado a los orificios 6 y 7 de equipos consumidores, en posición neutra, no está conectado de manera que permita la circulación ni con la bomba ni con el depósito. En la práctica puede ocurrir que uno o incluso ambos lados de un equipo consumidor en la posición neutra de una unidad de válvula de control tenga que permanecer unido de manera que permita la circulación del fluido, con el depósito o con la bomba. Está claro que en estos casos, los casquillos de estanqueidad 56, 57 y 58 tendrán una forma diferente.

Se ve igualmente en las figuras 4 y 6 que en cada unidad de válvula de control 2 (a, b, c...) dos agujeros de control piloto 61 y 62 se terminan en un agujero axial 15 de dicha unidad de válvula de control y que las bocas de dichos orificios de control 61 y 62, en la posición neutra representada, están igualmente obturadas por el casquillo 56 de un émbolo de control 10.

El desplazamiento de un émbolo de control 10 en un agujero axial 15 es producido por el desplazamiento de una palanca de control 84 según se representa en la figura 4. La palanca de control 84 está atornillada en un piñón 86 cuyos dientes se acoplan con los dientes de la cremallera 85 dispuesta en un émbolo de control 10. El desplazamiento de la palanca de control 84 hacia arriba produce un desplazamiento del émbolo de control 10 hacia abajo, mientras que el desplazamiento de la palanca de control 84 hacia abajo produce un desplazamiento del émbolo de control 10 hacia arriba.

Según se representa en la figura 4, cada unidad de válvula de control 2 (a, b, c...) esta provista en la ex-



5 tremidad opuesta a la palanca de control de un mecanismo de muelle que asegura que el émbolo de control 10, después de ser liberada la palanca de control 84, vuelve automáticamente a la posición neutra. El mecanismo de muelle incluye un muelle 88 y dos caperuzas de muelle 89 y está contenido en un espacio limitado por la caperuza de muelle 87. Las caperuzas de muelle 89 aseguran un buen guiado del muelle 88, y limitan la carrera de control del émbolo de control 10.

10 Se observará que el modo de realización descrito aquí permite numerosas variaciones que no cambian sin embargo el funcionamiento del invento, siempre y cuando el émbolo de control 10 pueda desplazarse hacia arriba y hacia abajo a mano, hidráulicamente, mecánicamente, o por otro
15 procedimiento.

Se verá claramente en la figura 4 que al desplazarse un émbolo de control 10 hacia arriba, en primer lugar la embocadura del orificio piloto de presión de carga 62 se conecta de manera que permita la circulación con el orificio 6 del equipo consumidor, de modo que el fluido procedente del orificio 6 del equipo consumidor pasa al orificio de presión de carga 62, y de modo que la presión del equipo consumidor (o presión de carga) prevalece igualmente en el orificio de presión de carga 62.

25 Está claro que un movimiento ulterior del émbolo de control 10 hacia arriba abre una conexión entre el conducto de bomba 48 y el orificio 6 del equipo consumidor y que por tanto, el fluido fluye desde el conducto de bomba 48 a través del orificio 6 del equipo consumidor hasta
30 el equipo consumidor.



Por otra parte, al desplazarse el émbolo de control 10 hacia abajo según se representa en la figura 4, se producirá en primer lugar una conexión que permite la circulación entre el orificio 7 del equipo consumidor y un orificio de presión de carga 61, y solamente al producirse un movimiento ulterior del émbolo de control 10 hacia abajo se producirá una conexión que permite la circulación entre el conducto de bomba 48 y el orificio 7 del equipo consumidor. De importancia decisiva para todo el funcionamiento del dispositivo es el hecho de que las desembocaduras de los agujeros de presión de carga 61 y 62 en el agujero 15 que contiene el émbolo de control 10, que puede desplazarse de manera deslizante, están obturados por el casquillo 56 en la posición neutra del émbolo de control 10, mientras que al desplazarse el émbolo de control 10 a una de las condiciones activas, los casquillos 56 solamente dejan de obturar la embocadura que corresponde al orificio del equipo consumidor realmente en comunicación con el conducto de bomba 48. Puede verse igualmente en las figuras 4 y 6 que al producirse el movimiento hacia abajo del émbolo de control 10 (unidad de válvula de control 2c figura 6) el casquillo 58 del émbolo de control 10 libera una conexión entre el orificio 6 del equipo consumidor y el conducto de retorno 50c. En este caso, el equipo consumidor se carga por un lado a través de un orificio 7 como se ha indicado más arriba y a través del orificio 6 se alivia por el otro lado. De la misma manera, al producirse un movimiento hacia arriba del elemento deslizante 10, el equipo consumidor se carga por un lado a través del orificio 6 y se vacía por otro lado a través del orificio 7.

404358

27



De la manera descrita más arriba es por tanto posible hacer arbitrariamente que un equipo consumidor conectado a una unidad de válvula de control 2 (a, b, c...) realice un movimiento, detenga este movimiento y lo invierta. El volumen transmitido a un equipo consumidor está determinado por el orificio de control entre el conducto de bomba 48 y el orificio 6 o 7 del equipo consumidor conectado en este momento. A título de ejemplo, la unidad de válvula de control 2c de la figura 6 está dibujada en una posición desplazada. Aquí, el orificio de control está formado porque el casquillo 56, al desplazarse hacia abajo el émbolo de control 10, abre un orificio entre la cámara 49 permitiendo la circulación con el conducto de bomba 48 y aquella parte del agujero cilíndrico 15 que está conectado de manera que permita la circulación con el orificio 7 del equipo consumidor, realizando así una conexión entre el conducto de bomba 48 y el orificio 7 del equipo consumidor.

El casquillo 56 esta provisto de una zona 11, llamada igualmente zona de control. Está claro que al producirse un desplazamiento continuo del émbolo de control 10, como resultado de la presencia de la zona de control 11, este orificio anular de control aumenta progresivamente. El volumen del fluido que es transmitido desde el conducto de bomba 48 al orificio 7 del equipo consumidor es determinado por la dimensión de dicho orificio de control así como por la diferencia entre las presiones río arriba y río abajo de dicho orificio de control. Manteniendo constante dicha diferencia de presión, el volumen transmitido al equipo consumidor depende solamente del tamaño de los orificios de control y el volumen por tanto queda determinado exclusivamente

404358 27



por el desplazamiento del émbolo de control 10.

Evidentemente, al desplazarse el émbolo de control 10 hacia arriba, el casquillo 56 con la zona de control 12 pueden realizar un control de paso similar entre el con-

5

ducto de bomba 48 y el orificio 6 del equipo consumidor. La forma de las zonas de control 11 y 12 determina el orificio. Cuando estas zonas de control están dispuestas de manera que formen un ángulo pequeño, el orificio de control

10

es pequeño, y por tanto la circulación para el desplazamiento completo del émbolo de control 10. Cuanto mayor es este ángulo, tanto más importante es el orificio de control para el desplazamiento completo del émbolo de control 10 y por tanto igualmente el volumen máximo de fluido transmitido es más elevado. Por otra parte esta claro que además de la forma

15

de las zonas de control 11 y 12 del casquillo 56, la carrera del émbolo de control 10 determina el volumen transmitido al equipo consumidor y que limitando dicha carrera de control se limita igualmente el volumen máximo de fluido transmitido.

20

La figura 4 muestra que el agujero de presión de carga 61 esta cortado por un agujero 63 y el agujero de presión de carga 62 por un agujero 64. La figura 5 muestra que el agujero 63 se abre en la cámara alrededor del cartucho de válvula 8 y que el agujero 64 se abre en la cámara

25

alrededor del cartucho de válvula 9. Al desplazarse el émbolo de control 10 hacia abajo, el agujero 63 recibe a través del agujero de presión de carga 61 el fluido a la presión del equipo consumidor a partir del orificio 7 del equipo consumidor. Al desplazarse el émbolo de control 10 hacia

30

arriba, el agujero 64 recibe de la misma manera el flui-



404358

27 S

do a la presión del equipo consumidor del orificio 6 del equipo consumidor.

Se ha demostrado ya que el émbolo reductor de presión 28 del cartucho de válvula 8 ó 9, está adaptado para realizar una conexión que permita la circulación entre la cámara 67 y el surco anular 69, con lo cual sin embargo se produce una pérdida de carga que está determinada por la fuerza de accionamiento del muelle 34. Ya que como se ha dicho más arriba el agujero 65 está conectado con la cámara 65 del cartucho de válvula 8, estando dicha cámara 65 en comunicación con la cámara 67 a través del agujero transversal 66, el fluido circulará desde el orificio 7 del equipo consumidor por el surco anular 69 del cartucho de válvula 8 al desplazarse el émbolo de control 10 hacia abajo. Al desplazarse hacia arriba el émbolo de control 10, el líquido circulará por tanto desde el orificio 6 del equipo consumidor por un surco anular idéntico al cartucho de válvula 9.

El conducto anular 69 alrededor del cartucho de válvula 8 esta conectado permanentemente de modo que permita la circulación con un agujero de presión piloto 70, mientras que el mismo surco anular 69 alrededor del cartucho de válvula 9 está conectado de manera que permita la circulación continua con un agujero de presión piloto 71. Según se representa en la figura 6, los dos agujeros de presión piloto cortan todas las unidades de control, 2(a, b, c...). Dentro del carter de valvula diferencial de presión 1, el agujero 71, según se indica en las figuras 6 y 7, desemboca en un agujero auxiliar 77 que está conectado de manera que permita la circulación continua con el agujero auxiliar 78. El agujero 70 se corta, dentro del carter de la válvula dife-

404358



5 rancia de presión 1, según se representa en las figuras 6, 7, 8 y 10, con los agujeros 72a y 72b. El agujero 72a está conectado de manera que permita la circulación continua con el agujero 78, de modo que la cámara 79a, en la extremidad del émbolo piloto de derivación 37, opuesta al muelle 42, está conectada de manera que permita la circulación continua con los agujeros de presión piloto 70 y 71.

10 El agujero de control 72b, según se representa en las figuras 8 y 10, está conectado de manera que permita la circulación continua con el agujero de control 73. El émbolo de control 73 se abre en el agujero 74 río arriba de un estrangulamiento y continúa después hasta el agujero 75. Las bocas de los agujeros 73 y 75 en el agujero 74 pueden cerrarse arbitrariamente en un grado más o menos importante por medio del tornillo de estrangulamiento 44, de modo que 15 estrangulan de manera correspondiente la circulación del fluido.

20 Según se representa en las figuras 8, 14 y 6, el agujero de control 75 está conectado de manera que permita la circulación continua por medio del agujero auxiliar 76 con la cámara de presión piloto 52 en la extremidad del émbolo de equilibrado de presión 16 que está cargado por el muelle 19.

25 De lo que antecede, resulta que la cámara de presión piloto 52, a través de los agujeros piloto 76, 75, del agujero de tornillo de estrangulamiento 74, así como de los agujeros piloto 73, 72b, 70, 72a y 78, está igualmente conectada de manera que permita la circulación con la cámara 79a en la extremidad del émbolo piloto de derivación 37 opuesta 30 al muelle 42. Cuando los émbolos 10 de todas las unidades



de válvula de control 2 (a, b, c...) están en la posición neutra, no se produce realimentación del medio de control porque los orificios piloto de presión de carga 61 y 62 están obturados por el casquillo 56 del émbolo de control 10.

5 Tal y como se ha explicado ya, el émbolo piloto de derivación 37 proporciona un caudal constante desde la cámara 79a hasta el conducto de retorno 50a, lo que significa que la presión en la cámara 79a y por tanto en la cámara de presión piloto 52, es algo reducida. En la posición re-
10 presentada en la figura 6, la comunicación entre las cámaras 46 y 47, conectadas de manera que permitan la circulación con el orificio de bomba 4 y el orificio de retorno 5 respectivamente, está cerrada por el émbolo de equilibrado de presión 16. Por medio de los agujeros transversales 17, la
15 cámara 46 sin embargo, está conectada de manera que permita la circulación continua con la cámara 51 en la extremidad inferior del émbolo de equilibrado de presión 16 opuesta el muelle 19.

Ahora bien, cuando se pone en marcha la bomba,
20 se produce un aumento de presión en la cámara 46 y esta presión, a través de los agujeros transversales 17, aparece igualmente en la cámara 51. Tal y como se ha demostrado ya, la cámara de presión piloto 52, en la posición neutra del émbolo 10 de las unidades de válvula de control 2 (a, b, c..) está exenta de presión. En la primera extremidad del émbolo
25 de equilibrado de presión 16 actúa la fuerza del muelle 19 y en la extremidad en la cámara 51 actúa la presión de la bomba. Tan pronto como la presión de la bomba en la cámara 51 supera la fuerza de accionamiento del muelle 19, el émbolo
30 16 se desplaza hacia arriba abriendo así una conexión entre

404358 27



las cámaras 46 y 47. El caudal de la bomba se descarga así directamente en el depósito a través del orificio de bomba 4 de la cámara 46, de la cámara 47 y del orificio de retorno 5, a una presión de derivación determinada por la fuerza de accionamiento del muelle de control 19. En la práctica, la fuerza del muelle de control 19 corresponde a una presión hidráulica de aproximadamente 6 kp/cm^2 .

Tan pronto como el émbolo de control 10 de una de las unidades de válvula de control 2 (a, b, c...) se des^uplaza, por ejemplo hacia abajo, el fluido de presión de carga procedente del orificio 7 del equipo consumidor pasará al orificio piloto de presión de carga 61 de una manera ya descrita. Por tanto, el fluido de control de presión de carga circula a través del agujero piloto 63 por la cámara 65 alrededor del cartucho de válvula 8 y a continuación a través del agujero transversal 66, de la cámara 67, del agujero transversal 68, del surco anular 69 y a una presión reducida penetra en el agujero piloto de presión piloto 70.

A partir del agujero piloto 70, el fluido de control circula a través de los agujeros 72b, 73, 74, 75 y 76 por la cámara de presión piloto 52 en la extremidad del émbolo de equilibrado de presión 16 que contiene el muelle 19. Por tanto, en esta extremidad actúa la presión piloto o presión de carga reducida, procedente del orificio 7, así como la fuerza del muelle resultante de la acción del muelle de control 19. Por tanto, estando cargada más fuertemente en esta extremidad, el émbolo de equilibrado de presión 16, se desplazará hacia abajo, reduciendo así el orificio de estrangulamiento entre las cámaras 46 y 47. Esto quiere decir que la circulación de líquido atraviesa dicho orificio de

404358

27



5 estrangulamiento con una presión más elevada y que la presión en la cámara 51 aumenta a través de los agujeros transversales 17. El desplazamiento del pistón de equilibrado de presión 16 continua hasta que la presión de la bomba en la cámara 51 de la primera extremidad del émbolo 16 sea de nuevo igual a la suma de la realimentación de presión piloto en la cámara 52 y de la fuerza de accionamiento del muelle 19. La presión de la bomba ha alcanzado mientras tanto un valor superior a la presión de carga.

10 Un desplazamiento ulterior del émbolo de control 10 hacia abajo produce una circulación del caudal de la bomba desde el conducto de bomba 48 al orificio 7 del equipo consumidor. Como se ha demostrado ya, la circulación de fluido desde el conducto 48 hasta el orificio 7 del equipo consumidor está determinada por la zona de control 11 del casquillo 56 del émbolo de control 10, así como por la diferencia de presión en el conducto de bomba 48 río arriba del orificio de estrangulamiento y la presión en el orificio 7 del equipo consumidor río abajo del orificio de estrangulamiento. Esta diferencia de presión está determinada por la tensión elástica del muelle 19 sobre el émbolo de equilibrado de presión 16, así como por la presión piloto secundaria realimentada en la extremidad cargada por un muelle de dicho émbolo 16. Se ha demostrado ya que la presión piloto secundaria está determinada por la fuerza de accionamiento del muelle 34 del cartucho de válvula 8 y por la presión del equipo consumidor.

20
25
30 Aumentando la fuerza del muelle 34, la presión piloto secundaria realimentada al émbolo de equilibrado de presión 16 disminuye y por tanto la presión de la bomba en



el conducto de bomba 48 disminuye también. Por tanto, la diferencia entre la presión de la bomba río arriba del orificio de estrangulamiento de control entre el conducto 48 y el equipo consumidor 7 y la presión de carga primaria río abajo de dicho orificio de estrangulamiento se ha hecho también más pequeña, y automáticamente, el medio hidráulico circula hacia el equipo consumidor en cantidad reducida. Un ejemplo aritmético puede explicar este fenómeno: se supone que el equipo consumidor está cargado con una presión hidráulica de 100 kg/cm^2 , que el muelle 34 del cartucho de válvula 8 está ajustado con una fuerza que corresponde a una presión hidráulica de 1 kp/cm^2 sobre el émbolo reductor de presión 28, y que el muelle de control 19 ejerce una fuerza elástica que corresponde a una presión hidráulica de 6 kp/cm^2 . Al desplazarse el émbolo de control 10 hacia abajo, se realimenta una presión de carga primaria de 100 kp/cm^2 , y esta presión de carga primaria se reduce a través del cartucho de válvula 8 en 1 kp/cm^2 , correspondiendo la fuerza de accionamiento del muelle 34 a una presión piloto secundaria de 99 kp/cm^2 . En la cámara 51, debajo del émbolo piloto de equilibrado de presión 16, actúa igualmente una presión de 105 kp/cm^2 , es decir 6 kp/cm^2 debido al efecto del muelle 19 más la presión piloto de 99 kp/cm^2 . La diferencia efectiva entre la presión de la bomba y la presión de carga es por tanto de 5 kp/cm^2 , y la circulación a través del orificio de estrangulamiento entre el conducto de bomba 48 y el orificio del equipo consumidor está determinada por dicha diferencia de presión para cualquier desplazamiento dado del émbolo de control 10.

Ahora bien, cuando la fuerza de accionamiento

404358²⁷



del muelle de control 34 del cartucho de válvula 8 aumenta, por ejemplo hasta un valor que corresponde a 4 kp/cm^2 de presión de fluido sobre el émbolo reductor de presión 28, la presión de carga primaria realimentada se reduce en 4

5 kp/cm^2 dando una presión piloto secundaria de solamente 96 kp/cm^2 . Sobre la cara inferior del émbolo de equilibrado de presión 16 en la cámara 51 se ejerce por tanto una presión de solamente 102 kp/cm^2 , y la diferencia de presión entre la

10 bomba y el equipo consumidor es por tanto tan solo de 2 kp/cm^2 . Está claro que de una manera similar es posible que cada orificio de equipo consumidor separado 6 o 7 de cada unidad de control separada 2 (a, b, c...) ajuste una diferencia de presión separada entre las presiones de bomba

15 y de carga por medio del ajuste del tornillo 35 de los cartuchos de válvula 8, 9, respectivamente, manteniendo sin embargo la carrera de control completa de cada émbolo de control separado 10 y sin que sea necesario proveer los émbolos

10 de zonas de control 11 y 12 adaptadas a la circulación necesaria hacia los orificios de los equipos consumidores.

20 Por tanto, el dispositivo permite una adaptación óptima a las condiciones de trabajo, incluso cuando prevalecen condiciones de presión capaces de cambiar de manera importante.

Al desplazarse simultáneamente dos unidades de válvula de control 2 (a, b, c...) solamente la presión de

25 carga del equipo consumidor más cargado, es realimentada, ya que sobre el émbolo reductor de presión 28 del cartucho de válvula 8 ó 9, que actúa sobre la presión de carga del equipo consumidor menos cargado, está actuando en una extremidad la presión de carga más baja y en la otra extremidad la presión de carga más elevada procedente del equipo consumidor

30



más cargado, así como la presión elástica del muelle 34. Por consiguiente, el émbolo reductor de presión 28 se desplaza en sentido opuesto a la dirección del muelle 34, de modo que el casquillo 30 del émbolo reductor de presión 28 cierra los agujeros de presión piloto procedentes del orificio de equipo consumidor menos cargado.

En cualquier momento, al desplazarse simultáneamente dos unidades de válvula de control 2 (a, b, c...), solamente la presión piloto que corresponde al equipo consumidor más fuertemente cargado se realimenta a la válvula de diferencia de presión y de control 1, y la presión de la bomba se ajusta automáticamente por sí misma sobre la presión más elevada permitiendo así la manipulación de ambas cargas. Puede deducirse de la figura 5, que el coste de un cartucho de válvula fabricado en serie será muy reducido e inferior al ahorro obtenido omitiendo los agujeros piloto de derivación con agujeros transversales muy costosos en cada unidad de control para aliviar los embolos de control en las posiciones de funcionamiento, así como gracias a la omisión de la necesidad de proveer los émbolos de control de zonas de control especialmente adaptadas.

Tal y como se ha explicado ya, la circulación piloto derivada del orificio del equipo consumidor conectado con el conducto de bomba 48 es conducida a la cámara de presión de carga 52 en la extremidad del émbolo reductor de presión 16 sobre la cual actúa el muelle de control 19. Puede deducirse de la figura 8 que el tornillo de estrangulamiento 44 puede ser ajustado para obturar el pasillo entre los agujeros piloto 73 y 75 arbitrariamente en un grado más o menos importante. En otros términos, la circulación



de la presión piloto puede ser estrangulada en un grado más o menos importante y por tanto el tiempo necesario para que la presión suba y disminuya en la cámara de presión de carga 52 es regulable. Esta disposición, conjuntamente con el hecho de que al desplazarse una unidad de válvula de control 2 (a, b, c...), la presión de la bomba, ya antes de la realización de la circulación del medio hacia el equipo consumidor, aumenta hasta un valor que es solamente un poco superior a la presión de carga, lo que permite un funcionamiento flexible y exento de choques.

El funcionamiento del dispositivo de control descrito más arriba con el control de volumen compensado en presión está igualmente representado por medio del diagrama hidráulico de la figura 15.

D. Variantes.-

El dispositivo de control descrito más arriba con control de volumen compensado en presión regula el paso hacia los equipos consumidores por medio del principio de control de volumen tridireccional. Aplicando solamente unos pocos cambios, el dispositivo de control puede ser adaptado para el control volumétrico por medio del principio de control volumétrico bidireccional. Tal dispositivo de control se utiliza en un sistema hidráulico alimentado por una bomba dotada de una capacidad de producción controlable, estando dicha bomba provista de un dispositivo de reglaje para ajustar la bomba de manera que proporcione la producción necesaria para mantener la presión ajustada en el sistema.

El mismo dispositivo de control puede ser utilizado igualmente en un sistema alimentado por un acumulador de presión hidráulica en combinación con una bomba que tiene

404358



una capacidad de producción constante y una válvula de alivio automática de bomba que asegura que al obtenerse la presión máxima del acumulador, se detiene la bomba.

Las unidades de válvula de control 2 (a, b, c...) son completamente idénticas a las del dispositivo de control ya descrito en el capítulo C. El emplazamiento y la función del sistema de agujeros pilotos de presión de carga y de los cartuchos de válvula 8 y 9 queda sustancialmente sin cambio y ocurre lo mismo para el émbolo piloto de derivación 37 y la válvula piloto limitadora de presión 20. El orificio de conexión 4 en la válvula diferencial de presión 1 se cierra sin embargo por un tapón roscado mientras que la conexión 5 que se utilizaba anteriormente para la conexión al depósito se conecta ahora a una fuente de presión 92 según se ha descrito más arriba y según se representa en la figura 16. El paso entre el conducto de retorno 50c y la cámara 47 se bloquea también por ejemplo adaptando un tapón en el alojamiento de la válvula de diferencia de presión 1. Para permitir la descarga del fluido que vuelve desde el equipo consumidor hasta el depósito, la placa de fijación 3 está provista de una conexión de retorno 5a que está conectada de manera que permita la circulación continua con el conducto de retorno 50b de la placa de fijación 3.

El cambio principal se refiere a la conformación del émbolo de equilibrado de presión 16 de la válvula diferencial de presión 1. Aplicado completamente hacia abajo en la dirección de funcionamiento del muelle 19, el émbolo de equilibrado de presión 6 abre ahora completamente el paso entre las cámaras 47 y 46, mientras que un desplazamiento del émbolo 16 hacia arriba cierra progresivamente dicho paso. El

404358

27



el muelle 19.

5 Si una unidad de válvula de control 2 (a, b, c..) se desplaza, la presión piloto se aplica en primer lugar a la extremidad del émbolo de equilibrado de presión 16 cargada por el muelle 19. En esta extremidad la presión aumenta por tanto y produce un desplazamiento del émbolo 16 hacia abajo, abriendo así ligeramente el orificio de estrangulamiento formado por el émbolo 16 entre las cámaras 46 y 47. El medio bajo presión circula por tanto desde la cámara 47 a la cámara 46. La presión en la cámara 46 aumenta por consiguiente e igualmente por tanto en la cámara 51. Se producirá ahora un nuevo estado de equilibrio en el que la presión en la cámara 46 es igual a la suma de la presión piloto realimentada y de la fuerza elástica del muelle 19. 10 En otras palabras, prevalecerá una presión intermedia en el conducto de bomba 48 que se deriva de la fuente de presión 92, siendo dicha presión intermedia algo superior a la presión de carga.

15 De nuevo, la diferencia entre la presión de carga primaria en el equipo consumidor y la presión intermedia en el conducto de bomba 48 está determinada por una parte por la fuerza elástica del muelle de control 19 y por otra parte por la presión piloto secundaria realimentada desde los cartuchos de válvula 8 y 9. El incremento de la fuerza del muelle 34 de un cartucho de válvula 8 o 9 da lugar a 25 una reducción de la presión piloto realimentada y por tanto a una reducción de la diferencia de presión en el orificio de estrangulamiento, realizada por el émbolo de control 10 entre el conducto de bomba 48 y el orificio del equipo consumidor. Totalmente de acuerdo con el dispositivo descrito 30

404358²⁷



más arriba, en este caso también es posible limitar el volumen máximo que ha de ser transferido a los equipos consumidores, manteniéndolo sin embargo la carrera de control completa.

5 Se propone una segunda variante por medio del diagrama hidráulico representado en la figura 17. El dispositivo de control con control de volumen compensado en presión según la figura 17, cumple igualmente la función de reducir o aumentar el suministro de la bomba de acuerdo con el volumen transferido al equipo consumidor. El sistema hidráulico está alimentado por una bomba 92 con volumen controlable, estando dicha bomba provista de un cilindro de reglaje 96 el cual, mediante la presión producida por la circulación de retorno derivada del dispositivo de control de acuerdo con el invento, afecta al ángulo de reglaje de la bomba, cambiando así la producción de la bomba.

10

15

La única variación respecto al dispositivo de control descrito más arriba consiste en que el paso entre el conducto de retorno 50c y la cámara 47 está bloqueado y que se utiliza una conexión de retorno suplementaria 5a, que está conectada de manera que permita la circulación continua del fluido con el conducto de retorno 50b en la placa de fijación 3. El orificio de bomba 4 está por tanto normalmente conectado con la bomba. Sin embargo, la tubería de retorno 93 que procede del orificio de retorno 5 está conectada por medio de una válvula de estrangulamiento 95 al depósito y al cilindro de ajuste 96 de la bomba hidráulica 92. Una válvula de alivio de presión 94 protege el mecanismo de los excesos de presión y proporciona una variante de circuito hacia el depósito.

20

25

30

404358



5 El control volumétrico entre el conducto de
bomba 48 y los orificios 6 o 7 del equipo consumidor es com-
pletamente idéntico al control del dispositivo original des-
crito en el capítulo C. El fluido de retorno procedente de
los equipos consumidores se descarga por medio del orificio
de retorno 5a en la placa de fijación 3 directamente hacia
el depósito. El fluido que no ha sido transferido a los
equipos consumidores se descarga sin embargo a través del
orificio de retorno 5. Dicha circulación de aceite de re-
torno por la tubería 93 puede pasar solamente a través del
estrangulamiento ajustable 95 al depósito, aumentando así
la presión en la tubería de retorno 93 río arriba del estran-
gulamiento 95, y esta presión prevalece igualmente en el ci-
lindro de ajuste 96 de la bomba hidráulica 92. Como resul-
tado de este incremento de presión, el émbolo 98 del cilin-
dro 96 ajusta el ángulo de reglaje de la bomba, disminuyendo
la producción de la bomba de modo que corresponda a un poco
más del volumen transferido a los equipos consumidores.

20 Por tanto, la producción de la bomba se adapta
al volumen útil transferido a los equipos consumidores y me-
diante un reglaje apropiado de los cartuchos de válvula 8
y 9 para cada orificio de equipo consumidor de cada válvula
de control, la producción de la bomba corresponde al volu-
men de fluido transmitido útilmente a los equipos consumi-
dores.

25 La ventaja de un sistema de este tipo es que
no se consume energía de manera innecesaria ya que no se rea-
liza circulación parcial en contra de la presión de carga
verdadera. El circuito hidráulico de la figura 17 represen-
ta una adaptación de energía en la cual la energía de entrada



y la energía de salida estén relacionadas directamente.

Otra variante es posible según el principio representado en la figura 18. El dispositivo de control está completamente de acuerdo con el dispositivo de control según la figura 17, con la diferencia de que entre la válvula diferencial de presión y la unidad de válvula de control 2a se halla una placa intermedia suplementaria 108 en la cual dos agujeros de presión piloto 70 y 71, están unidos en un solo agujero piloto 101. El agujero piloto 101 se abre en un agujero cilíndrico 8a en el que un émbolo reductor de presión 28a puede desplazarse de manera deslizante, como en la construcción de los cartuchos de válvula 8 y 9. De manera igualmente similar, dicho émbolo reductor de presión 28a forma un punto de estrangulamiento entre el agujero piloto 101 y el agujero piloto 102, abriéndose este último en los agujeros auxiliares 72a, y 72b, según se representa en las figuras 6, 7 y 10.

Este émbolo reductor de presión suplementario 28a, sin embargo, no está presionado por un muelle de control sino por la armadura de un solenoide de control 100. Cambiando la corriente a través de la bobina del solenoide, la fuerza ejercida por la armadura del solenoide cambia también y por tanto la fuerza mecánica aplicada en una extremidad del émbolo reductor de presión 28a. Insertando un potenciómetro en el circuito eléctrico, por medio del cual la corriente a través del solenoide puede ser controlada entre cero y un valor máximo la fuerza mecánica aplicada al reductor de presión puede igualmente ser controlada entre cero y un valor máximo, y esta fuerza mecánica es la que determina la diferencia de presión entre la presión de bomba y la pre

404358



5 sión de carga y de este modo tanto el volumen de fluido trans-
mitido al equipo consumidor como el volumen parcial que cir-
cula por el orificio de retorno 5 al reglaje de la bomba
y por consiguiente la producción de la bomba pasan a ser
función de una señal eléctrica.

10 Esta señal eléctrica puede a su vez ser una
función de la presión del sistema. A este efecto, es posi-
ble conectar una tubería de control 103 en la tubería de
bomba, la cual está conectada a un cilindro de simple acción
104 con retorno por muelle. El émbolo 105 es desplazado
por la presión de la bomba en contra de la acción de retro-
ceso de un muelle 106. El muelle 106 ha de tener una cons-
tante elástica específica de modo que al aumentar la pre-
sión, el émbolo 105 se desplace correctamente. La carrera
15 lineal del émbolo 105 puede por tanto transformarse en un
movimiento giratorio por medio del cual se ajusta el poten-
ciómetro 107.

20 Un émbolo de presión reducida 105 está comple-
tamente en la posición de retroceso y la resistencia del po-
tenciómetro 107 está en su valor más elevado. Al aumentar
la presión, el émbolo 105 está obligado a salir en contra de
la acción del muelle 106, reduciendo así progresivamente la
resistencia del potenciómetro 107 y aumentando la corriente
a través del solenoide 100. Al aumentar la presión de la
25 bomba, se producirá una fuerza creciente de la armadura del
solenoide, con reducción de la presión piloto secundaria en
la cámara de presión piloto 52, así como de la diferencia
entre la bomba y el equipo consumidor y por tanto la circu-
lación hacia los equipos consumidores, de modo que el volu-
30 men parcial que vuelve a partir del orificio de retorno 5

404358

27



aumenta. Por consiguiente, la producción de la bomba disminuirá tal y como se ha explicado más arriba y se producirá por tanto una adaptación del suministro de la bomba al volumen transmitido a los equipos consumidores. El muelle 106 en el cilindro 104 ha de ser elegido de manera que esté comprimido y que el émbolo 105 no se desplace hacia arriba hasta que la presión de la bomba alcance un valor específico. Hasta alcanzar esta presión, la bomba proporcionará su producción máxima, de acuerdo con la capacidad disponible del motor de arrastre de la bomba 92. Al superarse dicha presión, el émbolo 105 es obligado a desplazarse y por tanto se acciona el potenciómetro 107.

El solenoide 100 necesita solamente ejercer una pequeña fuerza que corresponde a la fuerza elástica del muelle 34 del cartucho de válvula 8 o 9 utilizado originalmente.

Un dispositivo de control de este tipo es muy útil para el sistema hidráulico de las carretillas elevadoras. En este caso, las necesidades consisten por una parte en que las cargas han de situarse con mucha precisión y sin choques, lo que requiere por tanto un control óptimo de todos sus movimientos y necesita por consiguiente la aplicación de dispositivos de control con control de volumen independiente de la carga. Por otra parte, se desea que la velocidad a la cual se elevan las cargas muy pesadas sea automáticamente limitada a un valor más bajo, mientras que las cargas ligeras han de ser levantadas rápidamente. Esto significa que de hecho es preferible un control de volumen que depende de la carga con bomba controlable, ya que el propósito consiste en la utilización óptima de la capacidad dis-

404358 27 SEP 1950



ponible del motor, lo que no puede hacerse con una bomba con
rendimiento constante en combinación con un dispositivo de
control con control de volumen bidireccional o tridireccio-
nal compensado en presión, ya que entonces el volumen parcial
5 no utilizado por los equipos consumidores se descarga en con-
tra de la presión de carga existente.

El sistema hidráulico descrito más arriba cumple
los requisitos corrientes de los fabricantes y utilizado-
res de carretillas elevadoras. Aumentando la presión de
10 carga por una parte el suministro de la bomba disminuye pa-
ra corresponder a la capacidad disponible del motor, mien-
tras que por otra parte para todos los valores de presión,
dentro de los límites de la capacidad disponible de la
bomba, el volumen transmitido a los equipos consumidores per-
15 manece controlable entre cero y un valor máximo gracias a la
reducción progresiva del suministro de la bomba, manteniendo
así siempre completamente la carrera de control completa
del émbolo de control 10 de las unidades de válvula de con-
trol 2 (a, b, c...).

Es posible montar directamente dicho dispositi-
vo medidor de presión o cilindro 104 en la placa intermedia
108 entre la válvula diferencial de presión 1 y la unidad
de válvula de control 2a. Utilizando la carrera hacia el
exterior del émbolo 105 para cambiar la fuerza de acciona-
25 miento de un muelle de control sobre un embolo reductor de
presión 28a, es igualmente posible influir sobre la diferen-
cia de presión entre la presión de bomba y la presión de car-
ga y por tanto sobre el volumen transmitido a los equipos
consumidores.

30 En resumen: La Patente de Invención que se soli-
cita deberá recaer sobre las Reivindicaciones siguientes:



REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de control para el control y la regulación de velocidad independiente de la carga de equipos consumidores hidráulicos en instalaciones accionadas hidráulicamente, provisto por lo menos de una unidad de válvula de control que incluye un elemento deslizante móvil en un carter por medio de la cual el conducto de la bomba puede ser conectado con el equipo consumidor y el equipo consumidor con el conducto de retorno por medio de un paso ajustable, así como una válvula de equilibrado de presión para mantener una diferencia de presión constante entre el conducto de la bomba y el conducto del equipo consumidor que incluye un carter con un elemento deslizante de control móvil, el cual, como resultado de la acción de la presión de la bomba en su primera extremidad y de la acción de la presión propagada desde un conducto de equipo consumidor a través de unos orificios pilotos de presión de carga interna, así como un muelle de control en su otra extremidad, forma un orificio de estrangulamiento entre el conducto de la bomba y el conducto de retorno, mientras que unos elementos de suministro y descarga están provistos para el medio hidráulico a partir de la válvula deslizante de control y hacia ésta, caracterizado dicho dispositivo de control porque, para tener una influencia sobre la diferencia de presión entre el conducto de la bomba (48) y un conducto de equipo consumidor (6, 7) en el carter de la unidad de válvula de control (2a, 2b, 2c), un orificio piloto de presión de carga (61, 63, 70, 62, 64, 71, respectivamente), que han de ser conectados selectivamente con el conducto del equipo consumidor (6, 7) por un casquillo (56)



404358

27



de la válvula de control deslizante (10) de dicha unidad
de válvula de control (2a, 2b, 2c ...) y a través de una
válvula que actúa sobre la presión (8, 9) que incluye un
émbolo reductor de presión (28) el cual, por variación del
5 desplazamiento axial forma un orificio de estrangulamiento
en dicho orificio piloto de presión de carga (61, 63, 70,
62, 64, 71, respectivamente), con lo cual dicho émbolo re-
ductor de presión (28) en su primera extremidad está some-
tido a la influencia de la presión río arriba del orificio
10 de estrangulamiento formado por dicho pistón reductor de
presión (28) y, por su otra extremidad, está bajo la influen-
cia de la presión río abajo del orificio de estrangulamien-
to formado por dicho émbolo reductor de presión (28), e
igualmente en esta última extremidad está cargado por la
15 presión de un muelle (34) y existiendo además un émbolo de
control (37) que obtura un orificio auxiliar (78, 80, 81)
que conduce al conducto de retorno (50a) conectado desde el
orificio de presión piloto río abajo del orificio de estran-
gulamiento formado en dicho orificio piloto de presión de
20 carga por el émbolo de reducción de presión (28) y que for-
ma un orificio de estrangulamiento en dicho agujero auxi-
liar (78, 80, 81) para producir un escape constante, por lo
cual el émbolo de control (37) en una primera cámara (79a)
está, por su primera extremidad bajo la influencia de la
25 presión en el agujero de presión piloto (70, 71), y en una
segunda cámara (79b) por su otra extremidad está bajo la
influencia de la presión río abajo del conducto de estran-
gulamiento (38) de dicho émbolo de control (37) pero río
abajo de un orificio de estrangulamiento formado entre la
30 segunda cámara (79b) y un conducto de salida (80, 80a) que

 30

404358

27



conduce al depósito, y estando igualmente cargado en esta última extremidad por la presión de un muelle (42).

5 2. Dispositivo de dosificación de fluido y de control direccional según la reivindicación 1, caracterizado porque el cartucho de válvula que actúa sobre la presión (8, 9) respectivamente, está realizado en forma de válvula secuencial (180) que incluye en combinación un cono o bola (128) cargada por un muelle (134) y un asiento (81) con un orificio (182), produciendo dicho cono o bola (128) una pérdida de carga entre el orificio principal piloto de presión de carga (61, 62), que está conectado o no con el conducto del equipo consumidor (6, 7) por un casquillo (56) del elemento deslizante de control (10) de la unidad de válvula de control (2a, 2b, 2c...) y el orificio secundario de presión piloto (70, 71, respectivamente) cada vez que la presión río arriba del cono (128) supera la contrafuerza río abajo en el cono (128), siendo dicha contrafuerza la suma de la fuerza de orientación del muelle (134) que reacciona en el cono (128) y de la presión hidráulica que existe en dicho orificio secundario de presión piloto (70, 71, respectivamente).

15 3. Dispositivo de control según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el carter de la válvula que actúa sobre la presión (8, 9, 180) está provisto en su circunferencia de un surco que forma un canal anular (69, 169) con la pared del orificio en el cual está situado el carter (8, 9), en una válvula de control (2a, 2b, 2c) conectando dicho canal anular (69, 169) por medio de agujeros transversales (68, 168) dispuestos radialmente en el carter (8, 9) así como por medio de un orificio (69a) situado angu-

30

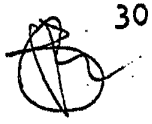
404358



larmente, el orificio dispuesto axialmente en el carter (8, 9) con el orificio secundario de presión piloto (70, 71) de la válvula diferencial de presión (1) y porque además el carter (8, 9) está construido de tal manera que el refuerzo producido en la pared del agujero de la unidad de válvula de control (2a, 2b, 2c) en la cual dicho carter (8, 9) está situado, forma una cámara (65) que está conectada de manera que permita la circulación continua con el orificio principal piloto de presión de carga (61, 63, 62, 64) de manera que sea conectado selectivamente con el conducto (6, 7) del equipo consumidor por el casquillo (56) de la pieza deslizante de control (10) de la unidad de válvula de control (2a, 2b, 2c).

4. Dispositivo de control según la reivindicación 3, caracterizado porque el émbolo (28) reductor de presión cargado por muelle (34) puede deslizarse en el espacio cilíndrico (32) axialmente dispuesto en el carter de la válvula que actúa sobre la presión (8, 9) incluyendo dicho émbolo reductor de presión (28) un vástago (31) dotado en cada extremidad de un casquillo de estanqueidad (29, 30) estando dichos casquillos (29, 30) conectados a la cámara de presión (65) en el espacio cilíndrico (32) alrededor de dicho vástago (31), formando el primer casquillo (30) un orificio de estrangulamiento al desplazarse el émbolo de reducción de presión (28) en contra de la acción del muelle antagónico (34) entre dicha cámara de presión (67) y dichos agujeros transversales (68), los cuales, por medio del conducto anular ya mencionado (69) están en comunicación de circulación continua con el orificio secundario de presión piloto (70, 71) de la válvula diferencial de presión (1) y

5
10
15
20
25
30

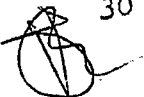




5 a través del orificio auxiliar (69a) dispuesto angularmente respecto a dicho canal anular (69) con el espacio cilíndrico (32) de la extremidad cargada por muelles (34) del émbolo reductor de presión (28), mientras que la cámara de presión (67) unida por los casquillos (29, 30) está conectada de manera que permita la circulación continua a través de unos agujeros transversales dispuestos radialmente (66) con la cámara (65) alrededor del carter de la válvula que actúa sobre la presión (8, 9) y por medio de esta última cámara (65) con el agujero piloto de presión de carga principal (61, 63, 62, 64, respectivamente), y con la extremidad del muelle antagónico (34) del émbolo reductor de presión (28).

15 5. Dispositivo de control según una cualquiera de las anteriores reivindicaciones, que tiene más de un elemento deslizante de válvula de control y adecuado para accionar simultáneamente por lo menos dos elementos deslizantes de válvula de control, caracterizado porque la válvula que actúa sobre la presión (8, 9, 180) está diseñada de manera que al ser perturbado el equilibrio de presión en el 20 émbolo reductor de presión (28) como resultado de un posible aumento de la presión en el agujero de presión piloto (70, 71) entre la válvula que actúa sobre la presión (8, 9) y la válvula diferencial de presión (1) hasta un valor de presión igual o superior a la presión que reina en los agujeros de presión piloto (61, 63, 62, 64) entre la válvula que actúa sobre la presión (8, 9) y el conducto del equipo consumidor (6, 7) interrumpe la conexión entre el conducto del equipo consumidor y la válvula diferencial de presión (1).

25 6. Dispositivo de control según una cualquiera de las reivindicaciones 1-5, caracterizado porque el émbolo





de control (37) está dispuesto de manera que pueda deslizar-
zarse en un espacio cilíndrico (41) en contra de la acción
del muelle antagónico (42), uniendo dicho émbolo de control
(37) con su casquillo (39, 40) en el espacio cilíndrico (41),
5 dos cámaras de presión en ambos lados (79a, 79b) con lo
cual un paso estrangulado (38) dispuesto axialmente en dicho
émbolo de control (37) proporciona la circulación del medio
hidráulico entre la primera cámara de presión (79a) que es-
tá conectada de manera que permita la circulación con el
10 agujero de presión piloto (70, 71, 78) en la primera extre-
midad y la segunda cámara de presión (79b) que está conecta-
da de manera que permita la circulación del fluido con el
conducto de retorno (50c) en la extremidad cargada por mue-
lle (42) del émbolo de control (37) por la otra extremidad.

15 7. Dispositivo de control según una cualquiera
de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque
el dispositivo formado por el émbolo de control (37) con las
cámaras de presión (79a, 79b) para producir una pérdida por
escape constante independiente de las variaciones de pre-
20 sión hidráulica, está conectado a más de una válvula que ac-
túan sobre la presión (8, 9).

25 8. Dispositivo de control según una cualquiera
de las anteriores reivindicaciones, que está alimentado
por una bomba que tiene un volumen de suministro controla-
ble, caracterizado porque las válvulas que actúan sobre la
presión (8, 9) están conectadas de manera que sirvan para
reducir el suministro de la bomba, de acuerdo con el volu-
men máximo ajustado que ha de ser transmitido por una válvu-
la que actúa sobre la presión (8, 9) para un conducto de
equipo consumidor (6, 7) que corresponde a dicha última vál-

30



404358

vula.

5 9. Dispositivo de control según las reivindi-
caciones 1 ó 8, que está alimentado por una bomba con volu-
men de suministro controlable, caracterizado porque más de
una válvula que actúan sobre la presión (8, 9) del disposi-
tivo de control actúan sobre el mecanismo de control de la
bomba.

10 10. Dispositivo de control según una cualquie-
ra de las reivindicaciones 1 ó 9, que está alimentado por
una bomba que tiene un volumen de suministro controlable
por medio de un cilindro de control, caracterizado porque
para reducir el suministro de la bomba de acuerdo con la ca-
pacidad del motor disponible para accionar la bomba (92), se
sitúa una válvula que actúa sobre la presión (8a) en una
15 placa intermedia (108) entre la válvula diferencial de pre-
sión (1) y la unidad de válvula de control (2a) o se conec-
ta de otro modo dicha válvula (1) para que actúe sobre el
orificio de presión piloto combinado (101) entre los cartu-
chos de válvula (8, 9) y la válvula diferencial de presión
20 (1) y funcione como válvula reductora de presión con un
mecanismo de válvula de control desizante cuyo embolo de
presión (28a) es similar al émbolo reductor de presión co-
rrespondiente (28) de la anterior válvula (8, 9) que actúa
sobre la presión, que es energizada por la fuerza eléctrica-
25 mente controlable de la armadura de un solenoide de control
(100), siendo producida la señal eléctrica por un potenció-
metro eléctrico (107), cuya resistencia es cambiada por el
movimiento de un embolo que se desplaza (105) de un dispo-
sitivo de presión (104) cuando la presión de la bomba (90)
supera la tensión elástica del muelle (106) de dicho cilin-





404358

dro (104).

5

11. Dispositivo de control según una cualquiera de las reivindicaciones 1, 8, 9 ó 10, que está alimentado por una bomba que tiene un volumen de suministro controlable, caracterizado porque el émbolo reductor de presión (28a) similar al émbolo reductor de presión correspondiente (28) de dicha válvula reductora de presión (8, 9) está provisto de un muelle de control directamente controlado por el desplazamiento de un émbolo (105) que actúa en dicho muelle de un cilindro de simple acción (104) cuando la presión de la bomba (102) supera la fuerza del muelle (106) de dicho cilindro (104).

10

15

12. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita: "DISPOSITIVO DE CONTROL PARA EL CONTROL Y LA REGULACION DE VELOCIDAD INDEPENDIENTE DE LA CARGA DE EQUIPOS CONSUMIDORES HIDRAULICOS".

20

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria descriptiva, que consta de sesenta y seis páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

Madrid, 28 de junio de 1972.

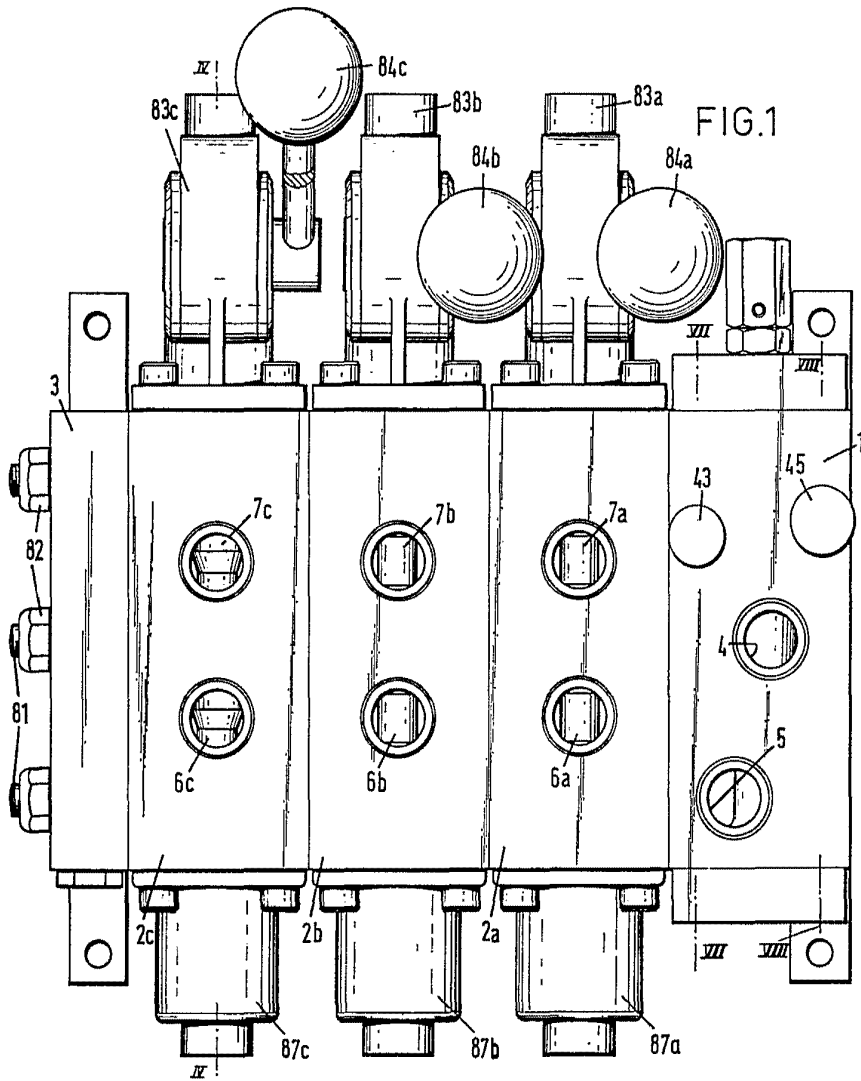
BERNARDO UNGRIA

P.P.

25

30

404358



ESCALA VARIABLE
MADRID, 28 DE Junio DE 1972
BERNARDO UNGRÍA
P. P.

1.- KOPPEN & LETHEM TRADING CO. A.G.
2.- N.V. APPINGEDAMMER BRONSMOTORENFABRIEK

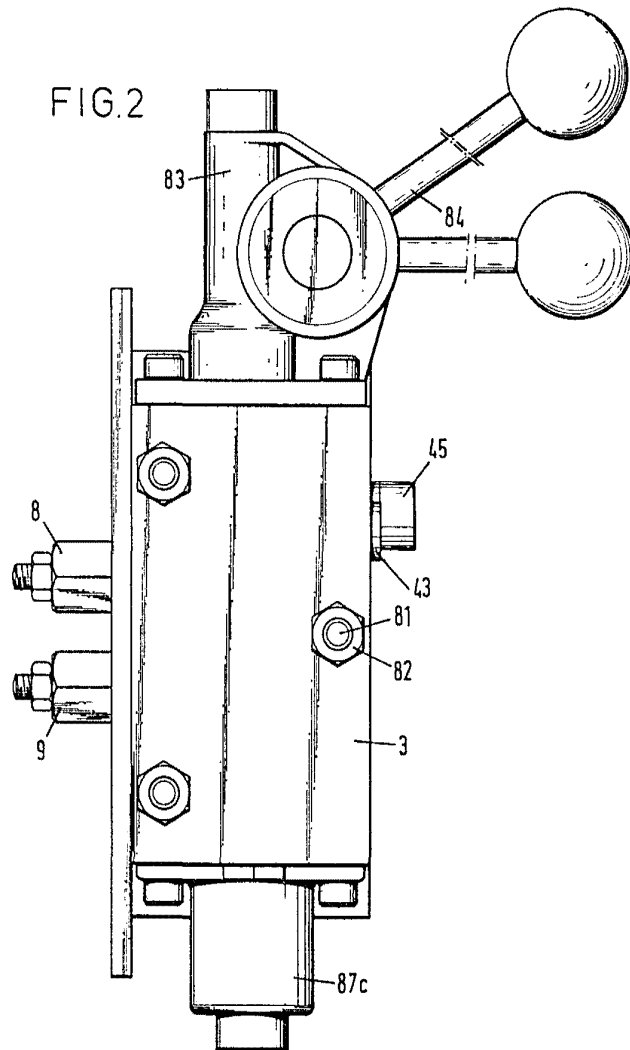
DOCE HOJAS/2a

404359

27

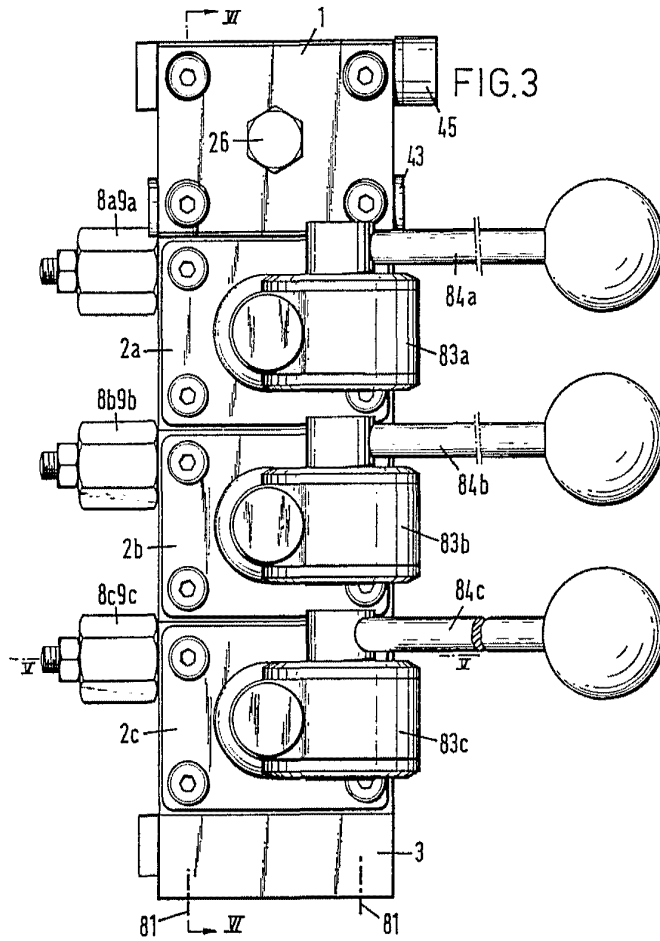


FIG.2



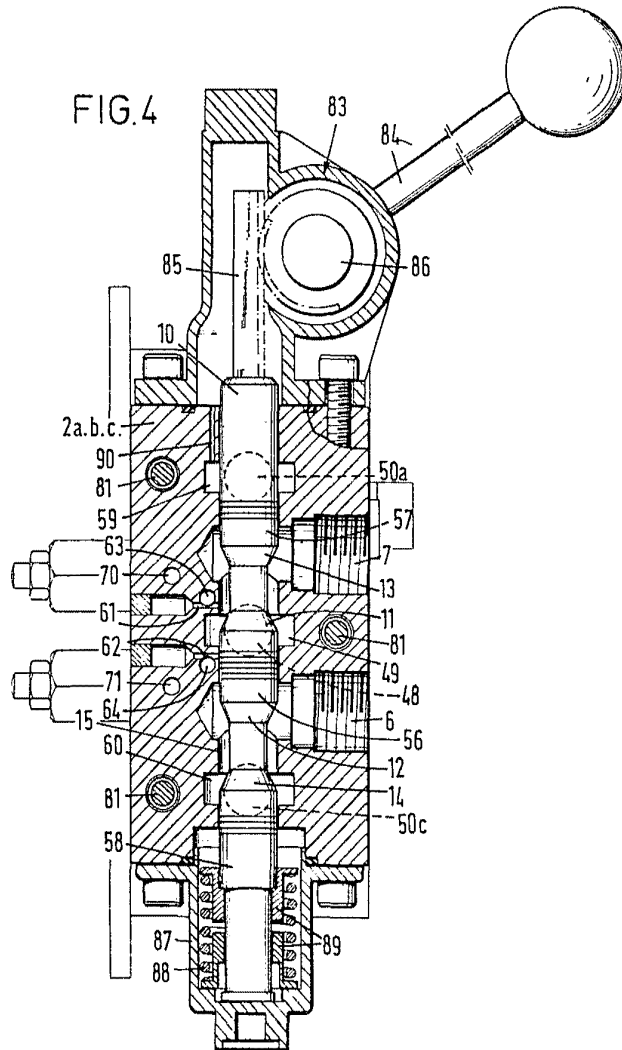
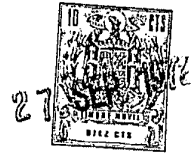
RECORDED AND INDEXED
MADRID, 28 DE JUNIO DE 1922
BERNARDO UNGRÍA
P. P.

404358



ESCALA VARIABLE
MADRID, 28 DE Junio DE 1972
BERNARDO UNGRÍA
P. E.

404358



ESCALA VARIABLE
MADRID, 28 DE Junio DE 19.72
BERNARDO UNGRÍA
P. P.

404358

27



FIG.5

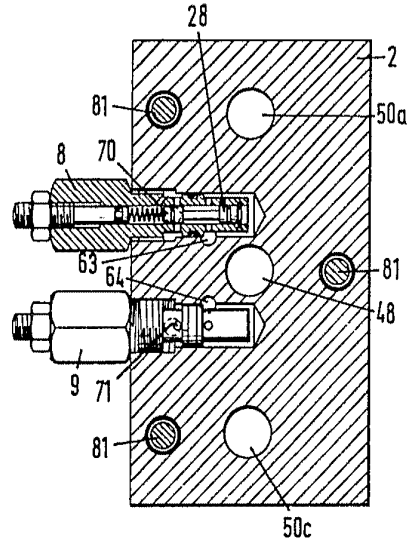


FIG.5A

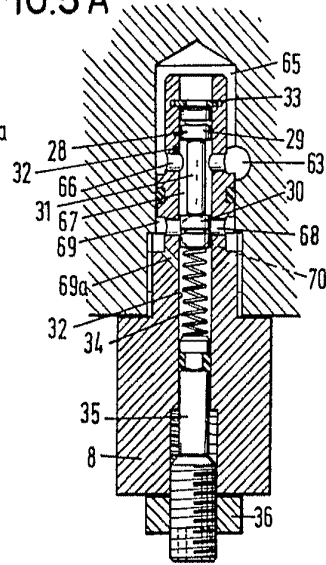
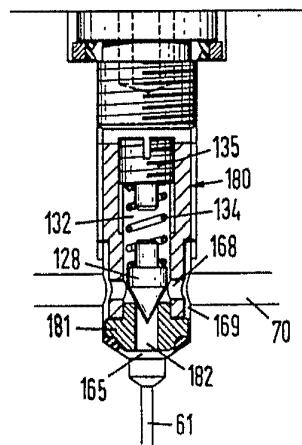
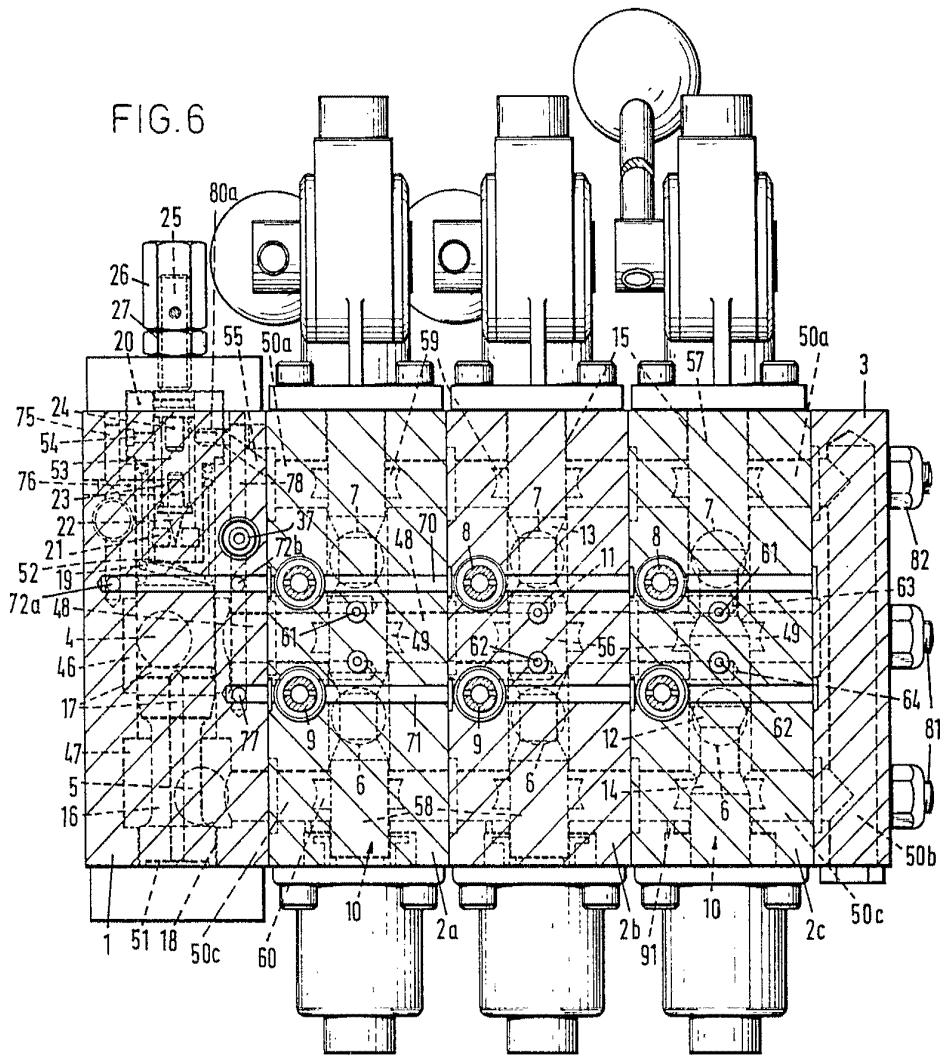


FIG.5B



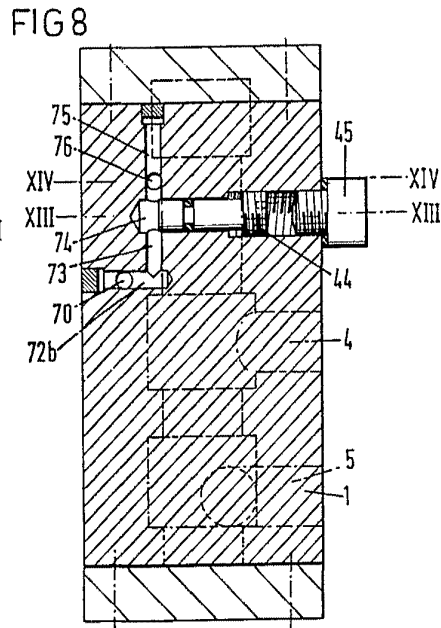
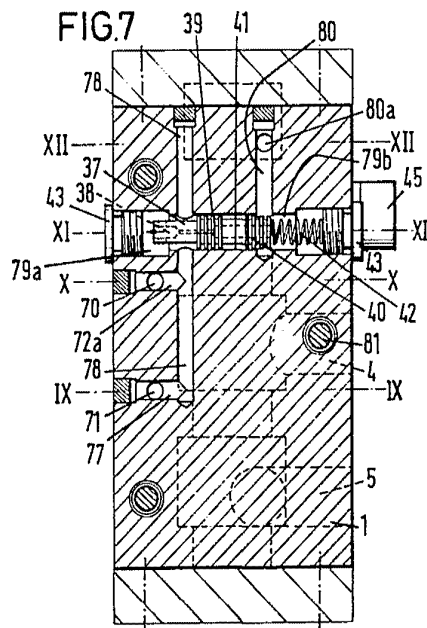
ESCALA VARIABLE
MADRID, 28 DE Junio DE 1972
BERNARDO UNGRÍA
P. P.

404358

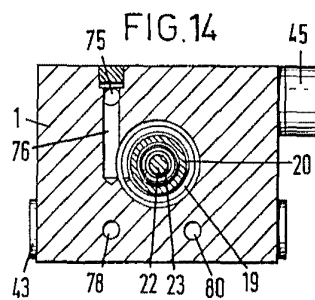
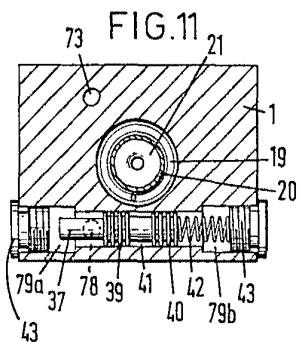
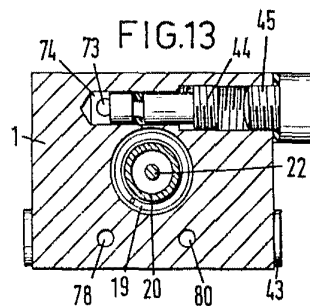
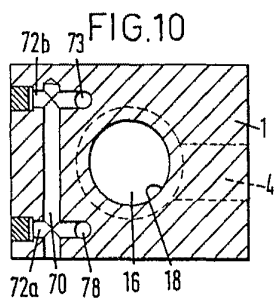
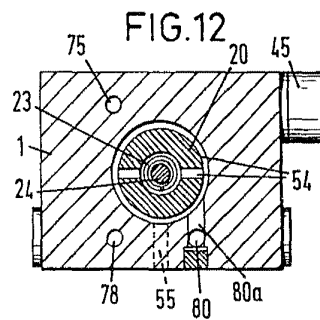
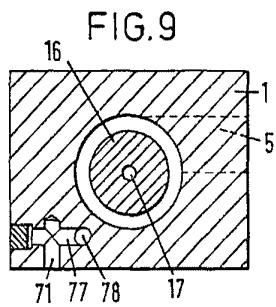


ESCALA VARIABLE
MADRID, 28 DE Junio DE 19 72
BERNARDO UNGRÍA
P. P.

404358

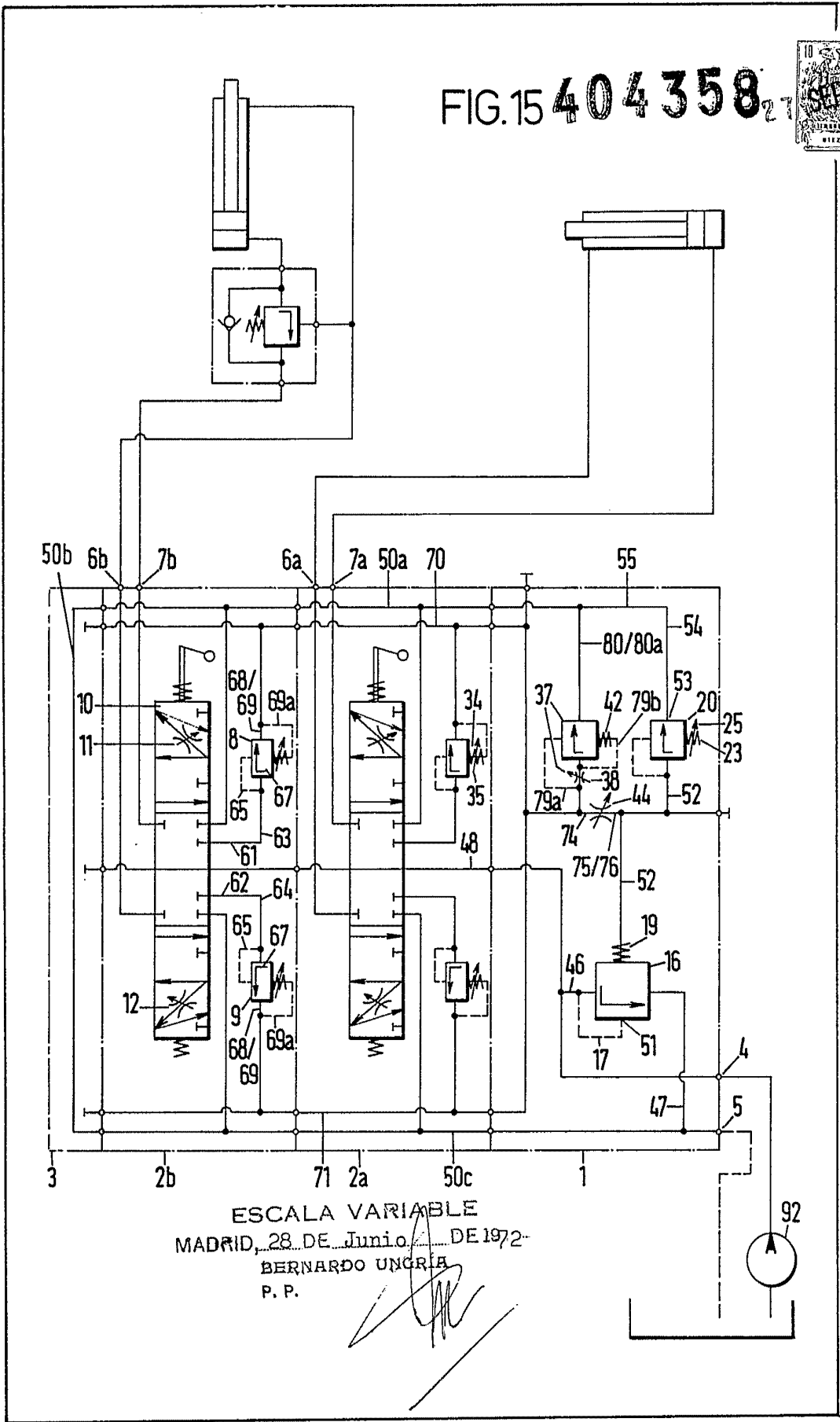


ESCALA VARIABLE
MADRID, 28 DE Junio DE 1972
BERNARDO UNGRÍA
P. P.



ESCALA VARIABLE
MADRID, 28 DE Junio DE 1972
BERNARDO UNGRÍA
P. P.

FIG.15 404358



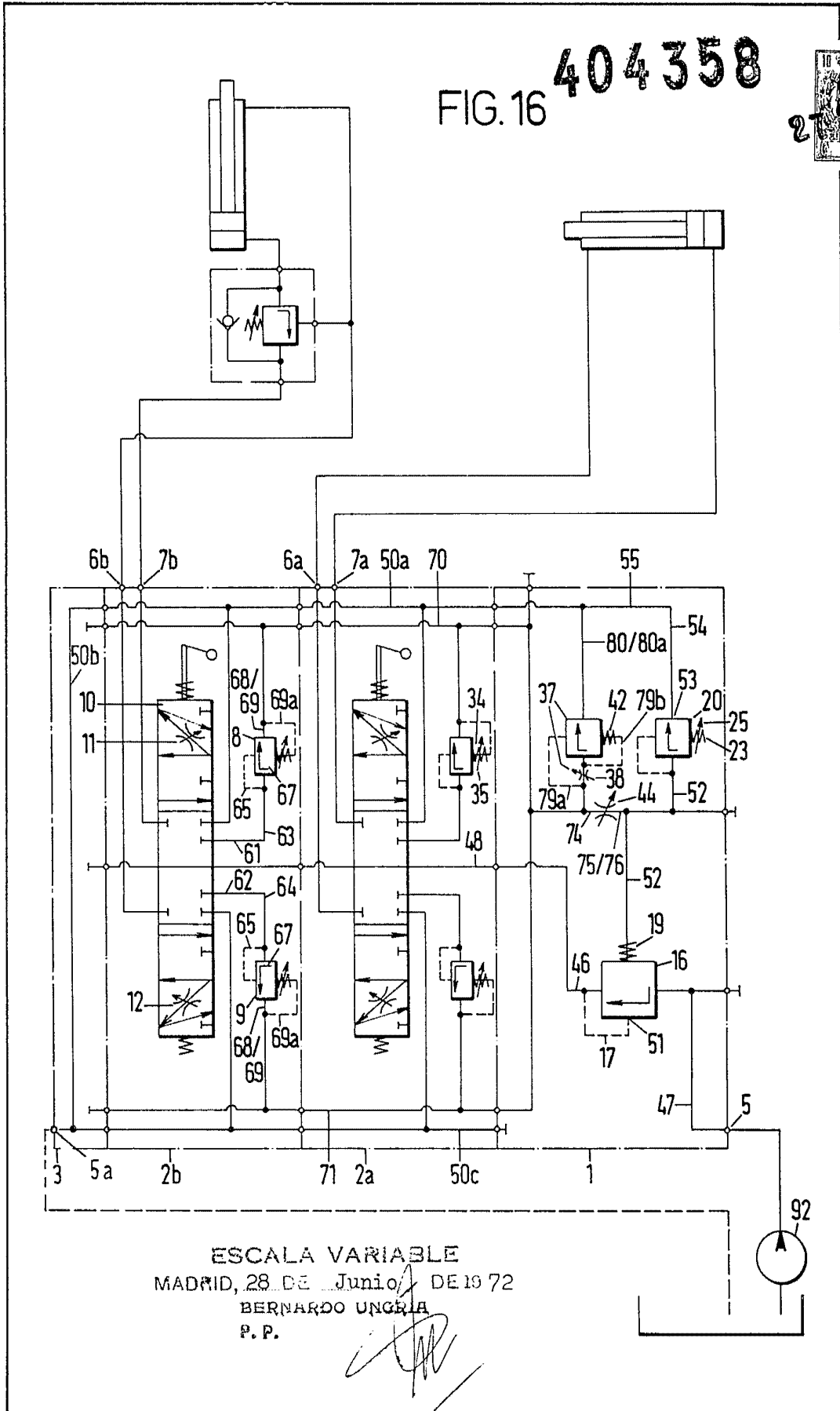
ESCALA VARIABLE
MADRID, 28 DE Junio DE 1972
BERNARDO UNGRIA
P. P.

1.- KOPPEN & LETHEM TRADING CO. A.G.

2.- N.V. APPINGEDAMMER BRONSMOTORENFABRIEK

DOCE HOJAS/10a.

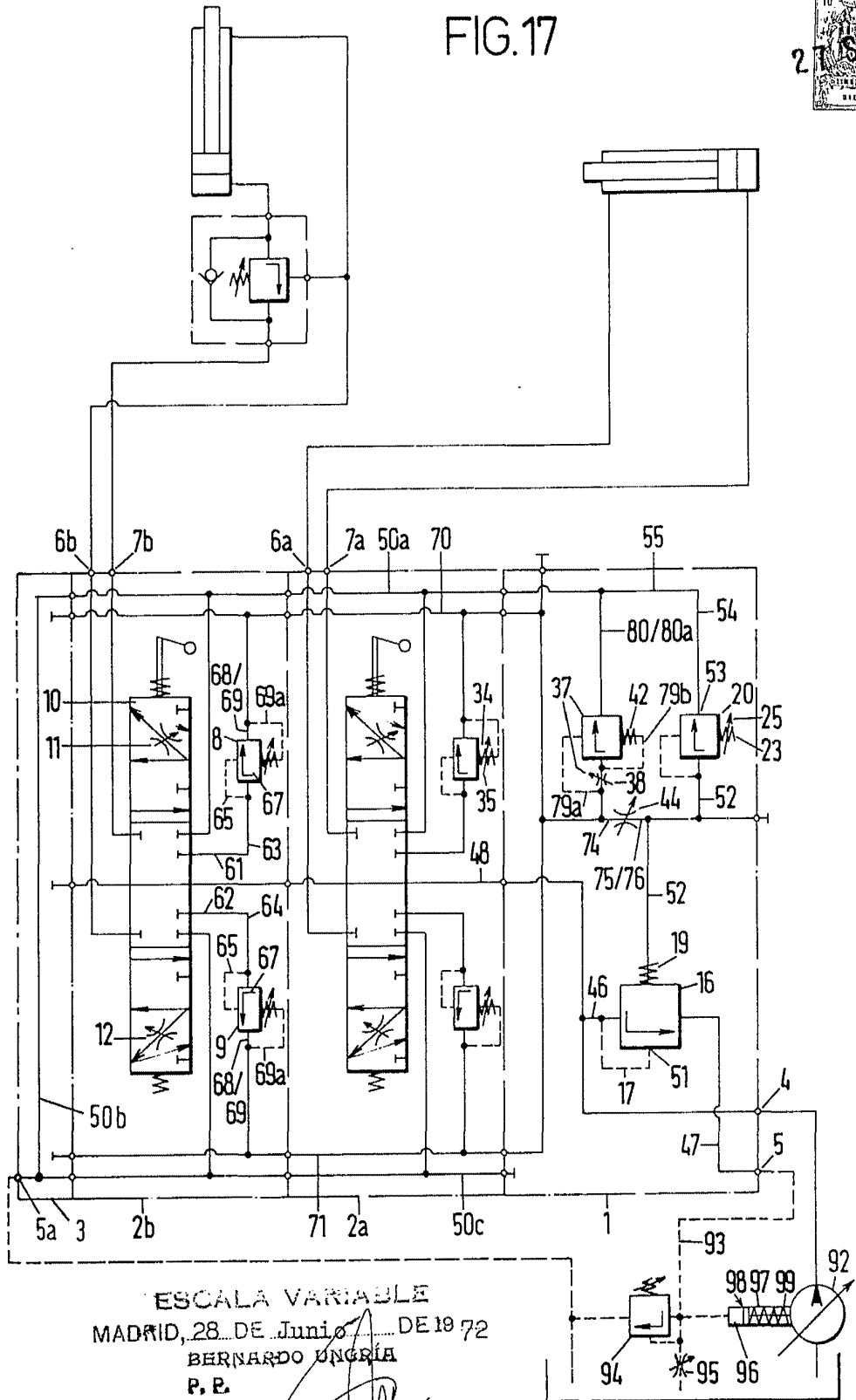
FIG. 16 **404358**



ESCALA VARIABLE
MADRID, 28 DE Junio DE 1972
BERNARDO UNGRIA
P. P.

404358

FIG.17



ESCALA VARIABLE
 MADRID, 28 DE Junio DE 1972
 BERNARDO UNGRIA
 P. E.

1.- KOPPEN & LETHEM TRADING CO. A.G.
 2.- N.V. APPINGEDAMMER BRONSMOTORENFABRIEK

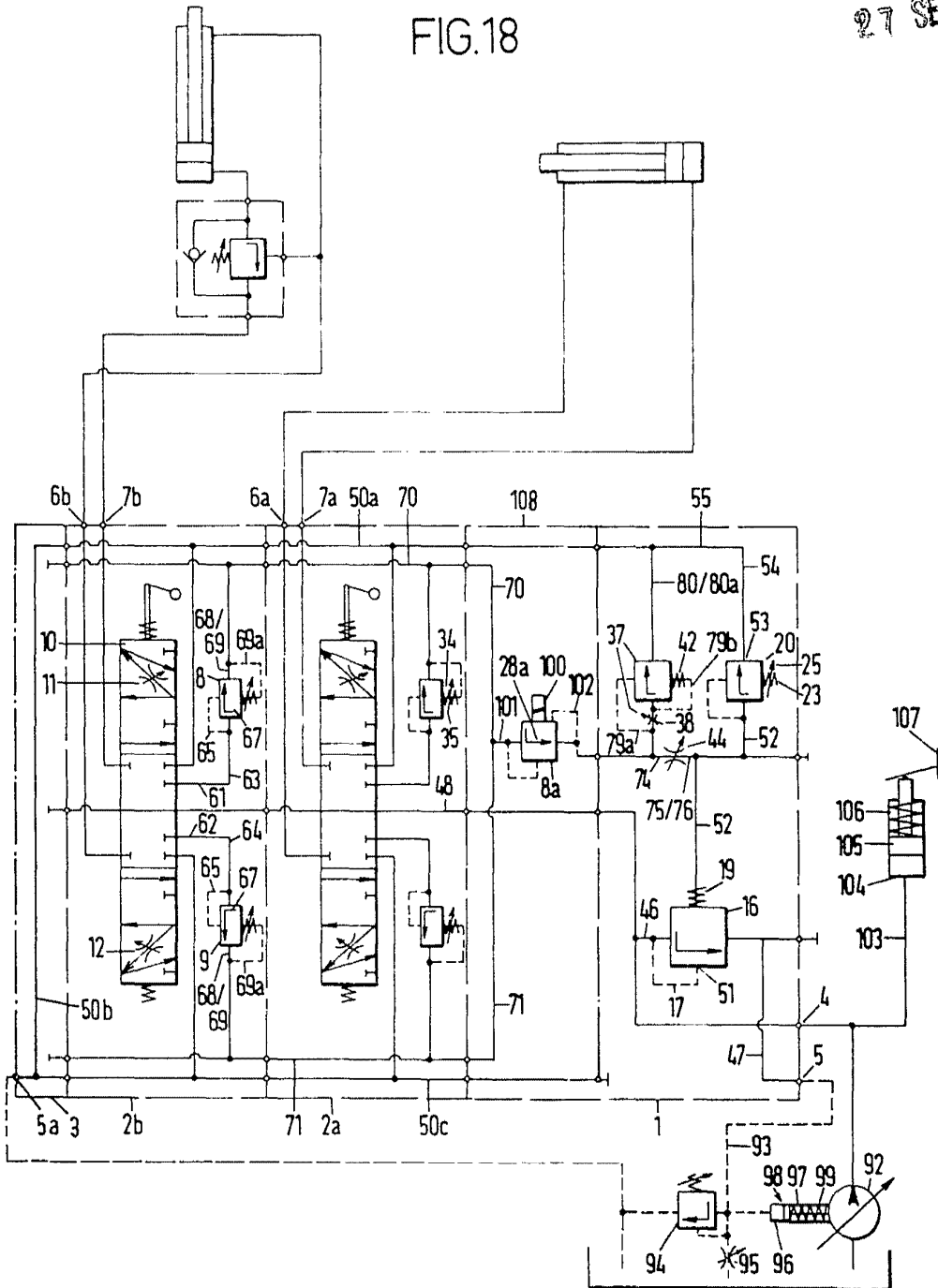
DOCE HOJAS/12a

404358



FIG.18

27 SEP



ESCALA VARIABLE
 MADRID, 28 DE Junio DE 1972
 BERNARDO UNGRÍA
 P. P.