

418981



P.- 55.576

SB.nn. 1240  
BB.21903

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de BORG-WARNER CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en 200 South Michigan Avenue, Chicago,

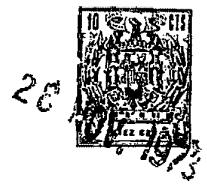
Illinois 60604, Estados Unidos de  
América.

por: "UN SISTEMA HIDRAULICO PERFECCIONADO"

(Clase Internacional F15b)

16.11.73

- 1 -



Los sistemas hidráulicos en que se utilizan bombas de caudal constante y válvulas de control de centro abierto son de uso muy generalizado y lo han sido durante muchos años. Las válvulas de control de carretes múltiples de este tipo incluyen un paso de flujo neutro que conecta la lumbrera de entrada de la válvula con la lumbrera de salida de la válvula cuando todos los carretes de la válvula están en posición neutra. Ello proporciona un circuito de fluido para conducir toda la descarga de la bomba desde la lumbrera de entrada de la válvula a la lumbrera de salida de la válvula y al depósito o colector de fluido cuando no se necesita potencia, manteniéndose con ello en el mínimo la presión de fluido, la pérdida de potencia y la elevación de la temperatura. No obstante, la elevación de presión en la bomba aumenta en función tanto del número de carretes de válvula como del caudal, de modo que frecuentemente se experimentan excesivas presiones de flujo en condiciones neutras, pérdidas de potencia y elevaciones de temperatura en el diseño del sistema.

Otra desventaja del tipo normalizado de sistema de centro abierto en que se utiliza una bomba de caudal constante es que, cuando se utiliza solamente una parte del caudal de la bomba, el flujo de



la bomba que no se usa da por resultado una pérdida de potencia en función del tanto por ciento de flujo que se deriva y de la presión de trabajo instantánea del sistema. Por consiguiente, es relativamente frecuente que se desperdicie tanta potencia como la que se usa en un momento dado.

Se han usado bombas de caudal regulable con controles compensadores de la presión en un intento de conseguir mejor rendimiento del sistema. Las desventajas de este tipo de sistema son que: la presión de reserva es la presión máxima del sistema; y el funcionamiento de un motor de fluido a baja presión y con bajo flujo supone la estrangulación de una gran caída de presión a través de las válvulas, lo cual constituye una gran pérdida de potencia.

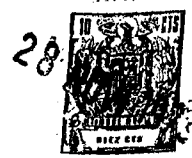
Los sistemas sensibles a la carga constituyen una solución para las deficiencias tanto del sistema de centro abierto como del sistema de presión compensada. Un ejemplo de un sistema avanzado de este tipo figura descrito en la patente para los EE.UU. número 3.526.247. Un sistema sensible a la carga tiene muchas ventajas, pero incluye la desventaja de exigir una válvula de control de diseño especial y de una mayor complejidad.

El sistema del presente invento supera las



desventajas del sistema de centro abierto al proporcionar bajas condiciones de reserva para el caudal mínimo de una bomba de émbolo, así como para baja presión. Además, se elimina la excesiva pérdida de potencia durante el uso del sistema de centro abierto con flujo parcial, debido a que el sistema del presente invento produce solamente el flujo que se requiere, es decir, por cuanto solamente se acciona un carrete de válvula en cualquier momento.

El sistema del presente invento supera las desventajas del sistema de presión compensada. Con el presente invento se logran no solamente condiciones de reserva para el caudal mínimo de la bomba, como lo hace el sistema de presión compensada, sino que además se logran condiciones de reserva a baja presión del sistema. Además, mediante el presente invento se elimina la elevada pérdida de potencia originada por la estrangulación del flujo destinado a un motor que funcione a baja presión y con bajo flujo, como la que se experimenta en los sistemas de presión compensada. En el presente invento solamente se bombea el flujo preciso y a la presión necesaria, por cuanto solamente se acciona un carrete de válvula en cualquier momento.



El sistema del presente invento supera además la desventaja del sistema sensible a la carga, o bien puede diseñarse una válvula de centro cerrado, incluso menos complicada y menos costosa, especialmente para el sistema aquí descrito.

En las variaciones descritas del presente invento se incluyen dos diseños con los que se logra mayor precisión de control del caudal de la bomba mediante el uso de una realimentación mecánica entre el mecanismo de la bomba para el control del caudal y la válvula perceptora que controla el mecanismo de control del caudal. En una de estas variaciones se utiliza un resorte como una parte del mecanismo de realimentación, y en la otra se incluye un émbolo en el mecanismo de control del caudal como una parte de un mecanismo de realimentación de émbolo coaxial. Estas dos variaciones son adaptables para uso con una válvula de centro abierto normal que tenga pasos de flujo neutro conectados en serie.

Los Dibujos

La Fig. 1 es una representación esquemática del sistema que incluye una vista en corte transversal de la válvula perceptora y una vista en corte transversal de una válvula de control de centro abierto.



La Fig. 1A es una modificación del sistema representado en la Fig. 1.

5 La Fig. 2 es una representación esquemáticamente del sistema que incluye una vista en corte transversal de una válvula de control de centro cerrado que tiene válvulas de señal de control conectadas en paralelo.

10 La Fig. 3 es una representación esquemática del sistema en el cual la válvula perceptora incluye una posición tercera o de derivación.

La Fig. 4 es una vista en corte transversal de una válvula perceptora que incluye posiciones tercera y cuarta de derivación.

15 La Fig. 5 es una representación esquemática del sistema que incluye una sección transversal de una válvula perceptora que tiene realimentación por émbolo coaxial.

20 Con referencia a la Fig. 1, una bomba de caudal regulable 10 del tipo de émbolo axial incluye un cilindro giratorio 11 que contiene una pluralidad de émbolos 12 y que es hecho rotar por un eje 13 de accionamiento. La bomba 10 incluye además un mecanismo 14 de control del caudal accionado por fluido, el cual está constituido por un plato oscilante 15 de  
25 inclinación variable montado sobre muñoneras, no

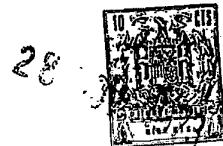


representado, y destinado a comunicar movimiento alternativo a los émbolos 12, un émbolo de control 16 destinado a comunicar un movimiento de disminución del caudal al plato oscilante 15, y un resorte 5 17 destinado a empujar al plato oscilante 15 hacia una inclinación de mayor caudal.

El sistema de la Fig. 1 incluye además una válvula perceptora 20 la cual incluye un cuerpo 21 que tiene un ánima 22 de pistón y lumbreras 23, 24, 10 25, 26, y la cual incluye además un pistón 27 de válvulas y unos medios de fuerza de carga o resorte de carga 28.

En la Fig. 1 hay también incluida una válvula 15 30 de control de centro abierto. La válvula de control 30 incluye un cuerpo 31 de válvula que tiene una lumbrera de entrada 32, y la lumbrera de salida 33, lumbreras de trabajo 34a y 34b lumbreras de trabajo 35a y 35b, y ánimas 36a y 36b de carrete de 20 válvula. Carretes de válvula 37a y 37b están ajustados para deslizamiento en las ánimas 36a y 36b y mantenidos elásticamente en sus posiciones neutras, como se ha ilustrado, por medio de resortes de centrado, no representados, los cuales están incluidos en la tapa 38.

25 La válvula de control 30 de la Fig, 1 in-



cluye pasos de retorno 40a, 40b, 40c, y pasos de presión 41a, 41b, 41c. La válvula de control 30 incluye además un paso de flujo neutro 42, el cual consiste en válvulas de señal de control 43a y 43b que están conectadas en serie por medio de un paso 44.

Cada una de las válvulas de señal de control 43a y 43b está construida de tal modo que el movimiento de uno u otro de los carretes 37, en uno u otro sentido, da por resultado el cierre de la válvula de señal de control asociada con el carrete de válvula que se mueve.

Por consiguiente, la válvula de control 30 es un tipo normal de válvula de control de centro abierto, con la excepción de los medios estranguladores u orificios 45 y de la lumbrera 46 de señal de control.

El sistema hidráulico de la Fig. 1 incluye además un depósito o colector de fluido simbolizado por los colectores separados 50a, 50b y 50c, e incluye una válvula de alivio auxiliar 51 que tiene un asiento 52, una seta 53 y un resorte 54.

Con referencia de nuevo a la válvula perceptora 20, el resorte de carga 28 está destinado a empujar al pistón 27 hacia la derecha por medio de



un adaptador 29 de resorte. El extremo izquierdo del resorte 28 está sujeto por un adaptador 56 de resorte y una varilla de empuje 57 que está inter-  
5 puesto entre el adaptador 56 de resorte y el plato oscilante 15. No obstante, se describirá primera-  
mente el funcionamiento del sistema sin la varilla de empuje 57 y con el adaptador 56 fijado rígidamen-  
te al cuerpo 21 de la válvula perceptora 20 por una conexión mecánica, como se ha ilustrado en la Fig.  
10 1A.

El funcionamiento del sistema de la Fig. 1A es como sigue: la bomba 10 recibe fluido del co-  
lector 50a y por un conducto 60. Desde la bomba 10 es descargado fluido a presión por los conductos  
15 61, 62, y 63 a la lumbrera de entrada 32 de la válvula de control 30 y a través de la válvula de con-  
trol 30 al colector 50c por el paso de presión 41a, el paso de flujo neutro 42 que está constituido por  
las válvulas de señal de control 43a y 43b y el pa-  
20 so 44, los medios de estrangulación 45, el paso de retorno 40b, la lumbrera de salida 33 y un conduc-  
to 64.

Este flujo de fluido desde la bomba 10 al colector 50c, a través del estrangulador 45, da  
25 por resultado una caída de presión a través del



estrangulador 45 que origina un aumento de la presión de fluido entre la bomba 10 y el estrangulador 45. Este aumento de presión se aplica a un área sensible al fluido constituida por las áreas proyectadas 65a y 65b del pistón 27 de la válvula perceptora 20, a través de la lumbrera 46 de señal de control, los conductos 70 y 71 de señal de control y la lumbrera 26, de modo que las áreas proyectadas 65a y 65b cooperan con una parte del cuerpo 21 y con el espacio que hay entre ellas para formar unos medios 59 actuadores de fluido y para mover al pistón 27 desde la posición neutra, como la ilustrada, hacia la izquierda, contra la fuerza de carga del resorte 28. Este movimiento del pistón 27 hacia la izquierda, a una segunda posición de funcionamiento, es eficaz para conectar la presión de la bomba desde la bomba 10 a un émbolo de control 16 a través del conducto 61 y 66, la lumbrera 25, una parte 67 de pistón estrechada, la lumbrera 23 y un conducto 68. Por consiguiente, el aumento de presión de la bomba originado por el flujo de fluido a través del orificio 45 se usa como una presión de señal de control y es eficaz para mover el pistón 27 hacia la izquierda, para dirigir el flujo de la bomba al émbolo 16, para disminuir la inclinación del



plato oscilante 15, y para disminuir el caudal de la bomba 10 siempre que la fuerza desarrollada por los medios 59 actuadores de fluido sea suficiente para vencer la fuerza de carga del resorte 28.

5                   Esta disminución del caudal originada por el flujo neutro de fluido a través de la válvula de control 30 es la condición de reserva. Es decir, que los carretes 37a y 37b de válvula están en sus posiciones neutras, como se ha ilustrado, y están  
10                   bloqueando las lumbreras de trabajo 34a, 34b, 35a y 35b tanto de los pasos de presión 41 como de los pasos de retorno 40, de modo que los dispositivos accionados por fluido o motores de fluido unidos a las lumbreras de trabajo 34 y 35 no están siendo acciona-  
15                   dos. En esta condición de reserva, el caudal de la bomba 10 es bajo, es decir, la salida de la bomba 10 es solamente la que se requiere para originar una elevación de la presión, a través del estrangulador 45, que origine una fuerza suficientemente grande para  
20                   vencer al resorte 28.

                  Cuando se acciona uno u otro de los carretes de válvula 37a ó 37b en uno u otro sentido, se cierra o se estrangula la respectiva válvula 43a ó 43b de señal de control. El cierre o estrangulación  
25                   de una válvula de señal de control es eficaz para re-



ducir la presión de fluido que se aplica a los medios 59 actuadores de fluido debido a la reducción o a la eliminación del flujo procedente de la bomba 10 y a través de una válvula 43 de señal de control y, por consiguiente, a la reducción o eliminación del flujo a través del orificio 45. Una reducción en la presión de fluido en los medios 59 actuadores de fluido permite que el resorte 28 mueva al pistón 27 hacia la derecha a una primera posición de funcionamiento y obligue al fluido a pasar desde los medios 59 actuadores de fluido al colector 50c a través de la lumbrera 26, los conductos 71 y 70, la lumbrera 46 de señal de control, el estrangulador 45, el paso 40, la lumbrera de salida 33 y el conducto 64.

Este movimiento del pistón 27 hacia la derecha establece un circuito de flujo a través de la válvula perceptora 20 y permite que el resorte 17 aumente el caudal de la bomba 10 al aumentar la inclinación del plato oscilante 15, moviendo el émbolo 16 hacia la derecha y descargando fluido desde el émbolo 16 al colector 50b a través del conducto 68, la lumbrera 23, una parte estrechada 72 del pistón 27, la lumbrera 24 y un conducto 73.

Puede verse, por consiguiente, que la ac-



5           tuación de uno u otro de los carretes de válvula  
             37a ó 37b es eficaz no solamente para conectar una  
             lumbrera de trabajo 34 ó 35 con un paso de presión  
             41, sino también para aumentar el caudal de la bom-  
             ba 10.

10           Se evita que la presión del fluido aumen-  
             te por encima de la requerida por un motor de flui-  
             do unido a una lumbrera de trabajo 34 ó 35 diseñan-  
             do para ello los carretes de válvula 37a y 37b de  
             modo que se requiera menor movimiento de los carre-  
             tes de válvula 37a y 37b para conectar una lumbrera  
             de trabajo 34 ó 35 a un paso de presión 41 ó a un pa-  
             so de retorno 40, que el que se requiere para estran-  
             gular o bloquear una válvula de señal de control,  
             43a ó 43b, lo suficiente para originar un aumento del  
             caudal de la bomba 10.

20           La válvula de alivio 51 está conectada a  
             la bomba 10 por conductos 61, 62 y 74 y a los medios  
             59 actuadores de fluido por conductos 75 y 71 y la  
             lumbrera 26. La presión de la bomba por encima de  
             un valor predeterminado es eficaz para mover la se-  
             ta 53 separándola del asiento 52 frente a la acción  
             del resorte 54, enviar fluido al actuador 59, mover el  
             pistón 27 hacia la izquierda estableciendo un circui-  
             to de flujo a través de la válvula perceptora 20,



dirigir fluido de salida de la bomba al émbolo de control 16 y disminuir el caudal de la bomba 10.

5 Con referencia a la Fig. 1, el funcionamiento del sistema, con la varilla de empuje 57 incluida, es el mismo que el que anteriormente se ha descrito, excepto en que la inclusión de la varilla de empuje 57 proporciona realimentación mecánica para la válvula perceptora 20.

10 El movimiento del plato oscilante 15 se usa para variar la fuerza de carga del resorte 28 a través de la conexión formada por la varilla de empuje 57 y el adaptador 56, de modo que una variación del caudal de la bomba 10, como la exigida por una variación en la presión de la señal de control aplicada al actuador 59 y por el movimiento del pistón 27, da por resultado una variación de la fuerza de carga que se opone a este movimiento del pistón 27 de válvula que ha sido originado por la variación en la presión de la señal de control. Esto se traduce en una relación proporcional entre la presión de la señal de control y el caudal de la bomba. El funcionamiento de la configuración de la Fig. 1 incluye el movimiento del carrete o elemento valvular 37a ó 37b desde la posición neutra, como la ilustrada en la Fig. 1, y es eficaz para reducir la conductancia o abertura del

15

20

25



circuito de flujo de la válvula 43a o 43b de señal de control proporcionalmente al movimiento del elemento válvular 37a ó 37b, estrangulando con ello el flujo de fluido y reduciendo el caudal de fluido procedente de la válvula 10 y que pasa por el conducto 61, yendo al colector 50g a través de los medios estranguladores 45, en proporción al movimiento del carrete 37a ó 37b y en proporción a la reducción de la conductancia de una válvula de señal de control 43a ó 43b.

Esta reducción del caudal de fluido a través del estrangulador 45 da por resultado una disminución de la caída de presión a través del estrangulador 45, la cual es proporcional a esta variación de caudal y que es también proporcional al movimiento del carrete de válvula 37a ó 37b, de modo que la presión de fluido o la presión de la señal de control en la lumbrera 46 de señal de control disminuye proporcionalmente al movimiento de un carrete de válvula 37a ó 37b.

El pistón de válvula 27 de la válvula perceptora 20 está diseñado para desplazarse una distancia que es proporcional a la presión de la señal de control aplicada a las áreas sensibles 65a y 65b, de modo que el movimiento del pistón 27 de válvula es



proporcional tanto a la presión de la señal de control como al movimiento del carrete de válvula 37a ó 37b que controla la presión de la señal de control.

5                   Esta respuesta del pistón de válvula 27 proporcional a la presión de control es el resultado de que las áreas 65a y 65b sensibles al fluido desarrollan una fuerza proporcional a la presión de la señal de control y a los medios de carga o resorte 28, el cual produce una fuerza que se opone al movimiento del pistón 27 de válvula y que es proporcional al movimiento del pistón 27 de válvula.

10                   Por consiguiente, hay un primer nivel o magnitud de la presión de la señal de control que  
15                   hará moverse al pistón de válvula separándose de una primera posición, en la cual la superficie del área 65b está apoyada a tope contra el extremo de la derecha del alojamiento 21, y hay un segundo y más  
20                   alto nivel de la presión de la señal de control que se precisa para mover el pistón de válvula 27 a la posición neutra, como la ilustrada en la Fig. 1,  
25                   y hay además un tercer nivel de presión de la señal de control que se requiere para mover el pistón de válvula hacia la izquierda de la posición neutra y a la segunda posición de funcionamiento, en la cual



la lumbrera 23 está en comunicación con la lumbrera 25 a través de la parte 67 de pistón estrechada.

En la Fig. 1 se han incluido unos medios de realimentación que son eficaces para variar el nivel o la magnitud de la presión de la señal de control que se requiere para mover el pistón de válvula 27 a la posición neutra y a las otras posiciones. Estos medios de realimentación consisten en la varilla de empuje 57, y su transmisión de una variación en el caudal de la bomba 10 es el resultado del movimiento del mecanismo 14 de control del caudal que es movable desde el límite mínimo al límite máximo del caudal y que da por resultado una variación de la inclinación del plato oscilantes 15.

La variación de caudal es proporcional a la variación de la inclinación del plato oscilante 15, y una variación de la inclinación del plato oscilante 15 hace moverse la varilla de empuje 57 y el adaptador 56 de resorte proporcionalmente a esta variación de caudal, de modo que tanto la carga del resorte 28 como la presión de la señal de control requerida para mover el pistón 27 de válvula a una posición dada experimentan una variación proporcional a la variación en el caudal de la bomba 10.

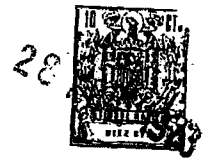
Por consiguiente, un movimiento del carre-



te de válvula 37a ó 37b da por resultado una presión de la señal de control y un movimiento del pistón 27 de válvula que son ambos proporcionales al movimiento del carrete de válvula 37a ó 37b, y  
5 el movimiento del pistón de válvula 27 a una posición a uno u otro lado de la neutra da por resultado flujo de fluido hacia dentro o hacia fuera del émbolo de control 16 y una variación resultante en el caudal de la bomba 10. Esta variación del caudal  
10 continúa hasta que la varilla de empuje 57 sea movida por el plato oscilante 15 lo suficiente para variar la presión de la señal de control que se requiere para mover el pistón de válvula 27 a la posición neutra hasta que sea igual a la presión de la señal  
15 de control que es producida por el movimiento del carrete de válvula 37a ó 37b.

Es decir, que el pistón de válvula 27 se mueve a la posición neutra, como se ha ilustrado, y bloquea el caudal de la bomba 10 y la inclinación  
20 del plato oscilante 15 para controlar el caudal de la bomba 10 proporcionalmente al movimiento del carrete de válvula 37a ó 37b y a la magnitud de la presión de la señal de control.

Con referencia ahora a la realización de  
25 la Fig. 2, una bomba 10 de caudal variable tiene un



5 mecanismo 80 de control del caudal que incluye: un plato oscilante 15, un émbolo de control 16 que está destinado a aumentar el caudal de la bomba 10, un resorte 17 que está destinado a disminuir el caudal de la bomba 10, y un tope 81 de caudal mínimo.

10 El sistema de la Fig. 2 incluye una válvula perceptora 83 que se ha representado simbólicamente y que incluye posiciones de funcionamiento primera y segunda que están representadas por rectángulos 84 y 85. La válvula perceptora 83 es llevada a la primera posición de funcionamiento 84 por una fuerza de carga o resorte 28 y a la segunda posición de funcionamiento 85 por un actuador de fluido 89.

15 La configuración de la Fig. 2 incluye además una válvula 88 de control de centro cerrado, la cual incluye un cuerpo 89 y carretes de válvula 90a y 90b. El funcionamiento de la válvula de control 88 es el mismo que el de la válvula de control 30, excepto en que el cuerpo 89 y los carretes o miembros valvulares movibles 90a y 90b han sido modificados para proporcionar válvulas de señal de control 91a, 91b, 92a, y 92b que están conectadas en paralelo y que normalmente están cerradas, mientras que las válvulas de señal de control 43a y 43b de la configuración de la Fig. 1 estaban conectadas en serie y esta-

20

25




ban normalmente abiertas.

5 Las válvulas de señal de control 91a y 91b, 92a y 92b están constituidas por las muescas 93a, 93b, 94a y 94b, y por las ánimas 36a y 36b de  
10 carrete de válvula donde éstas cortan a los pasos de presión 41b y 41c. Por consiguiente, cada una de las válvulas de señal de control 91a, 91b, 92a y 92b incluye una primera lumbrera que es una parte de un paso 41 y todas estas primeras lumbreras están conectadas entre sí por el paso 41, y cada una de las válvulas de control 91a, 91b, 92a y 92b incluye una segunda lumbrera constituida por una cámara 103 de presión de la señal de control.

15 En funcionamiento en condiciones de reserva, los carretes de válvula 90a y 90b son retenidos en sus posiciones neutras, como se ha ilustrado, y todas las válvulas de señal de control 91 y 92 están cerradas, de modo que la presión de fluido en la  
20 lumbrera de control 46 es aproximadamente la misma que la presión de fluido en el colector 50c, y la presión de fluido en el conducto 97 y en el actuador 59 es también igual a la presión del colector.

25 El resorte 28 es capaz de mover la válvula perceptora 83 a la primera posición de funcionamien-

28 

to 84 debido al bajo valor en el actuador 59, y un circuito de fluido 98 conecta el émbolo de control 16 al colector 50b a través de conductos 68 y 73, permitiendo con ello que el resorte 17 mueva al plato oscilante 15 a la posición de caudal mínimo limitada por el tope 81.

El caudal de la bomba 10 en las condiciones de reserva está limitada por el tope 81 de caudal mínimo, y la presión de la bomba en las condiciones de reserva está limitada por un circuito de reserva 99 en la primera posición 84 de la válvula perceptora 83 y una válvula 101 de alivio de reserva, los cuales cooperan para descargar el flujo de la bomba en condiciones de reserva desde la bomba 10 al colector 50b a través de conductos 61, 66 y 102.

En la práctica de diseño real, como será evidente para los familiarizados con la técnica, el circuito de fluido 98 sería establecido antes de ser establecido el circuito 99 de reserva al ser accionada la válvula perceptora 83 desde la segunda posición de funcionamiento 85 a la primera posición de funcionamiento, en la cual el caudal de la bomba 10 sería reducido por el flujo desde el émbolo 16 al colector 50c sin pérdida de fluido de la bomba 10 a través del circuito de reserva 99 y de la válvula 101 de alivio de reserva.



El movimiento de uno u otro de los carretes de válvula 90, en uno u otro sentido, desde la posición neutra a una posición de funcionamiento es eficaz para abrir un circuito de fluido desde una muesca 93 ó 94 a un paso de presión 4, poniendo con ello a presión la cámara 103 de presión de la señal de control, la lumbrera 46, el conducto 97 y el actuador 59 para mover la válvula perceptora 83 a la segunda posición de funcionamiento 85 y aumentar así el caudal de la bomba 10 por flujo del fluido de la bomba desde el conducto 66 al conducto 68 y el émbolo 16 a través de un circuito de flujo 104.

En la Fig. 3 se ha representado otro tipo de válvula perceptora. El sistema de la Fig. 3, incluye una bomba 10 y un mecanismo 14 de control del caudal que son similares a los de la configuración de la Fig. 1, una representación simbólica de una válvula 110 perceptora del tipo de derivación que incluye una tercera posición de funcionamiento 113, y una representación simbólica de una válvula de control 115 que incluye secciones de trabajo 116 y 117.

Las secciones de trabajo 116 y 117 reciben flujo de la bomba a través de válvulas de retención de carga 118 y 119 que son corrientes en la técnica. Cada una de las secciones de trabajo tiene una



posición neutra 121 o 112 y posiciones de funcionamiento 123a y 123b ó 124a y 124b. Las secciones de trabajo 116 y 117 pueden llevarse a sus respectivas posiciones de funcionamiento por cualesquiera medios adecuados.

Las secciones de trabajo 116 y 117 incluyen lumbreras de trabajo 128a, 128b, 129a y 129b que están destinadas a ser conectadas a dispositivos accionados por fluido primero y segundo y que corresponden a lumbreras de trabajo 34a, 34b, 35a y 35b de la válvula de control 30 de la Fig. 1.

La válvula de control 115 incluye además un paso de flujo neutro que está constituido por dos válvulas de señal de control conectadas en serie, las cuales se han simbolizado por circuitos de flujo 126 y 127.

Con referencia de nuevo a la Fig. 3, la válvula perceptora 110 tiene una primera posición de funcionamiento 111, una segunda posición de funcionamiento 112 y una tercera posición de funcionamiento o posición de derivación 113. La válvula perceptora 110 es llevada a esas tres posiciones mediante actuadores de fluido primero y segundo 131 y 132 los cuales pueden tener áreas sensibles al fluido iguales o desiguales. La válvula perceptora

28



110 puede incluir, a voluntad, unos medios de fuerza de carga o resorte 28.

El funcionamiento del sistema de la Fig. 3, que incluye áreas iguales en los actuadores 131 y 132 y que incluye el resorte 28, es como sigue:

5 la actuación de una u otra de las secciones de trabajo 116 ó 117 hacia una posición de funcionamiento es eficaz para estrangular o bloquear un circuito de flujo 126 ó 127. La estrangulación o bloqueo de un

10 circuito de flujo 126 ó 127 es eficaz para aumentar la presión de fluido o la presión de la señal de control en el conductor 113, debido a que los circuitos de flujo 126 y 127 controlan el flujo desde

15 el conducto 113 al colector 50c, y por consiguiente el flujo a través de los medios estranguladores u orificio 45 es eficaz para hacer aumentar la presión en el conducto 113 y en el actuador 131.

La válvula perceptora 110 es llevada a la segunda posición de funcionamiento 112 siempre

20 que la fuerza total del actuador 131 y el resorte 28 sea suficiente para vencer la fuerza desarrollada por la presión de salida de la bomba en el actuador 132. En la segunda posición de funcionamiento

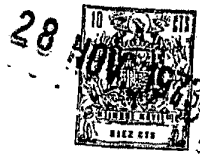
25 112, el caudal de la bomba es aumentado por la descarga de fluido desde el émbolo 16 al colector 50c



a través de un circuito de flujo 134.

5 Cuando la fuerza desarrollada por el actuador 132 vence a la fuerza desarrollada por el actuador 131 y el resorte 28, la válvula perceptora 110 es movida entonces a la primera posición de funcionamiento 111, en la cual el caudal de la bomba 10 es disminuido por flujo de fluido desde la bomba 10 al émbolo 16 a través del circuito de flujo 136, o bien, una fuerza mayor desarrollada por el actuador 132 moverá la válvula perceptora 110 a la posición de derivación 113 en la cual el circuito de flujo 136 es mantenido para disminuir el caudal de la bomba y se establece un circuito de flujo adicional o de derivación 137. Por consiguiente, la posición 10 de derivación 113 y su circuito de flujo de derivación 137 cooperan con el mecanismo 14 de control del caudal y el émbolo 16 para controlar la salida eficaz de la bomba 10.

20 El funcionamiento de la configuración de la Fig. 3, con el actuador 131 mayor que el actuador 132, es como el que anteriormente se ha descrito excepto en que una menor presión de fluido en el actuador 131 es capaz de vencer la fuerza desarrollada por el actuador 132, de modo que las válvulas de señal 25 de control en las secciones de trabajo 116 y 117,



tal como se ha simbolizado por los circuitos de flujo 126 y 127, funcionan con menores presiones de fluido.

5 Una válvula 140 de alivio auxiliar está conectada al actuador 131 y al colector 50c y es eficaz para limitar la presión de fluido y la fuerza del actuador 131, de modo que las presiones de bombeo por encima de un valor predeterminado son eficaces para desarrollar una fuerza en el actuador 132  
10 que vence a la fuerza del actuador 131 y mueve la válvula perceptora 110 a la primera posición de funcionamiento 111, ó incluso a la condición de derivación 113. Por consiguiente, la válvula de alivio auxiliar 140 contribuye a la función de compensación de  
15 la presión en el sistema hidráulico.

La válvula perceptora 150 de la Fig. 4 ilustra una configuración preferida de una válvula perceptora que está destinada a usarse en el sistema de la Fig. 3.

20 La válvula perceptora 150 incluye un cuerpo 151 que tiene un ánima 152, un pistón 153 en el ánima 152, un adaptador 154 de resorte, un resorte 28 y una tapa 155. El cuerpo 151 de la Fig. 4 incluye lumbreras 156, 157, 158 y 159 que están conectadas  
25 por conductos 160, 161, 162 y 163 como se ha ilustra-

28 1973



do en la Fig. 3.

Con referencia de nuevo a la Fig. 4, el pistón 153 está en una posición neutra entre posiciones primera y segunda y la lumbrera 157 está bloqueada por la meseta 166 del pistón. En una segunda posición de funcionamiento, el pistón 153 está a la izquierda de la posición ilustrada, la meseta 166 no está bloqueando la lumbrera 157, y el fluido procedente del émbolo 16 puede fluir libremente al colector 50c a través del conducto 161, una parte 167 de diámetro estrechado, un paso 168, la lumbrera 158 y el conducto 162.

En una primera posición de funcionamiento, el pistón 153 está a la derecha de la posición ilustrada y puede circular fluido desde el conducto 160 y la lumbrera 156 a la lumbrera 157 y al émbolo 16 a través de una parte 173 de diámetro estrechado, disminuyendo con ello el caudal de la bomba.

En una posición tercera o de derivación, el pistón 153 es movido más hacia la derecha que para la primera posición de funcionamiento, de modo que el exceso de flujo de la bomba se entrega al colector 50c por la lumbrera 156, un paso longitudinal 169, un taladro transversal 170 y una garganta anular 171 en el pistón 153, y un paso 172 en el

28  
NOV 1973

cuero 151.

En una posición cuarta o de derivación suplementaria, el pistón 153 es movido todavía más hacia la derecha abriendo un circuito de derivación suplementario desde el conducto 160 y la lumbrera 156 a la lumbrera 158 y al colector 50c a través de la parte 173 de diámetro estrechado y del paso 168.

La ventaja de la construcción de la Fig. 4 es que en la tercera posición se obtiene flujo de derivación con un movimiento mínimo del pistón 153 desde la primera posición de funcionamiento; y entonces el movimiento adicional a la cuarta posición de funcionamiento es eficaz para establecer un circuito de flujo de derivación que tiene una capacidad de flujo adicional y mayor.

El sistema de la Fig. 5 es el mismo que el de la configuración de la Fig. 1, excepto en que el mecanismo de realimentación consistente en la varilla de empuje 57 y el resorte 28, la válvula perceptora 20 y el émbolo de control 16 de la Fig. 1 están todos combinados en una válvula perceptora de émbolo coaxial 180, y excepto en que la válvula de control 30 de la Fig. 1 está sustituida por la válvula de control 115 de la Fig. 3.



La válvula 180 perceptora de émbolo coaxial incluye un alojamiento o cuerpo 181 que tiene un émbolo 182, una cavidad 183 de resorte, un tabique de separación 184 y una tapa 185.

5 Un émbolo 188 está ajustado para deslizamiento en el ánima 182 e incluye un ánima 189 de pistón. Un pistón de válvula 190 está ajustado para deslizamiento en el ánima 189 del émbolo 188 y coopera con el émbolo 188 para formar elementos relativamente  
10 movibles primero y segundo de una válvula perceptora.

Un extremo del pistón 190 se extiende a través de un agujero 191 en el tabique de separación 184 dentro de la cavidad 183 y cooperando por tanto  
15 con la cavidad 183 para formar unos medios actuadores de fluido que tienen un área sensible al fluido igual al área del pistón 190 en el sitio en el que este se extiende a través del agujero 191.

Un resorte 28 colocado a compresión entre  
20 el tabique de separación 184 y un resalto enterizo 192 en el pistón 190 proporciona una fuerza de carga que empuja al pistón 190 hacia la derecha.

En funcionamiento, la presión de la señal de control desde la lumbrera 46 y un conducto 71 es  
25 aplicada a la cavidad 183 de resorte y al área proyec-

16.11.73



tada del pistón 190 empujando el pistón 190 hacia la izquierda contra la fuerza del resorte 18.

5 El movimiento del pistón 190 hacia la izquierda hace moverse una meseta 193 del pistón hacia la izquierda, exponiendo una lumbrera 194 a una parte 195 de diámetro estrechado del pistón 190, a un taladro transversal 196 y a una garganta anular 197 en el émbolo 188, y a una lumbrera 198 que está conectada a la presión de la bomba por un conducto 199.

10 La conexión de la presión de la bomba a la lumbrera 194 es eficaz para poner a presión la cámara 202 que existe entre el émbolo 188 y el tabique de separación 184, debido al circuito de flujo constituido por un taladro longitudinal 203.

15 La presión de la bomba suministrada a la cámara 202 es eficaz para mover la lumbrera 194 hacia la izquierda, cooperando con ello con la meseta 193 para interrumpir el flujo de fluido adicional a la cámara 202. Puede verse, por consiguiente, que el pistón 190, el resorte 28, el émbolo 188 y el plato oscilante 15 cooperan todos para formar un mecanismo en el cual el caudal de la bomba 10 es controlado de modo que sea inversamente proporcional a la magnitud de la presión de la señal de control



suministrada a la cavidad 183 de resorte.

De igual manera, una disminución de la presión de fluido en la cavidad 183 de resorte permite que el resorte 28 mueva al pistón 190 hacia la derecha, poniendo en comunicación la cámara 202 con un colector, no representado, a través del taladro longitudinal 203, la lumbrera 194, el extremo izquierdo expuesto de la meseta 193 y el ánima 189.

Los sistemas que se han descrito proporcionan un método superior para controlar la salida de cualquier bomba que incluya unos medios accionados por presión para controlar ya sea el caudal real de la bomba o ya sea la salida eficaz de la bomba. Debe entenderse, por consiguiente, que la designación "caudal regulable" se usa en el sentido de incluir bombas que tienen cualquier control que regule la cantidad de fluido descargado a través de la lumbrera de presión.

20

25

16.11.73



5

REIVINDICACIONES

10

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

15

1ª.- Un sistema hidráulico perfeccionado que comprende una bomba de caudal regulable que tiene un mecanismo de control del caudal accionado por fluido destinado a controlar el caudal de dicha bomba, un colector, una válvula de control que tiene una posición neutra y una posición de funcionamiento y que está destinada a controlar un dispositivo accionado por fluido, todos conectados para funcionamiento, cuyo perfeccionamiento comprende: una válvula perceptora conectada a dicha bomba, a dicho colector y a dicho mecanismo de control del caudal y

20

25



que está destinada a establecer, a bloquear y a controlar circuitos de comunicación de fluido desde dicha bomba a dicho mecanismo de control del caudal y desde dicho mecanismo de control del caudal a dicha bomba al ser accionada dicha válvula perceptora a posiciones de funcionamiento primera y segunda; medios actuadores de válvula perceptora destinados a proporcionar una fuerza que actúa para accionar dicha válvula perceptora desde una de dichas posiciones de funcionamiento a la otra de dichas posiciones de funcionamiento en respuesta a una presión de la señal de control aplicada a dichos medios actuadores de la válvula perceptora; medios valvulares de señal de control y medios estranguladores conectados en serie entre dicha bomba y dicho colector y que están destinados a recibir y a controlar la presión de fluido desde dicha bomba para uso como dicha presión de la señal de control, estando dichos medios valvulares de señal de control conectados para funcionamiento a, y controlados por, dicha válvula de control al ser movida dicha válvula de control a dichas posiciones para controlar dicho dispositivo accionado por fluido; y medios de conducción de la señal de control conectados entre dichos medios valvulares de la señal de control y



dichos medios estranguladores para recibir dicha presión de la señal de control y conectados para funcionamiento a dichos medios actuadores de válvula perceptora para aplicar a la misma dicha presión de la señal de control; con lo cual dichos medios valvulares de la señal de control y dichos medios estranguladores cooperan para proporcionar y controlar dicha presión de la señal de control, para accionar dicha válvula perceptora a dichas posiciones de funcionamiento y para controlar el caudal de dicha bomba en respuesta al movimiento de dicha válvula de control a dicha posición.

2<sup>a</sup>.- Un sistema hidráulico perfeccionado según la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado porque dicha válvula de control incluye lumbreras de trabajo primera y segunda conectadas para controlar dispositivos accionados por fluido; estando dichos medios valvulares de la señal de control conectados para funcionamiento a dichas lumbreras de trabajo y a dichos medios estranguladores y estando además dichas válvulas conectadas para funcionamiento entre sí e interpuestas entre dicha bomba y dicho colector, con lo cual la actuación de una u otra de dos secciones de trabajo, a través de dichas lumbreras de trabajo, es eficaz para controlar dicha presión de



la señal de control y para aumentar el caudal de dicha bomba.

5                   3ª.- Un sistema hidráulico perfeccionado según la reivindicación 2ª, caracterizado porque dichas válvulas de señal de control están conectadas en serie entre sí y con dichos medios estranguladores y porque el cierre de una u otra de dichas válvulas actúa eficazmente sobre la presión de la señal de control para aumentar el caudal de dicha bomba.

10                   4ª.- Un sistema hidráulico perfeccionado según la reivindicación 2ª, en el cual cada una de dichas válvulas de señal de control incluye dos lumbreras; cada una de dichas válvulas de señal de control tiene una de dichas lumbreras en comunicación de fluido con dicha bomba y tiene la otra de dichas lumbreras en comunicación de fluido con dicho colector; y la  
15                   apertura de una u otra de dichas válvulas de señal de control es eficaz para controlar dicha señal de control y para aumentar el caudal de dicha bomba.

20                   5ª.- Un sistema hidráulico perfeccionado según cualquiera de las reivindicaciones 1ª - 4ª, caracterizado por una válvula de alivio auxiliar conectada a dicha bomba y a dichos medios actuadores de  
25                   válvula perceptora y destinada a mover dicha válvula perceptora a una posición de disminución del caudal



aumentando para ello la presión de fluido aplicada a dichos medios actuadores de válvula perceptora.

5                   6ª.- Un sistema hidráulico perfeccionado según cualquiera de las reivindicaciones 1ª - 5ª, caracterizado porque una primera posición de funcionamiento de dicha válvula perceptora es eficaz para aumentar el caudal de dicha bomba, mientras que una segunda posición de funcionamiento es eficaz para disminuir el caudal de dicha bomba, teniendo dicha válvula perceptora una tercera posición de funcionamiento en la cual los circuitos de comunicación de fluido son controlados para disminuir dicho caudal y dicha válvula perceptora establece un  
10                   circuito de comunicación de derivación entre dicha bomba y dicho colector, con lo cual dicho circuito de comunicación de derivación coopera con dicho mecanismo de control del caudal para controlar la salida eficaz de dicha bomba.

20                   7ª.- Un sistema hidráulico perfeccionado según cualquiera de las reivindicaciones 1ª - 6ª, caracterizado porque dicha válvula perceptora incluye un cuerpo de válvula perceptora que tiene un ánima en el mismo y un pistón de válvula ajustado para  
25                   deslizamiento en dicha ánima, estando constituidos

28  
10 25 3111  
28 NOV 1973  
MCM

dichos medios actuadores de fluido por el área extrema proyectada de dicho pistón de válvula.

8a.- UN SISTEMA HIDRAULICO PERFECCIONADO.

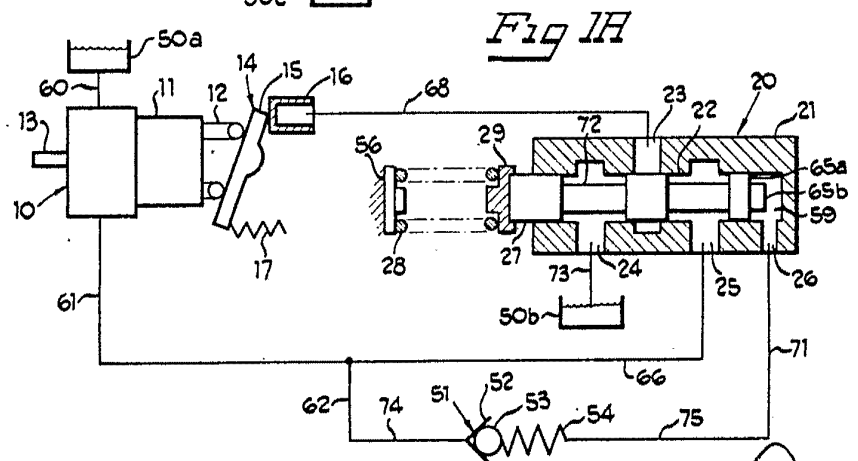
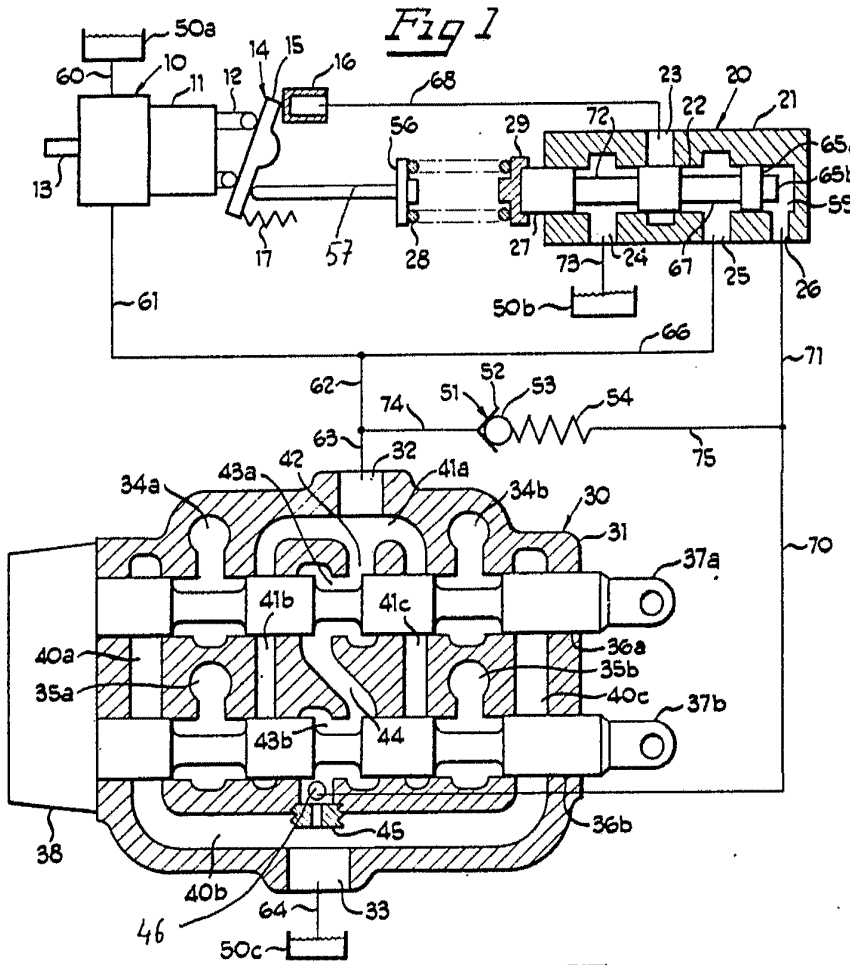
5 Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

Esta Memoria consta de treinta y siete hojas escritas a máquina por una sola cara.

10

Madrid, 28 Nov. 1973.  
P.A. Fernando de Elizaburu  
Por Poder *[Signature]*

16.11.73  
MCM



Fernando de Elizaburu  
Por Poder.

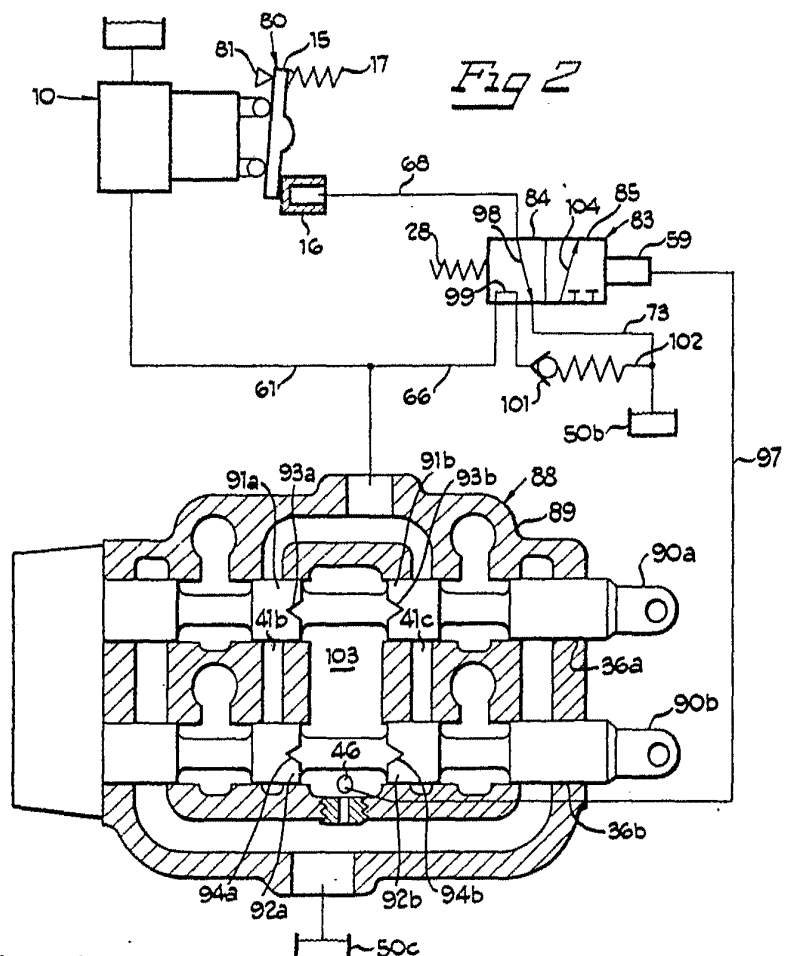


Fig 2

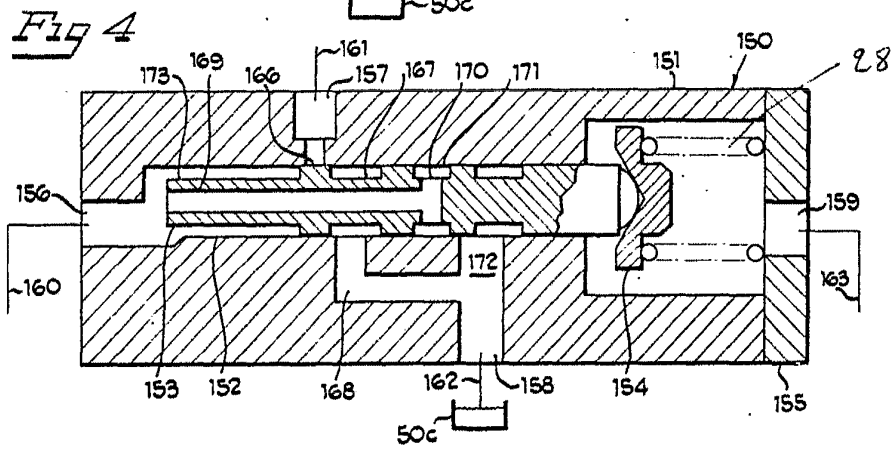
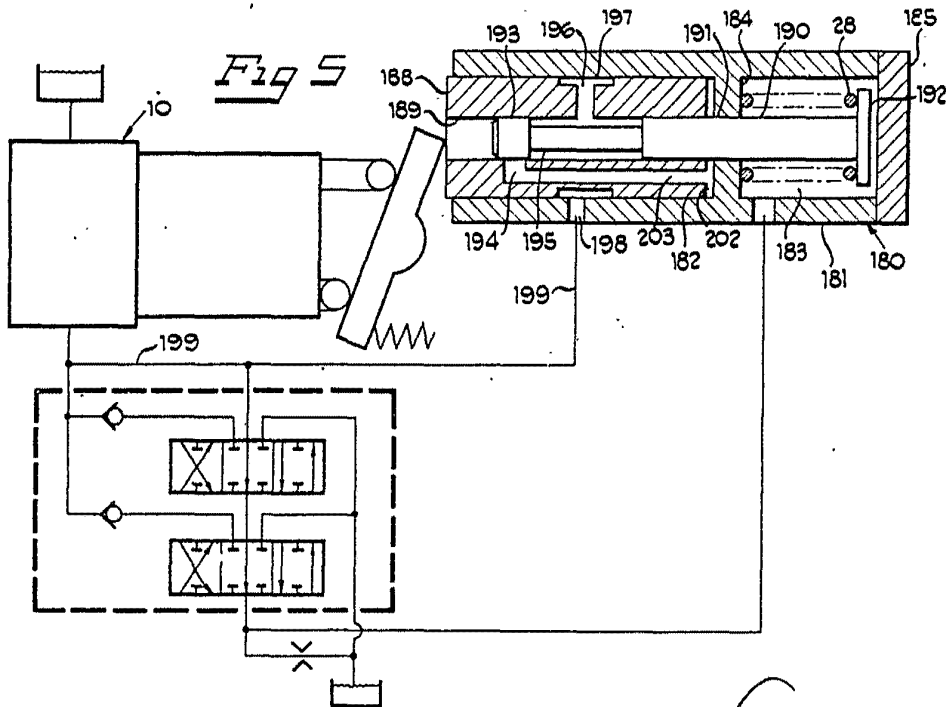
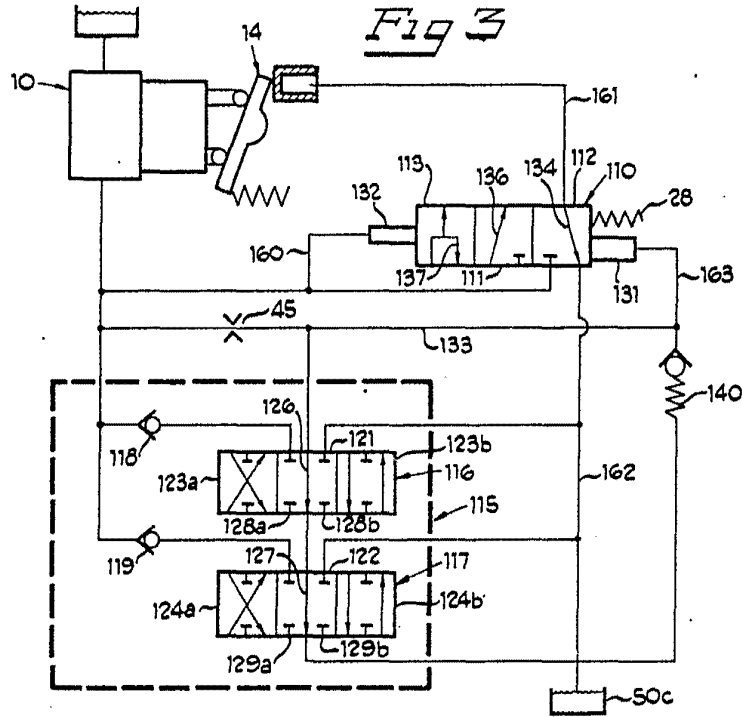


Fig 4

Fernando de Elizaburu  
 Por Poder.



Fernando de Elizaburu  
Por Poder.