

434,518

Int. Cl.:	B62D

MEMORIA DESCRIPTIVA

correspondiente a la solicitud de una
PATENTE DE INVENCION

Solicitante: TRW INC.

Domicilio: 23555 Euclid Avenue, CLEVELAND, Ohio 44117
ESTADOS UNIDOS.

Enunciado: SISTEMA DE DIRECCION

Prioridad: de la solicitud de patente estadounidense
nº 440.370 del 7 de febrero del 1.974.

l.a.

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

Se describe un sistema de dirección de vehículo que incluye un conjunto de cilindros de dirección, los cuales, al ser accionados, aseguran la dirección del vehículo. El conjunto de cilindros de dirección está constituido por lo menos por dos cilindros cuyas dimensiones presentan una proporción determinada. La proporción entre los tamaños de los cilindros está determinada por la relación entre la superficie de la extremidad que corresponde al vástago y la superficie de la extremidad que corresponde a la culata de los cilindros. Un dispositivo de control de dirección dirige dos circulaciones diferentes hacia los cilindros respectivos de acuerdo con su relación de proporcionalidad para accionarlos con el fin de asegurar la dirección. Una de estas circulaciones se dirige hacia la extremidad de culata de un cilindro y la otra circulación se dirige hacia la extremidad de vástago del otro cilindro. El dispositivo de control de dirección recibe también la circulación de retorno procedente de los cilindros cuyas dimensiones presentan una proporción determinada. El dispositivo de control de dirección incluye una válvula para dirigir las circulaciones hasta los cilindros y para recibir las circulaciones de retorno de los mismos, un dispositivo de dosificación para ajustar una de las circulaciones, y un dispositivo de accionamiento de control de entrada para accionar la válvula y el dispositivo de dosificación con el objeto de dirigir el vehículo.

ANTECEDENTES DEL INVENTO

El invento se refiere a sistemas de dirección hidrostáticos, y más particularmente a sistemas de dirección para vehículos pesados en los cuales se necesita una importante

circulación de fluido para producir la dirección del vehículo.

Un sistema de dirección convencional corriente, bien conocido en la técnica, es un sistema de dirección hidrostático, y unas unidades de dirección hidrostáticas utilizadas en un sistema de este tipo se representan en la Patente de los Estados Unidos nº 3.542.543, a nombre de Goff. En general, dichas unidades incluyen una válvula que se acciona cuando se hace girar el volante y que dirige entonces el fluido procedente de una bomba de alimentación a través de un mecanismo dosificador hasta el cilindro de servo-dirección con el objeto de realizar la conducción del vehículo. El mecanismo de dosificación efectúa una acción de seguimiento adecuada entre el volante y las ruedas del vehículo de modo que estas últimas se orienten de acuerdo con la rotación del volante. Además, en ciertos sistemas, el mecanismo de dosificación actúa como bomba para asegurar la dirección cuando la bomba de alimentación no funciona de modo que pueda realizarse una dirección manual cuando la bomba de alimentación está fuera de servicio.

En los sistemas de dirección destinados a grandes vehículos en los cuales se necesita un importante caudal de fluido para realizar la dirección del vehículo, la utilización de una dirección hidrostática de tipo convencional descrito más arriba, no es práctica, ya que entre otras cosas el dispositivo de dosificación que contiene debe tener un tamaño importante para manipular las circulaciones de fluido necesarias, lo cual da lugar a dificultades.

RESUMEN DEL INVENTO

El invento se refiere a un sistema de dirección hidrostático práctico, particularmente aplicable a la direc-

ción de grandes vehículos en los cuales se necesita una circulación volumétrica importante, y que no presenta las dificultades indicadas más arriba a pesar de tener las ventajas del sistema convencional que realiza una acción de seguimiento adecuada para que la dirección del vehículo obedezca con precisión y correctamente a la rotación del volante.

5

El invento proporciona un sistema de este tipo de características ventajosas, gracias a la utilización en el sistema de un conjunto de cilindros de dirección, los cuales, al ser accionados, efectúan la dirección del vehículo, incluyendo el conjunto de estos cilindros de dirección por lo menos dos cilindros cuyo tamaño presenta una relación determinada. El dimensionado de los cilindros con una relación de proporcionalidad se obtiene por medio de la relación entre la superficie de la extremidad que corresponde al vástago y la superficie que corresponde a la culata.

10

15

En un modo de realización preferido particular que se describe aquí, la superficie de la extremidad que corresponde al vástago es inferior a la superficie de la extremidad que corresponde a la culata de los cilindros, y en particular la superficie de la extremidad que corresponde al vástago es igual a la mitad de la superficie de la extremidad que corresponde a la culata de los cilindros. La circulación de fluido dirigida hacia los cilindros para accionarlos se hace hacia la extremidad de vástago de uno de los cilindros y hacia la extremidad de culata del otro cilindro con el objeto de asegurar la dirección del vehículo. Estas circulaciones tienen caudales diferentes para obtener una dirección adecuada y en particular presentan entre ellas una relación de acuerdo con la relación de proporcionalidad del dimensionado

20

25

30

de los cilindros.

De acuerdo con el invento, se proporciona un dispositivo de control de dirección hidrostática para obtener estas circulaciones proporcionales y este dispositivo de control
5 incluye una válvula para dirigir las circulaciones hacia los cilindros y para recibir la circulación de retorno de los mismos. El dispositivo de control incluye también un mecanismo dosificador para dosificar una de las circulaciones en respuesta a la rotación del volante de modo que se obtenga
10 una acción seguidora adecuada entre el volante y las ruedas del vehículo. Naturalmente, el dispositivo de control incluye también un mecanismo de entrada adecuado para accionar la válvula y el dispositivo dosificador en respuesta a la acción del conductor sobre el volante. Ya que el mecanismo
15 dosificador actúa sobre una cantidad que representa una proporción de la circulación del fluido, su tamaño no ha de ser importante, a pesar de lo cual se obtiene una acción seguidora adecuada entre el volante y las ruedas del vehículo.

En un modo de realización del invento, la válvula
20 dirige una circulación hacia el dispositivo dosificador y a continuación hasta un cilindro para realizar la dirección. La otra circulación de fluido hacia el otro cilindro, para realizar la dirección, se hace en derivación respecto al dispositivo dosificador. En este modo de realización, si la
25 bomba de alimentación no está funcionando, el mecanismo de dosificación será accionado manualmente para producir una circulación de fluido que acciona la dirección del vehículo.

En otro modo de realización del invento, la válvula
30 dirige una circulación de retorno a partir de un cilindro hasta el dispositivo dosificador. En este modo de realiza-

ción no puede obtenerse una dirección manual si la bomba de alimentación no está funcionando.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

5 Otros objetos, características y ventajas del invento, así como su organización, su construcción y su funcionamiento, podrán entenderse mas claramente leyendo la siguiente descripción detallada de un modo de realización preferido del mismo, tomada conjuntamente con los dibujos ad-
juntos, en los cuales:

10 La figura 1 es un diagrama esquemático del circuito de fluido de un modo de realización de un sistema hidrostático de dirección construído de acuerdo con los principios del invento;

15 La figura 2 es una vista en sección de un dispositivo de control de fluido utilizado en el sistema de la figura 1, tomada generalmente a lo largo de la línea II-II de la figura 3;

20 La figura 3 es una vista en alzado del dispositivo de control de fluido empleado en el modo de realización de la figura 2;

La figura 4 es una vista de extremidad del dispositivo de control de fluido ilustrado en la figura 3;

25 La figura 5 es un diagrama esquemático del circuito de fluido de otro modo de realización de un sistema hidrostático de dirección construído de acuerdo con el invento; y

La figura 6 es una vista en sección del dispositivo de control empleado en el modo de realización de la figura 5.

DESCRIPCION DE LOS MODOS DE REALIZACION PREFERIDOS

30 Como se ha indicado más arriba, el invento se refiere a sistemas de dirección hidrostática que exigen impor-

tantes caudales de circulación, e incluye por lo menos dos cilindros de dirección de tamaño proporcional. El invento puede ser aplicado a diferentes sistemas. Los modos de realización ilustrados y descritos particularmente aquí son solamente unos ejemplos representativos de las aplicaciones del invento.

El circuito hidráulico que se ilustra en la figura 1 incluye un controlador de fluido indicado generalmente por la referencia numérica 14. El controlador de fluido 14 incluye un recinto 24 en el cual están formados un orificio de entrada de fluido 26, un orificio de retorno de fluido 28, un par de orificios de cilindros de dirección u orificios de trabajo 30 y 32, y un par de orificios auxiliares 34 y 36, formados en un bloque 38 que puede formar parte integrante del recinto 24. El orificio de entrada de fluido 26 está conectado al lado de descarga de la bomba 10 por medio de un conducto 16, y el orificio de retorno de fluido 28 está conectado a un depósito de fluido 22 por medio de un conducto 40.

Aunque en la figura 1 se haya representado una multiplicidad de depósitos de fluido, se entiende que todos ellos están abiertos hacia la atmósfera y que por tanto el funcionamiento del invento no exige una multiplicidad de depósitos. Por el contrario, todos ellos pueden estar interconectados o combinados en un depósito único. En cualquier caso, el depósito único o los depósitos múltiples están conectados efectivamente con el lado de aspiración de la bomba de fluido de accionamiento 10, según se indica con relación al depósito 12.

Los varios componentes del circuito hidráulico, así

como los conductos o la tubería de interconexión, están cons-
truidos para funcionar con una presión de fluido no superior
a una presión de funcionamiento predeterminada. El circuito
hidráulico incluye una válvula de alivio de presión 18 que
5 alivia la presión en el circuito hidráulico en el caso de
que rebase el nivel de funcionamiento predeterminado que se
indica esquemáticamente por un conducto piloto 20 formado en
la válvula 18. Se utiliza corrientemente un mecanismo de
alivio de presión en los sistemas de servo-dirección y su
10 conveniencia es muy preciada por los peritos en la técnica.

El circuito hidráulico incluye un par de disposi-
tivos accionados por fluido, en este caso los cilindros hi-
dráulicos 42 y 56. El cilindro hidráulico 42 incluye un
cuerpo de cilindro 44 en el cual un émbolo 46 está dispuesto
15 de manera que pueda deslizarse entre un par de orificios de
entrada/salida 48 y 50. El émbolo 46 está provisto de un
vástago de émbolo extensible 52 que pasa herméticamente a
través de un agujero 54 formado en el cuerpo 44. El cilindro
hidráulico 56 incluye un cuerpo cilíndrico 58 en el cual un
20 émbolo 60 está situado de manera que pueda deslizarse entre
un par de orificios de entrada/salida 62 y 64. El émbolo
60 está dotado de un vástago de émbolo extensible 66 que
atraviesa herméticamente un agujero 68 formado en el cuerpo
58.

Según se representa en la figura 1, los orificios
de entrada/salida 48, 62 están conectados a los orificios de
trabajo 30, 32 por medio de los conductos respectivos 70, 72,
y los orificios de entrada/salida 50, 64 están conectados a
los orificios auxiliares 34, 36 a través de los conductos
30 respectivos 74, 76. El orificio 50 está también conectado

al conducto 72 por medio de una válvula de retención 86. De la misma manera, el orificio 64 está conectado al conducto 70 a través de una válvula de retención 84.

5 Antes de describir todo el sistema de dirección y su funcionamiento, se describirá el dispositivo de control de fluido 14 para facilitar el entendimiento de todos los aspectos del invento. Los cilindros hidráulicos 42 y 56 están conectados conjuntamente para hacer girar las ruedas del vehículo o elementos parecidos del mismo en el cual el circuito hidráulico está montado para asegurar la dirección. En
10 particular, los cilindros pueden estar conectados a un bastidor pivotante de un vehículo articulado soportando dicho bastidor las ruedas orientables del vehículo.

 Haciendo referencia a las figuras 2, 3 y 4, un árbol de accionamiento 90 está montado de manera giratoria en
15 el cuerpo 24 del dispositivo de control de fluido 14. La extremidad del árbol de accionamiento 90 que sobresale del cuerpo 24 puede ser conectada a un volante ya directamente, o bien a través de un árbol de prolongación o parecido. Ha-
20 ciendo girar el árbol 90 en una dirección, las ruedas orientables se desplazan en una dirección, mientras que cuando se hace girar el árbol 90 en la otra dirección, las ruedas orientables se desplazan en la dirección opuesta. No existe conexión mecánica directa entre el árbol de accionamiento
25 90 y las ruedas orientables en este modo de realización del invento que se representa en los dibujos.

 Formado igualmente en el cuerpo 24 se halla un agujero cilíndrico 92 en el cual se ha realizado una serie de surcos continuos circunferenciales separados axialmente, que
30 están identificados respectivamente, desde la izquierda hacia

la derecha, según se representa en la figura 2, por las letras de referencia Pl, Ml, Cl, X, R, Y, C2, AUX Cl, P2, y AUX C2.

5 Los surcos en cuestión están conectados a los orificios 26-36 de la siguiente manera. Los surcos Pl y P2 indicados esquemáticamente por las líneas discontinuas 94, 96 comunican con el orificio de entrada de fluido 26. El surco R comunica con el orificio de salida de fluido 28 según se indica por la línea discontinua 98. Los surcos Cl y C2 es-
10 tán conectados para comunicar con los orificios 32 y 30 según se representa en la figura 3. El surco AUX Cl comunica con el orificio 34 de la manera indicada en la figura 3, a través de los conductos 34', 34'', y 34''', mientras que el surco AUX C2 comunica con el orificio 36 por los conductos
15 36', 36'', 36''' y 80. Otro pasillo interno 100 asegura la comunicación del surco Ml con una sección de dosificación de fluido del controlador de fluido 14, indicada generalmente por la referencia numérica 106.

20 Un carrete de válvula 108 está montado en el agujero 92 de modo que pueda realizar en éste un movimiento axial y de rotación. Una extremidad 110 del carrete de válvula 108 está acoplada con el árbol de accionamiento 90 de modo que pueda girar en un grado limitado respecto a éste, de modo que el carrete de válvula 108 sea desplazado axial-
25 mente por medio de una bola 112 que se desplaza en un surco helicoidal 114, de manera bien conocida.

30 Cuando el carrete de válvula 108 está en una posición predeterminada con relación al árbol de accionamiento 90, según se representa en la figura 2, se encuentra en una posición neutra. A continuación, cuando se hace girar el árbol

de accionamiento 90 en una dirección, el carrete de válvula 108 se desplaza axialmente en un sentido respecto a la posición neutra representada. Por otra parte, cuando el árbol de accionamiento 90 se hace girar en la dirección opuesta, el carrete de válvula 108 se desplaza axialmente en la dirección opuesta respecto a la posición neutra representada.

Los surcos descritos más arriba que están formados en la pared 92 del agujero están separados por una serie correspondiente de zonas lisas, y otra serie de surcos, indicados por las referencias numéricas 116-128, está formada en la superficie periférica externa del carrete de válvula 108. Cuando se desplaza el carrete de válvula 108 axialmente a partir de la posición neutra representada, varios surcos de la serie P1 a AUX C2 formados en la pared 92 del agujero, se cubren y se sitúan en posición de comunicación de fluido con otros de los surcos P1 a AUX C2 por medio de los surcos 116-128, como se describirá más detalladamente en lo que sigue.

La sección de dosificación de fluido ~~108~~⁶ incluye un mecanismo de engranajes giratorios constituido por un par de elementos o ruedas dentadas de desplazamiento de fluido 130 y 132. La rueda dentada 130 rodea la rueda dentada 132 y tiene un diente más que la rueda dentada 132 de modo que en respuesta a la rotación relativa entre los dos engranajes el eje de la rueda dentada interna 132 realiza un movimiento orbital alrededor del eje de la rueda dentada externa 130. Un mecanismo de válvula de conmutación, indicado generalmente por la referencia numérica 134 sirve para dirigir el fluido hacia los receptáculos que se ensanchan y que se contraen, que se forman entre los dientes de las ruedas dentadas 130 y

132, y para permitir la salida del fluido a partir de éstos
receptáculos, y éste mecanismo de válvula está conectado ac-
tivamente con la rueda dentada interna 132 por medio de un
árbol oscilante 136. Una porción 138 del árbol 136 está co-
nectada con la rueda dentada interna 132 para accionarla, y
5 hacerla girar conjuntamente con él, mientras que otra parte
140 está conectada con el carrete de válvula 108 para accio-
narlo y para hacerlo girar conjuntamente con ella. Una pro-
longación 142 del árbol 136 hace girar un elemento de válvu-
10 la de conmutación 144 alrededor de un árbol 146 durante el
funcionamiento de las ruedas dentadas 130 y 132. El mecanis-
mo de engranajes giratorios 106 y la válvula de conmutación
no se describirán de manera más detallada, ya que son estruc-
turas conocidas que se representan en la Patente mencionada
15 más arriba a nombre de Goff, y no forman parte del invento.

El elemento de válvula 144 dirige el fluido bajo
presión que penetra en el controlador de fluido 14 a través
del orificio de entrada de fluido 26 hacia los receptáculos
de fluido que se ensanchan formados entre los dientes de las
20 ruedas dentadas 130 y 132. El fluido a alta presión es
transmitido al elemento de válvula 144 por unos conductos
de fluido que incluyen el conducto 100. El elemento de vál-
vula 144 dirige también el fluido procedente de los recep-
táculos de fluido que se contraen formados entre los dientes
25 de los elementos de engranajes 130 y 132, a través de los
conductos formados en el controlador de fluido 14, que in-
cluye un agujero 148 formado en el carrete de válvula 108.
Aunque los elementos de desplazamiento de fluido que se ilus-
tran sean del tipo de engranajes giratorios, es posible uti-
30 lizar adecuadamente otro dispositivo de dosificación.

Una barra de torsión 150 está conectada y sujeta en una extremidad 152 del árbol de accionamiento 90, mientras que su extremidad opuesta 154 está conectada y sujeta en el árbol 136. La barra de torsión 150 constituye un elemento mecánico de orientación que tiende a orientar constantemente el carrete de válvula 108 hacia una posición neutra con relación al árbol de accionamiento 90.

En numerosos aspectos, el controlador de fluido 14 es similar al controlador 15 ilustrado y descrito en la Patente de los Estados Unidos nº 3.452.543 a nombre de Raymond L. Goff y Socios, cuya descripción se incorpora aquí a título de referencia. La Patente describe unas características adicionales de la sección de desplazamiento de fluido, así como otras características del controlador de fluido 14 que no se detallarán aquí.

El funcionamiento del controlador de fluido 14 puede describirse brevemente de la siguiente manera. En la posición neutral del carrete de válvula 108 que se representa en la figura 2, el fluido a alta presión se dirige desde el orificio de entrada de fluido 26 hasta los surcos P1 y P2. Ya que estos últimos surcos están bloqueados por el carrete 108 (válvula cerrada en el centro), existe un estado estático con respecto al control por medio de los orificios de trabajo y auxiliares. Ya que no existe ninguna circulación, la bomba 10 no produce desplazamiento (la bomba 10 es una bomba convencional del tipo de desplazamiento variable). Esta falta de carrera de la bomba se produce después de que la bomba ha llenado un acumulador 10A. A continuación la bomba 10 funciona para mantener una presión adecuada. No se describirán los detalles de la bomba 10 ya que no forman parte

del invento.

5 Cuando se hace girar el árbol 90 hacia la derecha o en la dirección de las agujas de un reloj a partir de la posición neutra, como puede verse en su extremidad derecha representada en la figura 2, el carrete de válvula 108 se desplaza hacia la izquierda.

10 Cuando se ha hecho girar suficientemente el árbol de accionamiento 90, el carrete de válvula se ha desplazado a una distancia suficiente hacia la izquierda para que el surco M1 comunique con el surco P1 a través del surco 116 formado en el carrete de válvula 108. A partir del carrete ML, el fluido a alta presión fluye a través del conducto 100 hasta la válvula 144, y a continuación hasta los receptáculos de fluido que se ensanchan entre los dientes de los engranajes giratorios 130 y 132 y de nuevo hasta el elemento de válvula 144 y el interior del agujero 148 del carrete de válvula 108. A partir de este punto, el fluido fluye a través de un conducto radial 158 formado en el carrete de válvula 108 y a través del surco 124 (M2) hasta el surco C2, a partir del cual fluye hasta el orificio de cilindro o de trabajo 30 y hasta el cilindro de dirección 42. En el interior del carrete de válvula 108 se halla un separador que separa el árbol y la barra de torsión 150. Un orificio 156 está formado en el separador para dirigir el fluido procedente de su interior hasta el carrete de válvula 108 si el fluido fluye en éste. La mayoría de la circulación se hace alrededor de la parte externa del separador.

25 El fluido que vuelve al orificio 32 del cilindro a partir del cilindro de dirección 62 penetra en el surco C1, a partir del cual fluye hasta el surco X por el surco 118 y

30

a continuación hasta el surco R por el surco 120, fluyendo a continuación hasta el orificio de salida de fluido u orificio de retorno 28.

5 El orificio auxiliar 36 suministra también fluido en razón de su comunicación con el surco AUX C2 que comunica con el surco de presión P2 por el surco 128 del carrete. Sin embargo, en este momento el orificio auxiliar 34 está bloqueado por las zonas entre los surcos 124 y 126, y entre los surcos 126 y 128.

10 Ya que el fluido bajo presión comunica con los elementos de rueda dentada 130 y 132, la rueda dentada interna o rotor 132 gira en la misma dirección que el árbol 90 arrastrado por la conexión 138, y el carrete de válvula 108 gira también arrastrado por el árbol 136. Cuando el operario hace girar el árbol 90, los engranajes giratorios 130, 132 y el carrete 108 de la válvula giran y cuando se hace volver el árbol 90 a su posición neutra, la barra de torsión 150 hace volver el carrete de válvula 108 a su posición neutra, como lo entenderán fácilmente los peritos en la materia.

20 La rotación del árbol de accionamiento 90 en la dirección antihoraria da lugar al desplazamiento del carrete de válvula 108 hacia la derecha, según se ve en la figura 2, a partir de la posición neutra que se representa. Cuando el árbol de accionamiento 90 ha girado suficientemente con relación al carrete de válvula 108, el surco P2 comunica con el surco 124 (M2) a través de los surcos 126 y AUX C1, suministrando así fluido bajo presión al interior del carrete de válvula 108 por medio del conducto 158. A partir de este punto, el fluido bajo presión fluye a través del elemento de válvula 144 hasta los receptáculos que se ensanchan

25

30

entre los dientes de los engranajes 130 y 132. El fluido que fluye a partir de los receptáculos de fluido que se contraen es conducido por el elemento de válvula 144 al conducto 100 a partir del cual fluye por el surco M1 y el surco 116 hasta el surco C1 del cilindro. A partir del surco C1, el fluido fluye hasta el orificio de trabajo 32 para accionar el cilindro de dirección 56. El fluido a presión reducida que retorna a partir del cilindro 42 por el orificio 30 del cilindro fluye a través del surco C2 en el surco 122, a partir del cual pasa por los surcos Y y 120 al surco de retorno R que comunica con el orificio de retorno de fluido 28.

El orificio auxiliar 34 descarga también el fluido debido a su comunicación con el surco AUX C1 el cual comunica a su vez con el surco de presión P2; en este momento el orificio 36 está bloqueado.

La obturación de los orificios 34 y 36 durante las maniobras de orientación de las ruedas directrices opuestas respectivas según se describe más arriba, exige que se establezca un circuito de retorno de fluido en derivación sobre el orificio obturado, y que incluye el surco R y su circuito de comunicación de fluido hasta el depósito 22. Esta función es realizada por las válvulas de retención 84, 86 como podrá entenderse estudiando el siguiente modo de realización del invento que constituye un ejemplo del funcionamiento total del sistema.

Los peritos en la materia se darán cuenta que cuando la bomba de fluido de accionamiento 10 está parada, el equipo de control de fluido 14 funciona como una bomba de fluido accionada manualmente que genera el fluido bajo presión

que acciona los cilindros hidráulicos 42 y 56. Al respecto, el mecanismo dosificador de engranajes giratorios que incluye las ruedas dentadas 130 y 132 funciona como una bomba cuando se hace girar manualmente el árbol de dirección 90.

5 El mecanismo de engranajes giratorios produce así una circulación de fluido desde el depósito hasta los respectivos orificios 48, 62 del cilindro de dirección (de acuerdo con la dirección de rotación del árbol 90), lo que permite obtener así la dirección manual. Por tanto, aunque no exista ninguna

10 conexión mecánica directa entre las ruedas orientables y el volante de dirección, existe una conexión hidráulica aunque la bomba de fluido de accionamiento 10 no esté en servicio.

Haciendo ahora referencia a la figura 1, se ilustra en ésta el sistema de dirección hidrostática con unas flechas que indican el trayecto de circulación del fluido desde el depósito 12, a través de la bomba 10, selectivamente a través del dispositivo de control de fluido 14 hasta los cilindros hidráulicos 42 y 56, y a continuación a partir de los cilindros de nuevo hasta el dispositivo 14 de control de fluido y el depósito 22. Las flechas suplementarias del dibujo facilitan la ilustración que se da a título de ejemplo de los caudales de circulación en el caso de que la relación entre la superficie del cilindro por el lado del vástago y la superficie por el lado de la culata es de 1:2, indicándose por la referencia 2Q la circulación bruta necesaria para el funcionamiento del cilindro, mientras que la referencia Q indica la circulación de fluido dosificada y la referencia 3Q indica la cantidad total de fluido proporcionada por la

15

20

25

30

bomba 10 para el funcionamiento del sistema y la circulación

de retorno.

Suponiendo que se haga girar el árbol 90 en una dirección tal que proporcione una circulación bruta a partir del orificio auxiliar 36, tal como la que se ha indicado más arriba, y suponiendo que la bomba 10 suministre un caudal 3Q, por ejemplo de 227,12 litros/minuto (60 galones/minuto) con una presión de 140 Kg/cm^2 ($2.000 \text{ Libras/pulgada}^2$) al orificio de entrada de alta presión 26, un caudal 2Q sale por el orificio auxiliar 36 y es suministrado por medio del conducto 76 y del orificio de entrada/salida 64 al lado de la culata del cilindro hidráulico 56. Al mismo tiempo, un caudal Q sale del orificio de trabajo 30 por medio del conducto 70 y del orificio de entrada/salida 48 hacia el lado del vástago del cilindro hidráulico 42. Un caudal Q vuelve a partir del lado del vástago del cilindro hidráulico 56 por un circuito que incluye el orificio de entrada/salida 62, el conducto 72, el orificio de trabajo 32, la estructura de válvula interna del dispositivo de control de fluido descrito más arriba, el orificio de salida 28 y el conducto 40. Un caudal 2Q vuelve al depósito 22 a partir del lado de la culata del cilindro hidráulico 42 por un circuito que incluye el orificio de entrada/salida 50, el conducto 74 y la válvula de retención 86 que se abre para añadir el caudal Q procedente de la extremidad del vástago de cilindro 56 y formar un caudal 3Q el cual continúa entonces por el circuito indicado más arriba que incluye el conducto 72, el orificio de trabajo 32, la estructura de válvula interna del dispositivo de control 14, el orificio de salida 28 y el conducto 40. Por tanto, el caudal 2Q procedente del lado de la culata del cilindro 42 no vuelve a través del otro orificio auxiliar 34

porque este orificio está cerrado internamente debido al desplazamiento axial de la válvula 108 hacia la izquierda, según se ilustra en la figura 2, posición en la cual no existe comunicación del surco AUX C1 con ninguno de los demás surcos. La rotación del árbol 90 en la dirección opuesta, para desplazar axialmente la válvula 108 hacia la derecha a partir de la posición ilustrada en la figura 2, establece unos circuitos de circulación similares en los cuales el orificio auxiliar 34 descarga un caudal $2Q$, el orificio de trabajo 32 descarga un caudal Q , y un caudal $3Q$ vuelve hacia el depósito por medio del orificio de trabajo 30 en razón de la suma del caudal Q procedente de la extremidad del vástago del cilindro 42 y del caudal $2Q$ procedente de la extremidad de culata del cilindro 56, a través de la válvula de retención 84.

Los peritos en la materia se darán cuenta fácilmente que se obtiene un desplazamiento positivo y una dosificación de fluido en un cilindro a partir de un orificio de trabajo, que un caudal equivalente es descargado a partir del otro cilindro hidráulico hacia el otro orificio de trabajo, que un orificio auxiliar suministra un caudal bruto proporcional al caudal dosificado y que un caudal bruto equivalente es añadido a través de una válvula de retención al caudal de retorno que es equivalente al caudal dosificado que vuelve al depósito por medio del dispositivo de control de fluido. Los requisitos de proporcionalidad y de circulación son establecidos por la relación entre la superficie de la extremidad que corresponde al vástago y la superficie que corresponde a la extremidad de la culata de los cilindros hidráulicos.

Como se ha indicado más arriba, los orificios auxi-

liares suministran el caudal bruto y la mayor fuerza en el lado de la culata de los cilindros hidráulicos. Ya que los cilindros hidráulicos funcionan en direcciones opuestas, se ve fácilmente que el fluido que sale por un orificio de trabajo 30 o 32 funciona como fuente de suministro dosificada a presión más elevada que se aplica a la extremidad del vástago del otro cilindro. La circulación de fluido dosificada proporciona un caudal proporcional al grado de rotación del árbol de dirección 90 y por tanto, como es bien conocido, las ruedas del vehículo se orientan adecuadamente de acuerdo con la rotación del árbol 90. Naturalmente, los cilindros estarán conectados mecánicamente con las ruedas o elementos parecidos del vehículo de manera complementaria a los émbolos que actúan en oposición.

En el modo de realización descrito más arriba se ve que se utiliza en el dispositivo de control 14 una válvula cerrada en la posición central conjuntamente con una bomba de alimentación 10 del tipo de desplazamiento variable y con un acumulador 10A. Igualmente, en razón de los orificios formados en el dispositivo de control 14 el mecanismo de engranajes giratorios 106 dosifica una cierta cantidad de fluido la cual es dirigida a continuación a un cilindro de dirección, mientras que otra cantidad de fluido pasa en derivación con relación al mecanismo de dosificación. Esto permite realizar la dirección manual aunque la bomba de suministro 10 esté fuera de servicio.

Naturalmente una válvula abierta en su posición central puede ser utilizada, es decir una válvula en la cual existe una circulación continua en su posición neutral. En un sistema de este tipo puede emplearse una bomba de alimen-

tación del tipo de desplazamiento constante y no se necesita acumulador. Además, está claro que es posible emplear un dispositivo de control que no permite la dirección manual cuando la bomba de alimentación no está en servicio. Sin embargo este sistema puede asegurar una dirección adecuada.

El modo de realización del invento que se ilustra en las figuras 5 y 6 es generalmente similar al modo de realización de las figuras 1-4, salvo que se utiliza una válvula abierta en su posición central en el modo de realización de las figuras 5 y 6 y que no puede obtenerse dirección manual. Por consiguiente, la descripción que sigue servirá principalmente para explicar estas diferencias.

En el sistema ilustrado en la figura 5, el dispositivo de control hidráulico, que lleva la referencia 200, recibe el fluido por su orificio de entrada P a partir de una bomba de desplazamiento constante 201. Como en los modos de realización descritos más arriba, el dispositivo de control hidráulico 200 incluye un mecanismo de dosificación designado de manera general por 202, que tiene la forma de un mecanismo de dosificación del tipo de engranajes giratorios, e incluye un mecanismo de válvula designado generalmente por 203 (figura 6) para controlar la circulación del fluido hasta y a partir de los cilindros de dirección que llevan las referencias A y B.

Como se ha indicado anteriormente, el sistema de las figuras 5 y 6 incluye una válvula abierta en su posición central y por tanto los orificios P3 y P4 que comunican con el orificio de alimentación P por los conductos 204 (representados esquemáticamente) están abiertos constantemente sobre el orificio R3 cuando el carrete de válvula 203a está

en su posición neutra. De este modo, el fluido es admitido continuamente en el orificio R3 que comunica con el depósito. Por tanto, la circulación puede continuar desde la bomba hasta los orificios P3, P4 y a través de los surcos adyacentes del carrete de válvula 203a del dispositivo de válvula 203 y atravesar el orificio R3 cuando el carrete de válvula 203a y el árbol 205 están en su posición neutra.

Sin embargo, cuando se hace girar el árbol de dirección 205 del dispositivo de control 200, el carrete de válvula 203 se desplaza hacia la derecha o hacia la izquierda a partir de la posición neutral de la manera indicada más arriba con relación al carrete de válvula del dispositivo de control del modo de realización de las figuras 1-4. En la figura 6 se representa el carrete de válvula 203a desplazado hacia la izquierda a partir de su posición neutral. Este desplazamiento da lugar a una reducción del caudal desde P3 y P4 hasta R3. Esta circulación es reducida y controlada para proporcionar la presión del sistema. Además, el fluido fluye desde el orificio de suministro P1 hasta el orificio C2 e igualmente desde el orificio de suministro P2 hasta el orificio AUX C2 formado en el cuerpo del dispositivo de control.

El fluido que circula hasta el orificio C2 es transmitido por un conducto adecuado 207 a la extremidad de vástago del cilindro A. El fluido transmitido al orificio auxiliar AUX C2 es llevado por el conducto 208 a la extremidad de culata del cilindro B. En el modo de realización ilustrado, la cantidad de fluido que circula a partir de C2 puede llamarse 1Q, y el volumen de fluido que fluye a través del conducto 208 puede llamarse 3Q a título ilustrativo. Por consiguiente, el fluido de retorno circulando a partir de los

5 cilindros A y B tiene respectivamente los valores 1Q y 3Q,
ya que estos cilindros tienen dimensiones proporcionadas co-
mo en el modo de realización de las figuras 1-4. Más precisa-
mente, la circulación de retorno procedente de la extre-
10 dad de vástago del cilindro B se hace a través de un conduc-
to 210 y su caudal es 1Q. La circulación de retorno proce-
dente del cilindro A se hace a través del conducto 211 y su
caudal puede ser representado por 3Q. El fluido que retorna
al controlador 200 a través del conducto 211 comunica con
15 el surco AUX C1 del controlador y es conducido al depósito
a través del orificio R1 del depósito por un surco formado
en la periferia externa del carrete de válvula 203a. Esta
circulación entre el orificio AUX C1 y R1 es dosificada o
controlada por un orificio. Este orificio, designado por
20 221 constituye el orificio principal del sistema de control
para asegurar la presión del sistema y un control de segui-
miento adecuado de los cilindros A y B.

Sin embargo, el fluido que pasa por el conducto
210 que se representa por el caudal 1Q, vuelve al orificio
25 de entrada C1. El orificio de entrada C1, estando el carre-
te de válvula 203a en la posición ilustrada en la figura 6,
comunica a través de un conducto 212, con el interior del
controlador y el fluido circula en el interior de éste has-
ta la válvula de conmutación 215 que está asociada con el
30 mecanismo de engranajes giratorios 202. El fluido que atra-
viesa la válvula de conmutación es dirigido a continuación
hacia el mecanismo de engranajes giratorios, concretamente
en los receptáculos que se ensanchan entre las ruedas denta-
das, y a continuación el fluido procedente del mecanismo de
engranajes giratorios, mas precisamente procedente de los

receptáculos que se contraen entre las ruedas dentadas del mismo, atraviesa de nuevo el mecanismo de válvula de conmutación 215, de manera bien conocida. El fluido que sale de la válvula de conmutación procedente de los receptáculos que se contraen en el mecanismo de ruedas dentadas, puede llamarse "circulación de aceite dosificada" y este fluido es dirigido por el conducto 220 que se ilustra en líneas de trazo interrumpido en la figura 6, hacia el surco AUX C1 del cuerpo de la válvula del dispositivo de control. A continuación este fluido es dirigido por el orificio 221 hasta R1 que comunica con el depósito.

Por consiguiente, en el modo de realización de las figuras 5 y 6 la circulación de retorno de fluido es la que se dosifica a través del mecanismo de engranajes giratorios, y que asegura la acción de seguimiento deseada entre la rotación del volante y la orientación de las ruedas del vehículo. Naturalmente, ya que el mecanismo de engranajes giratorios actúa en la circulación del fluido de retorno procedente del cilindro B, el mecanismo de dosificación no puede efectuar el bombeo del fluido cuando se le hace girar manualmente para obtener una acción de dirección.

En el modo de realización ilustrado en la figura 5, la circulación del fluido se hace en una dirección inversa cada vez que se hace girar el carrete de válvula 203a para obtener el desplazamiento del carrete de válvula hacia la derecha respecto a su posición neutral. Cuando se desplaza el carrete de válvula hacia la derecha, el orificio de presión P2 comunica con el orificio auxiliar de fluido AUX C1. A continuación el fluido atraviesa el conducto 220 y llega a la válvula de conmutación 215 y al mecanismo de engranajes

giratorios 202. A continuación el fluido circula por el interior del controlador a través del orificio 212 y hasta el orificio C1. Sucesivamente, la circulación se hace a partir del orificio C1, dosificándose en este caso la circulación a través del conducto 210 hasta la extremidad de vástago del cilindro B. La circulación de retorno a partir de la extremidad de culata del cilindro B se hace por el conducto 208 hasta el orificio AUX C2 el cual comunica por un orificio 225 con el depósito a través del orificio R2. El fluido circula también simultáneamente desde P2 hasta el orificio AUX C1 y a continuación hasta la extremidad de culata del cilindro A a través del conducto 211. La circulación de retorno a partir de la extremidad de vástago del cilindro A se hace hasta el orificio C2 que comunica con el orificio R1 del depósito a través de un orificio 226.

Por consiguiente, está claro que se suministra un sistema de dirección nuevo y mejorado que puede realizarse bajo la forma de un número sustancial de modos de realización diferentes y puede utilizar una válvula abierta en su centro o una válvula cerrada en su centro, pudiendo igualmente asegurar la dirección manual del sistema o no asegurarla, según el caso.

Esencialmente, el sistema incluye cilindros con dimensiones proporcionadas en función de la relación entre la superficie de la extremidad de vástago y la superficie de la extremidad de culata de los cilindros, dirigiéndose la circulación hacia estos cilindros para accionarlos, haciéndose una circulación hasta la extremidad de vástago de un cilindro, mientras que la otra circulación se hace hasta la extremidad de culata del otro cilindro. Las circulaciones ha-

5 cia los cilindros se hacen a través de un controlador hi-
dráulico y las circulaciones de retorno procedentes de los
cilindros se hacen igualmente a través de un controlador hi-
dráulico. Una de estas circulaciones comunica con un meca-
10 nismo de dosificación que sirve para dosificar adecuadamente
el caudal de fluido bien hacia un cilindro o bien a partir
de un cilindro, controlando así el funcionamiento adecuado
del cilindro de modo que la dirección del vehículo siga ade-
cuadamente la rotación del volante. En cada uno de los mo-
15 dos de realización el dispositivo de control consiste en una
estructura unitaria en la cual el mecanismo de dosificación
incluye un mecanismo de engranajes giratorios asociado con
un elemento de válvula el cual asegura el paso del fluido
en la dirección deseada. El elemento de válvula y el meca-
20 nismo de engranajes giratorios están asociados con el árbol
de control de dirección de modo que cuando se hace girar és-
te, el mecanismo de dirección así como el elemento de válvula
sean accionados para dejar pasar adecuadamente el fluido y
dosificar éste último de modo que se obtenga la acción de
25 dirección apropiada.

 En resumen, la presente Patente de Invención que
se solicita deberá recaer en las siguientes

REIVINDICACIONES

25 1.- Sistema de dirección que incluye un grupo de
cilindros de dirección (42, 56) los cuales al ser acciona-
dos efectúan la dirección, incluyendo dicho conjunto de ci-
lindros de dirección por lo menos dos cilindros con dimen-
siones proporcionadas (42, 56) y un control de dirección
asociado con dichos cilindros con dimensiones proporcionadas
30 respectivos, incluyendo dicho control de dirección una válvula

(108) para dirigir una primera circulación hacia uno de dichos cilindros con dimensiones proporcionadas y una segunda circulación hacia otro de dichos cilindros con dimensiones proporcionadas con el objeto de accionarlos, estando dichas primera y segunda circulaciones de acuerdo con las dimensiones proporcionadas de los cilindros, recibiendo dicha válvula la tercera circulación de retorno procedente de uno de dichos cilindros y la cuarta circulación de retorno procedente del otro de dichos cilindros, caracterizado porque dicho control de dirección incluye un dispositivo de dosificación (130, 132) para dosificar una de dichas circulaciones, un control de accionamiento de entrada (90) para accionar dicho dispositivo de dosificación y un dispositivo de válvula cuando el conductor acciona el volante, y un dispositivo (M1 o M2) para dirigir una de dichas circulaciones procedentes de dicho dispositivo de válvula hasta dicho dispositivo de dosificación.

2.- Sistema de dirección según la reivindicación 1, caracterizado además porque dicho dispositivo de válvula y dicho dispositivo de dosificación están alineados de manera generalmente axial y están situados en un recinto común.

3.- Sistema de dirección según la reivindicación 2, caracterizado además porque dicha válvula incluye unos orificios para dirigir una de dichas primera y segunda circulaciones diferentes hasta dicho dispositivo de dosificación y para dirigir la circulación dosificada hasta uno de dichos cilindros con dimensiones proporcionadas.

4.- Sistema de dirección según la reivindicación 1, caracterizado además porque dicho dispositivo de válvula incluye unos orificios de fluido para dirigir una de dichas

circulaciones de retorno hacia dicho dispositivo de dosificación y para dosificar dicha circulación de retorno y para dirigir dicha circulación de retorno dosificada hasta un depósito.

5 5.- Sistema de dirección según la reivindicación 1, caracterizado además porque dichos cilindros con dimensiones proporcionadas incluyen dos cilindros que tienen cada uno una extremidad de vástago y una extremidad de culata, teniendo la extremidad de vástago de dichos cilindros una
10 superficie sustancialmente inferior a la de la extremidad de culata de los mismos y dirigiendo dicho dispositivo de válvula el fluido hacia la extremidad de vástago de un cilindro y hacia la extremidad de culata del otro cilindro con el objeto de accionarlos para realizar la dirección.

15 6.- Sistema de dirección caracterizado por:
un recinto que incluye un orificio de entrada (26), un orificio de salida (28), un par de primeros orificios (30, 32) y un par de segundos orificios (34, 36),

20 un dispositivo de desplazamiento positivo de fluido que incluye un par de elementos de engranajes acoplados que pueden desplazarse el uno respecto al otro (130, 132); en dicho recinto,

25 un dispositivo de conducción de fluido en dicho recinto que incluye una válvula constituida por un elemento de válvula (108) que puede desplazarse en direcciones opuestas hasta unas posiciones activas a partir de una posición neutral para conectar selectivamente dichos orificios de entrada y unos primeros orificios y dichos elementos de engranaje para asegurar la comunicación del fluido, conectando selectivamente dichos orificios de entrada y dichos segundos ori-
30

ficios para asegurar la comunicación del fluido y conectando selectivamente dichos primeros orificios y unos orificios de salida para asegurar la comunicación del fluido,

5 siendo la cantidad de fluido que sale de un segundo orificio más la cantidad de fluido que sale de un primer orificio igual a la cantidad de fluido recibida por el otro de dichos orificios, y

10 un dispositivo para desplazar dicho elemento de válvula entre dicha posición neutra y dichas posiciones activas.

15 7.- Sistema según la reivindicación 6, caracterizado además porque dicho elemento de válvula incluye un carrete de válvula que puede desplazarse axialmente, y porque dicho dispositivo de conducto de fluido incluye un orificio formado en la pared de dicho recinto que define un orificio cilíndrico en el cual está dispuesto dicho carrete de modo que pueda efectuar un movimiento deslizante, incluyendo dicho carrete una pared periférica relacionada de manera deslizante con dicha pared del orificio para formar un dispositivo de pared correspondiente que incluye unos medios que definen una serie de surcos separados axialmente que comunican selectivamente con dichos orificios de entrada, de salida, y dichos primeros y segundos orificios en las diferentes posiciones axiales de funcionamiento de dicho carrete para definir unos circuitos de circulación del fluido.

20 8.- Sistema según la reivindicación 6, caracterizado además porque dicho elemento de válvula es giratorio y porque dicho dispositivo que sirve para desplazar dicho elemento de válvula incluye un árbol de accionamiento montado de manera giratoria en dicho recinto, y unos medios que inter-

25

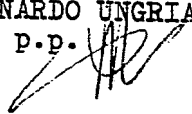
30

5 conectan dicho elemento de válvula y dicho árbol de accio-
namiento para obtener una rotación relativa limitada, pu-
diendo dicho elemento de válvula girar con relación a dicho
10 árbol de accionamiento desde una primera posición en la
cual dicho elemento de válvula se encuentra en dicha posi-
ción neutra hasta una segunda posición en la cual dicho ele-
mento de válvula se encuentra en una posición activa, y un
dispositivo de seguimiento que interconecta uno de dichos
15 elementos de engranaje y dicho elemento de válvula para que
giren conjuntamente tendiendo a desplazar dicho elemento de
válvula a partir de dicha posición activa hasta dicha posi-
ción neutra.

9.- Se reivindica por último como objeto sobre
15 el que ha de recaer la patente de invención que se solicita
por: SISTEMA DE DIRECCION.

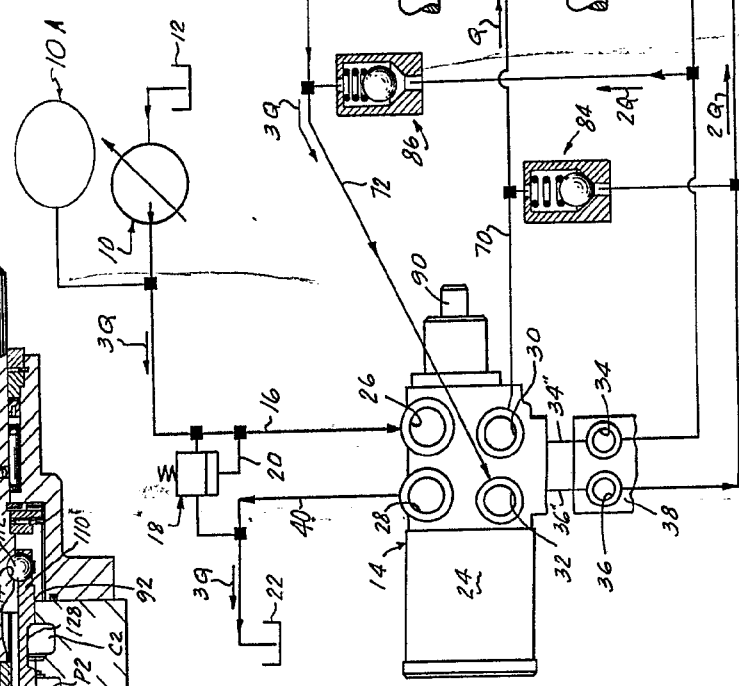
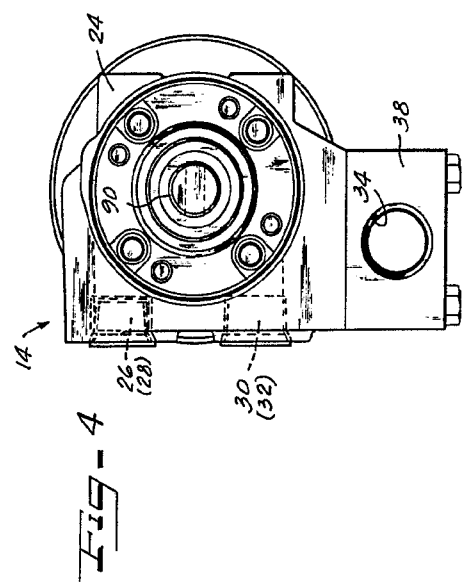
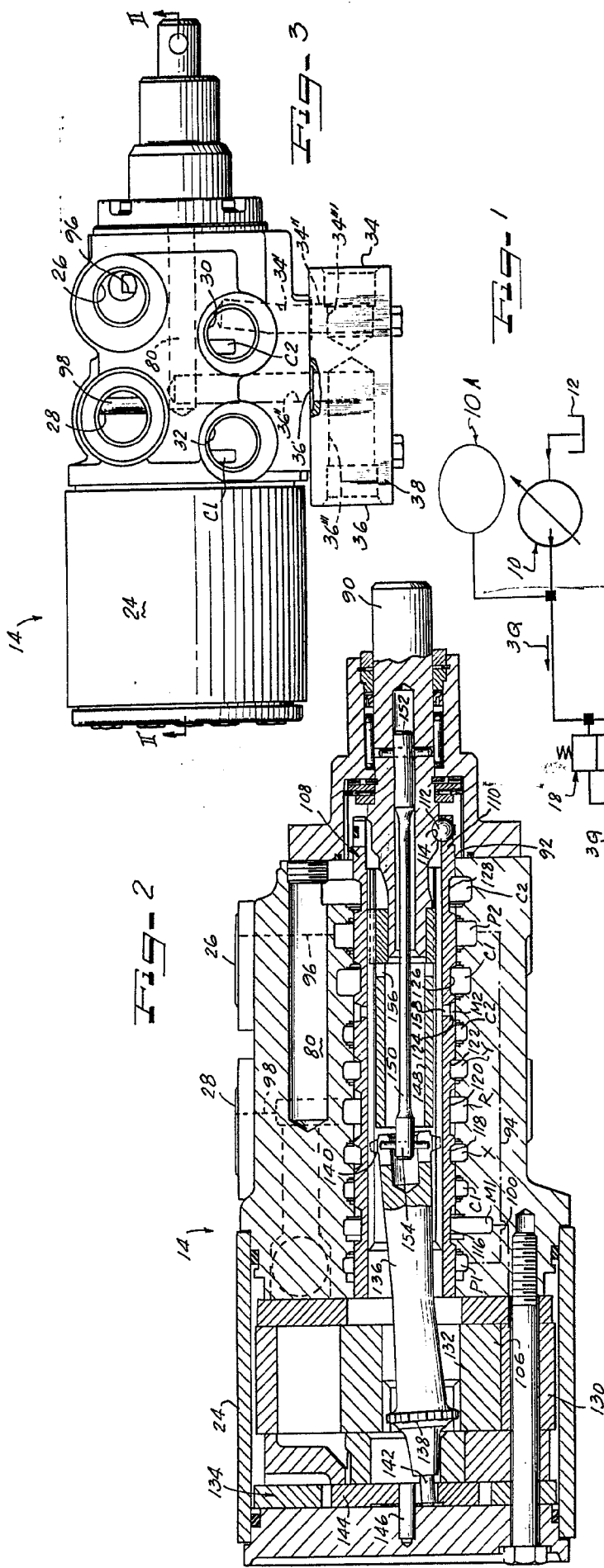
Todo conforme queda descrito y reivindicado en
la presente memoria descriptiva que consta de treinta pági-
nas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

20 Madrid, 6 de febrero del 1.975

BERNARDO UNGRIA
P.D. 

25

30



ESCALA VARIABLE
 Madrid, 6 de febrero del 1.975
 BERNARDO UNGRIA

Fig-2

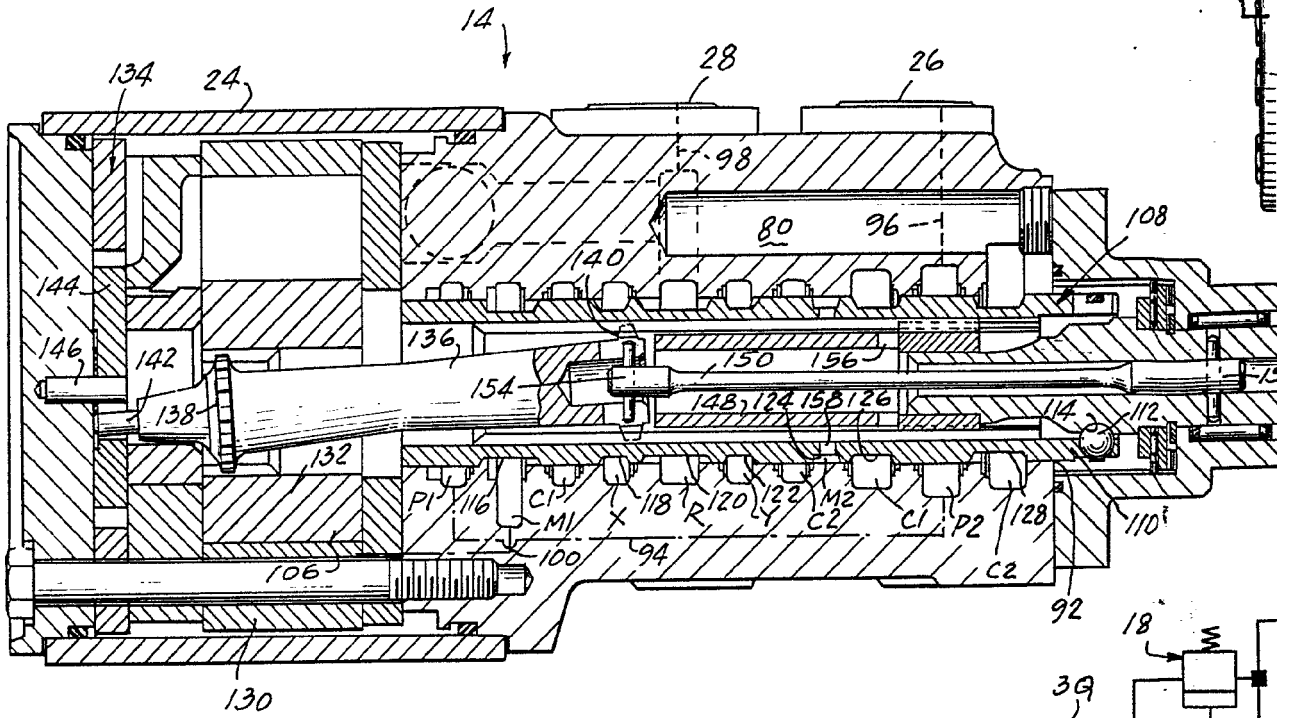
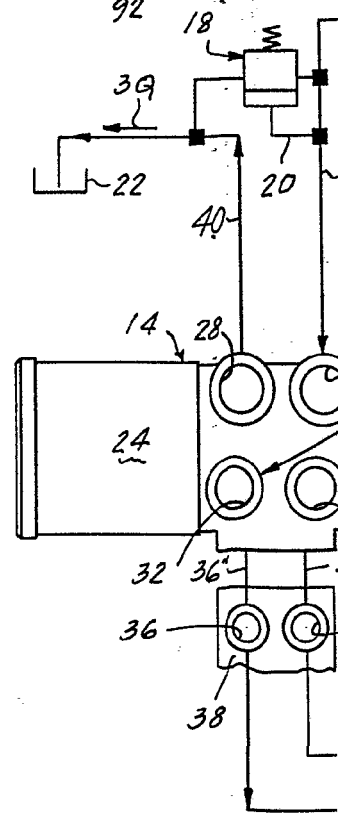
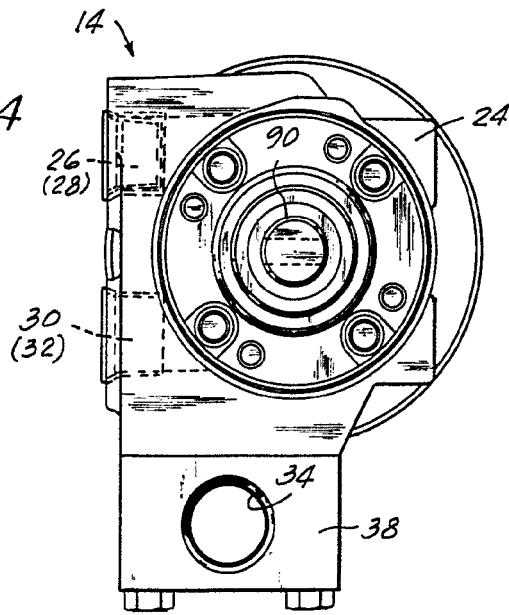


Fig-4



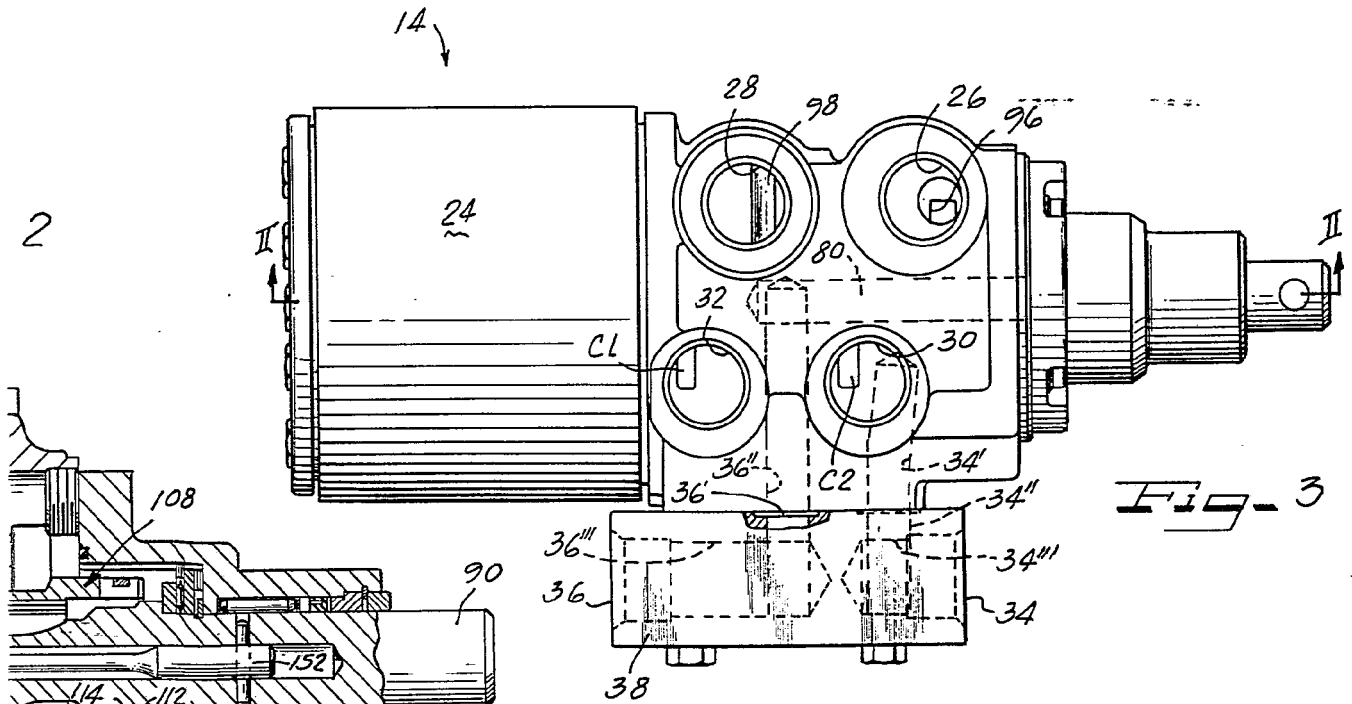


Fig. 3

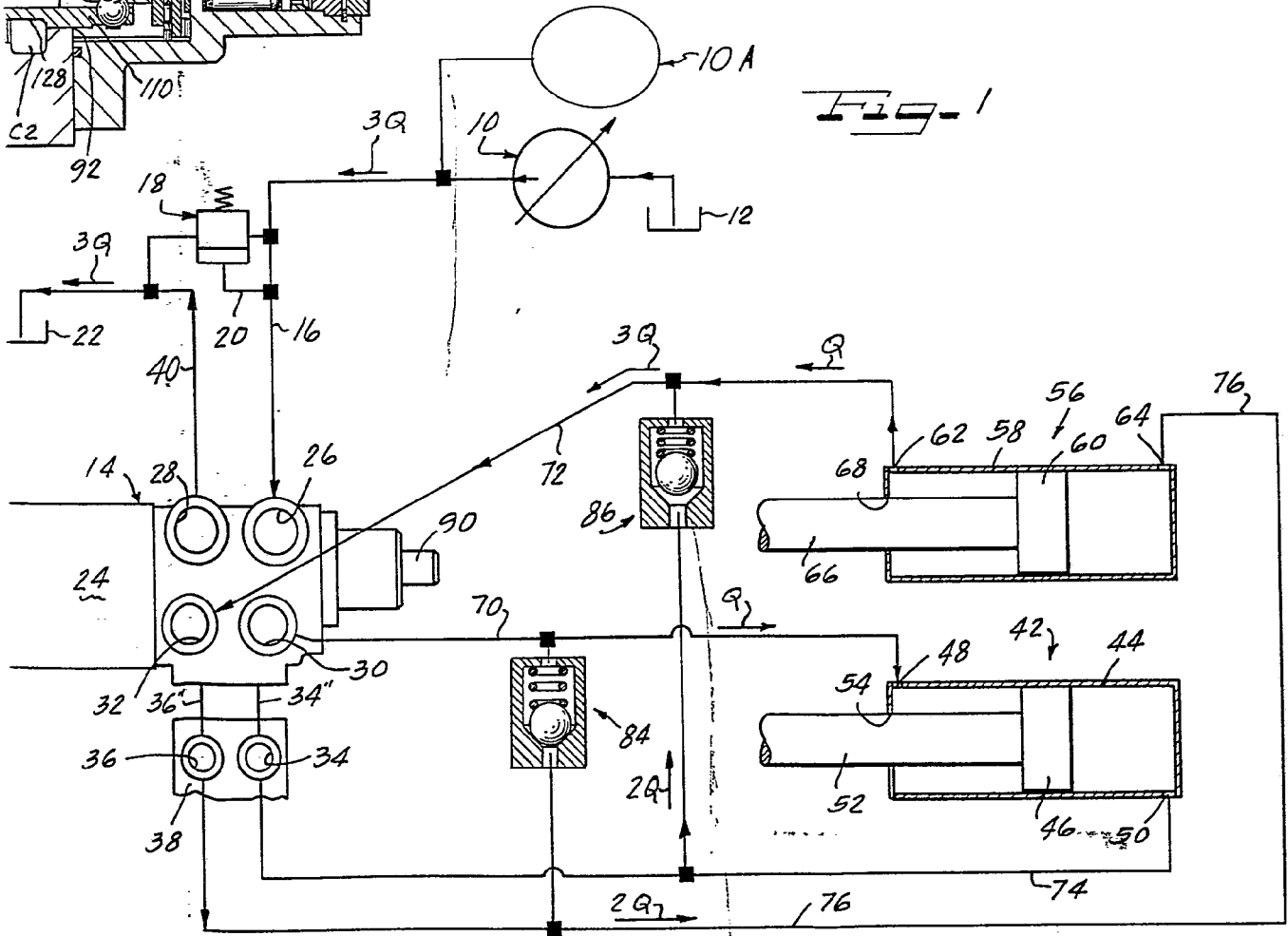


Fig. 1

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 6 de febrero del 1.975
 BERNARDO UNGRIA
 n. n.

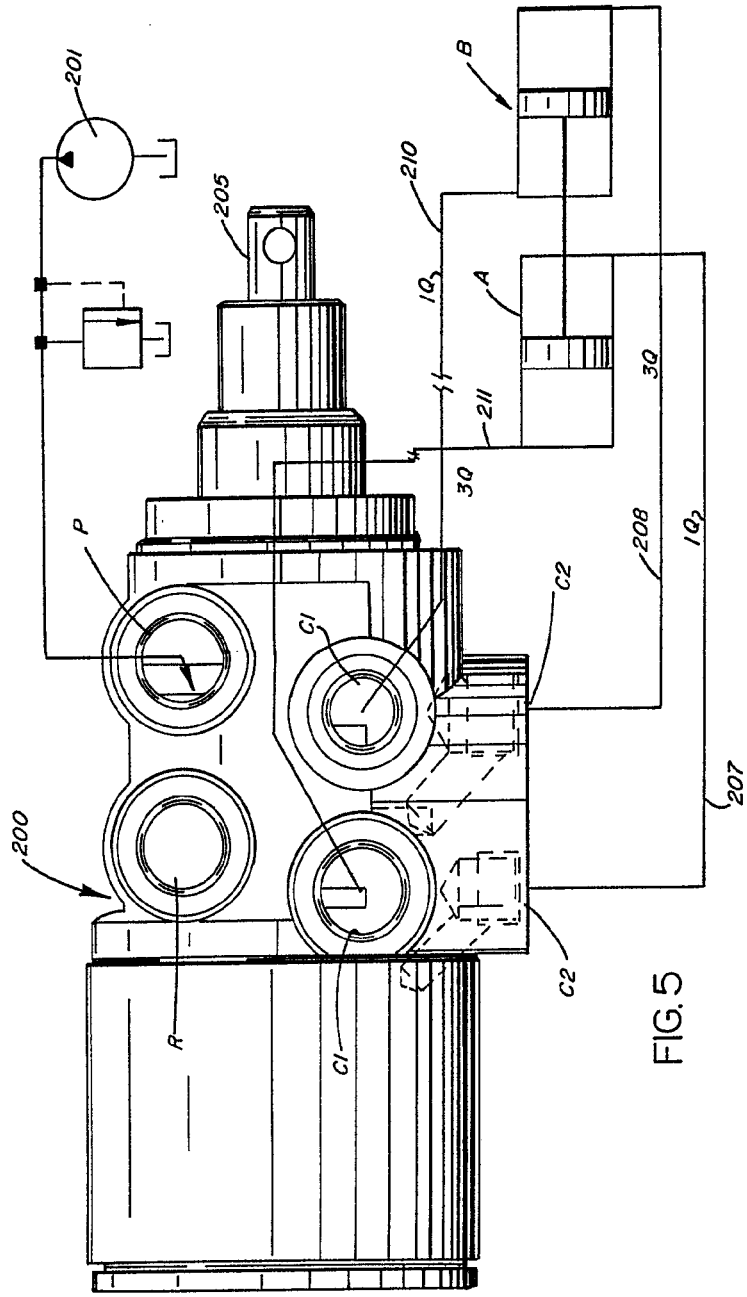


FIG. 5

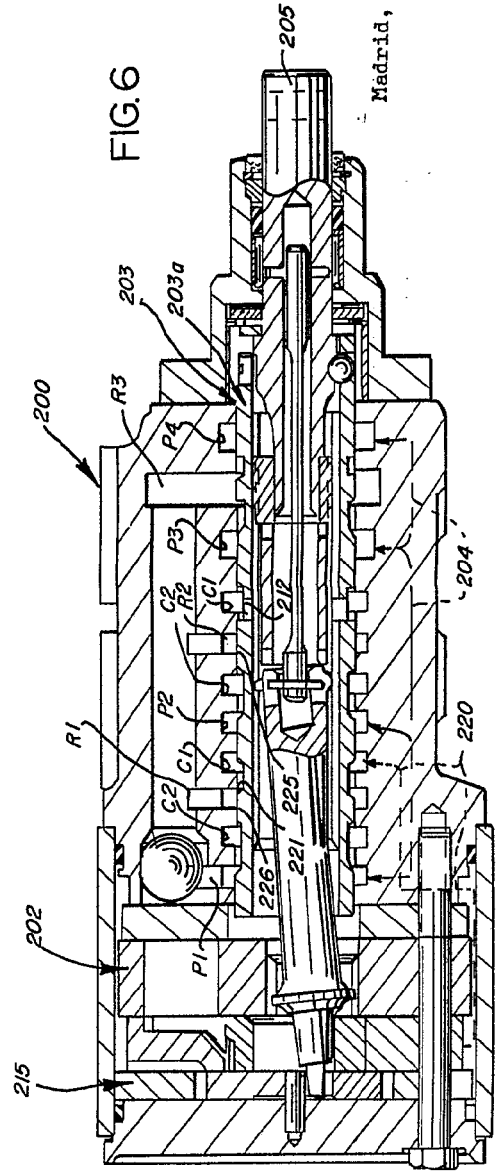
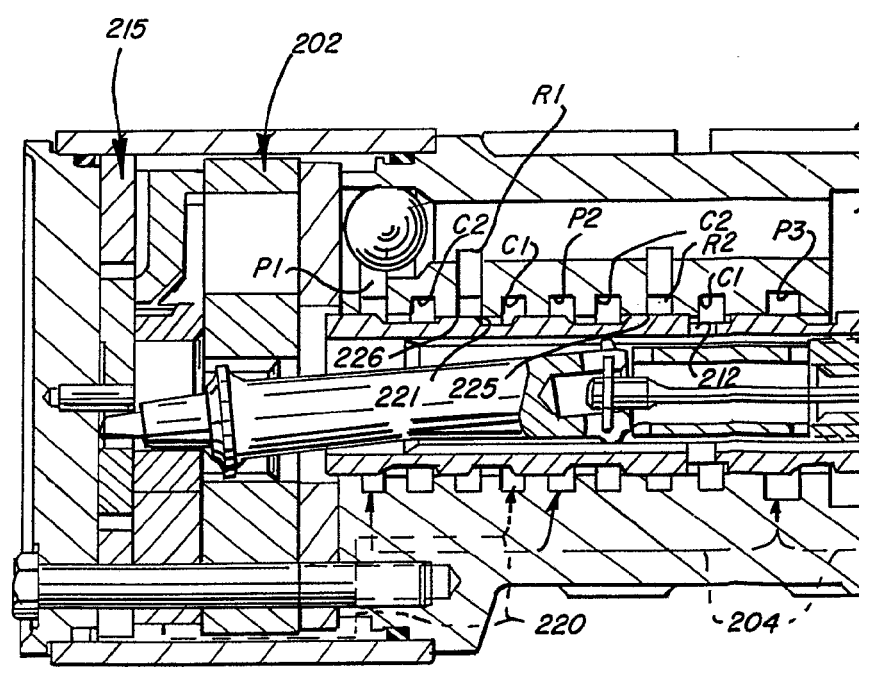
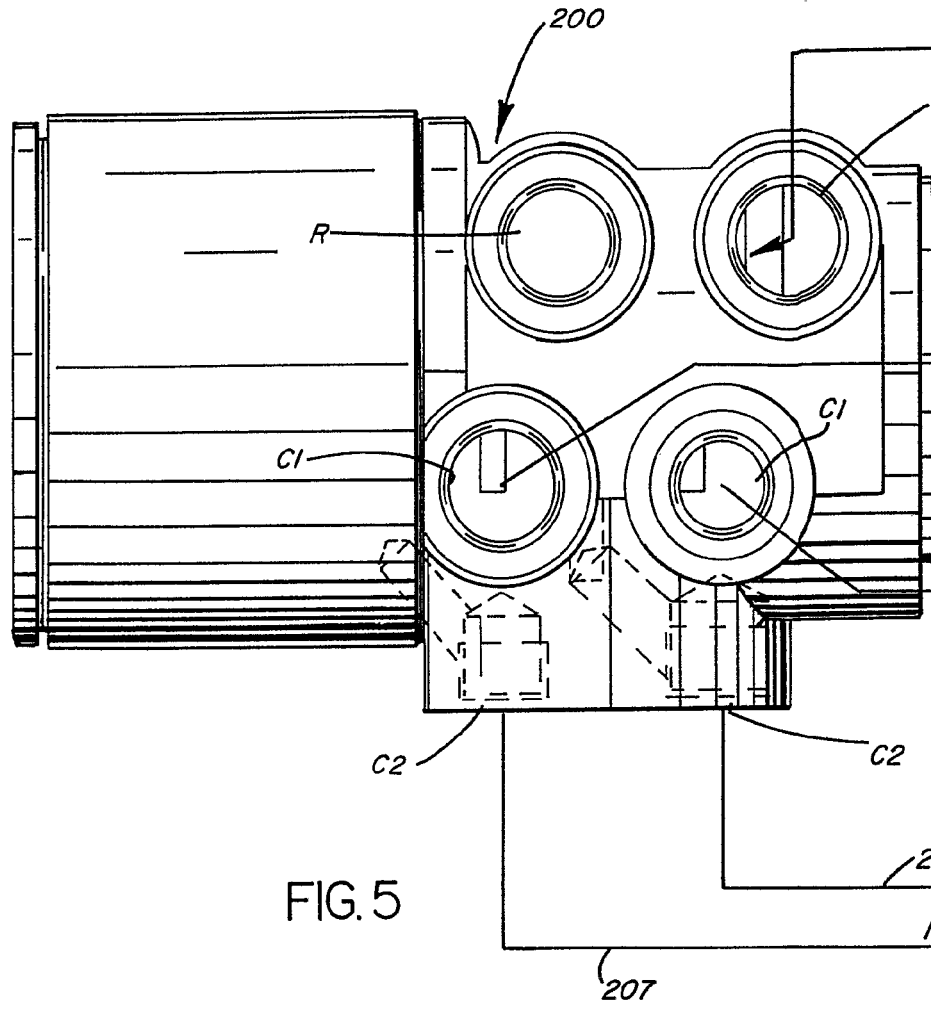


FIG. 6

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 6 de febrero del 1.975
 FERNANDO UNGRIA
 P.P.



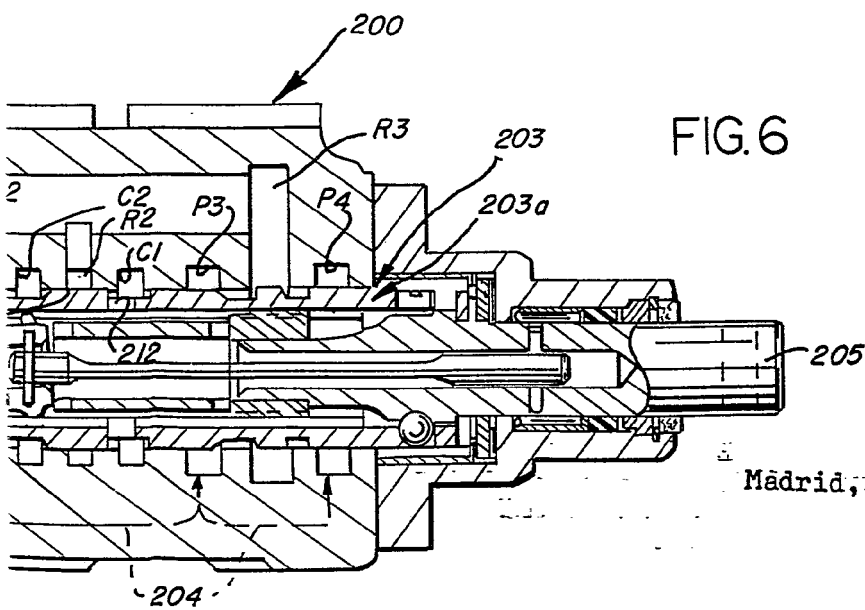
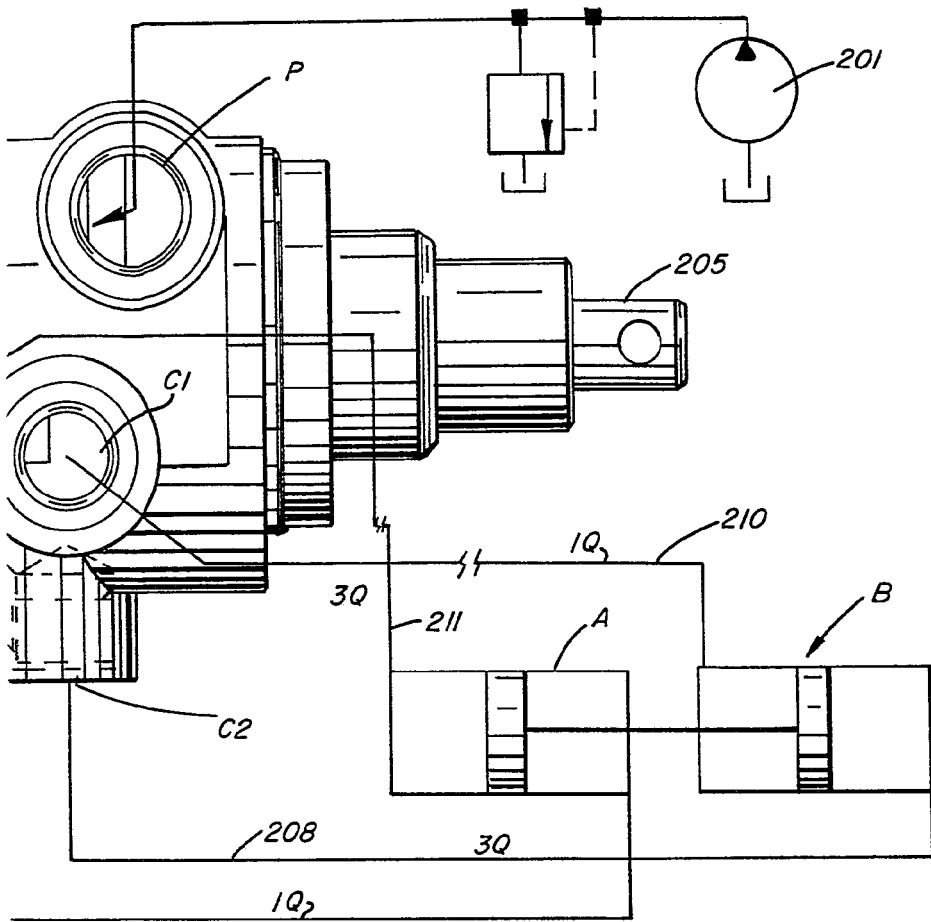


FIG.6

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 6 de febrero del 1.975
 BERNARDO UNGRIA
 p.p.