



PATENTE DE INVENCION

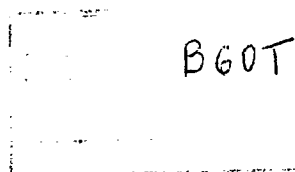
Docket No. 17-587.

425610

Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN UN CIRCUITO DE FLUIDO A PRESION
PARA VEHICULOS DE MOTOR.-



Solicitante: THE WEATHERHEAD COMPANY, entidad norteamericana, residente en 300 East 131st Street, Cleveland, Ohio 44108, EE.UU.de A.

La invención se refiere en general a un circuito de fluido hidráulico a presión y, de un modo más particular, a un circuito de fluido hidráulico a presión para un vehículo de motor que tiene una bomba hidráulica para abastecer fluido y ayudar al conductor a conducir y frenar el

5.



vehículo.

Los vehículos de motor están provistos frecuentemente de una bomba hidráulica movida por el motor de explosión del vehículo para proporcionar una fuente de fluido a presión. La

5. bomba hidráulica puede ser una bomba de desplazamiento constante que proporciona un caudal constante para cualquier velocidad de eje, y el caudal de la bomba se puede conectar hidráulicamente a una válvula de regulación que dirige selectivamente el caudal de la bomba a una válvula de la dirección para ayudar a conducir el vehículo o a un acumulador de servofreno para

10. ayudar en el frenado. La válvula de regulación dirige normalmente el caudal de la bomba a la válvula de la dirección cuando el acumulador está totalmente cargado y dirige el caudal de la bomba al acumulador cuando la presión del acumulador se agota por debajo de una presión de carga mínima. Adicionalmente, la válvula de regulación puede interrumpir también la carga del acumulador y dirigir el caudal de la bomba a la válvula

15. de la dirección si la válvula de la dirección funciona mientras se está cargando el acumulador, con lo que todo el caudal de la bomba queda disponible para la válvula de la dirección en todo momento.

20.

La válvula de la dirección del circuito es una válvula central abierta de la dirección que dirige el fluido que recibe desde la bomba hasta una línea de desagüe cuando la

25. válvula de la dirección está en posición centrada o de punto muerto, y que dirige por lo menos una parte de dicho fluido a un motor de fluido de la servodirección cuando la válvula se desplaza desde su posición central. El servofreno del circuito es un dispositivo central cerrado que utiliza el fluido procedente del acumulador para aplicar una fuerza en el cilindro

30.



maestro del sistema de los frenos en respuesta a una fuerza de entrada ejercida sobre el pedal del freno del vehículo.

5. El acumulador de servofreno proporciona capacidad de reserva para el servofreno en caso de fallo del suministro de fluido a presión, y reduce al mínimo las exigencias de salida de la bomba permitiendo que la bomba se utilice para cargar el acumulador cuando el caudal de la bomba no es necesario de otro modo para la dirección. El circuito permite la normalización de componentes, puesto que dicho circuito utiliza una
10. bomba hidráulica de desplazamiento constante y una válvula central abierta de la dirección del tipo que se utiliza en circuitos que no comprenden un acumulador o un servofreno accionado hidráulicamente.

15. Por lo tanto la presente invención proporciona un circuito de fluido a presión para vehículo de motor que comprende una bomba de desplazamiento constante; una válvula central abierta de la dirección; un acumulador; un servofreno y una válvula de regulación. Todo el caudal de la bomba se dirige a la válvula de regulación, y la válvula de regulación dirige de una forma selectiva el caudal de la bomba a la bomba
20. de la dirección o al acumulador. El acumulador se conecta hidráulicamente para proporcionar una fuente constante de fluido a alta presión al servofreno.

25. La válvula de regulación que proporciona el presente invento para dirigir de una forma selectiva el caudal de la bomba a la válvula de la dirección o al acumulador, comprende una lumbrera de entrada para recibir fluido de la bomba; una primera lumbrera de salida para abastecer fluido a la válvula de la dirección, y una segunda lumbrera de salida para abastecer fluido al acumulador. Un primer contacto esta-
30.



- blece comunicación de fluido a presión entre la lumbrera de entrada y la primera lumbrera de salida, y un segundo conducto establece comunicación de fluido a presión entre la lumbrera de entrada y la segunda lumbrera de salida. Un carrete de carga se
5. desplaza entre una posición abierta para abrir el primer conducto y una posición cerrada para cerrar el primer conducto y es empujado por muelle a la posición cerrada. Un carrete de descarga de área diferencial se sitúa deslizantemente en un ánima en la caja de la válvula de regulación y comprende un extremo
10. de menor diámetro expuesto a la presión del fluido en la lumbrera de entrada y un extremo de mayor diámetro expuesto a la presión del acumulador y un área diferencial intermedia expuesta a la presión atmosférica. El carrete de descarga se desplaza en el ánima por aplicación de una presión predeterminada en la
15. lumbrera de entrada y en el acumulador a sus extremos de menor y mayor diámetro, respectivamente, para desplazar el carrete de descarga contra el empuje del muelle desde la posición cerrada hasta la posición abierta. De esta manera, el carrete de descarga abre el primer conducto para dirigir todo el caudal de la
20. bomba a la válvula de la dirección cuando el acumulador está cargado.

- La válvula de regulación comprende también un dispositivo de prioridad que interrumpe el ciclo de carga del acumulador y dirige todo el caudal de la bomba a la válvula de la
25. dirección cuando el acumulador está en carga y la válvula de la dirección se desplaza desde su posición central o de punto muerto. En una primera modalidad, esto se consigue mediante un pistón de prioridad de área diferencial que tiene un extremo de diámetro mayor expuesto a la presión de la válvula de la dirección y un extremo de diámetro menor expuesto a la presión del
- 30.



acumulador, por lo que un aumento en la presión de la válvula de la dirección desplaza al pistón de prioridad para cerrar el segundo conducto al acumulador. Esto hace que el fluido procedente de la bomba desplace el carrete de carga desde la posición cerrada hasta la posición abierta para abrir el primer conducto a la válvula de la dirección. En una segunda modalidad, esto se consigue mediante un pistón de prioridad que tiene un extremo opuesto a la presión de la válvula de la dirección y el otro extremo expuesto a la presión atmosférica, por lo que un aumento en la presión de la válvula de la dirección desplaza el pistón de prioridad para cerrar el segundo conducto al acumulador y para abrir un conducto de desviación alrededor del carrete de carga a la válvula de la dirección.

El servofreno según los principios del invento comprenden una barra de entrada que es accionada por el pedal del freno del vehículo y un pistón colocado deslizantemente en un ánima y alineado axialmente con la barra de entrada con lo que el pistón y el ánima definen una cámara de fluido a presión en un lado del pistón. Una barra de salida se sujeta al otro lado del pistón. El servofreno comprende también una lumbrera de entrada, una lumbrera de salida y un conducto que se extiende axialmente atravesando la barra de entrada y estableciendo comunicación de fluido a presión entre la cámara de fluido a presión y la lumbrera de salida. Un asiento de válvula anular en la barra de entrada rodea un extremo del conducto, y una válvula de vástago colocada en la cámara de fluido a presión se separa del asiento de válvula cuando la barra de entrada está en posición desactivada. Cuando la barra de entrada se desplaza desde su posición desactivada, el asiento anular de la válvula se acopla a la válvula de vástago para cerrar el conducto



desde la cámara de fluido a presión hasta la lumbrera de salida.

5. El servofreno comprende también un dispositivo de válvula de estrangulación para establecer comunicación de fluido estrangulado entre la lumbrera de entrada y la cámara de presión. El dispositivo de válvula de estrangulación comprende un elemento de válvula desplazable desde una posición cerrada hasta una posición abierta para abrir un conducto restringido desde la lumbrera de entrada hasta la cámara de presión después

10. que la cámara de presión se ha aislado de la lumbrera de salida. El elemento de válvula tiene un área de sección transversal lateral efectiva neta prácticamente de cero expuesta a la presión del fluido en la lumbrera de entrada cuando el elemento de válvula se encuentra en la posición cerrada, por lo que la

15. presión en la lumbrera de entrada procedente del acumulador no actúa contra el desplazamiento del elemento de válvula y la barra de entrada desde la posición desactivada. El servofreno comprende también una conexión de movimiento perdido entre la válvula de vástago y el elemento de válvula para asegurar el cierre del conducto de fluido a la lumbrera de salida antes de que

20. se abra el dispositivo de válvula de estrangulación cuando se accionan los frenos, y para asegurar que el dispositivo de válvula de estrangulación se cierre antes de que se abra el conducto a la lumbrera de salida cuando se sueltan los frenos.

25. Estos y otros aspectos y ventajas del presente invento se incorporan en las modalidades del mismo ilustradas en los dibujos, en los que:

30. La figura 1 es un diagrama esquemático de circuito del circuito de fluido a presión para un vehículo de motor según los principios del invento.



La figura 2 es una vista de costado en sección transversal de una primera modalidad de válvula de regulación y acumulador para el circuito de fluido a presión de la figura 1.

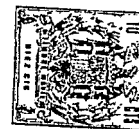
5. La figura 3 es una vista de costado en sección transversal de una segunda modalidad de válvula de regulación y acumulador para el circuito de fluido a presión de la figura 1 y;

La figura 4 es una vista de costado en sección transversal del servofreno para el circuito de la figura 1.

10. Refiriéndonos ahora a los dibujos con mayor detalle, la figura 1 es un diagrama de circuito esquemático de un circuito de fluido a presión para un vehículo de motor que incorpora los principios del invento.

15. El circuito ilustrado en la figura 1 comprende una bomba hidráulica 11 que proporciona una fuente de fluido a presión para el circuito. La bomba 11 se mueve mediante el motor de explosión del vehículo de motor (no ilustrado), y en la modalidad de preferencia, la bomba 11 es una bomba de desplazamiento constante del tipo utilizado comunmente en sistemas de servodirección de vehículo de motor en los tiempos presentes.

20. Una línea apropiada o conducto 12 lleva todo el caudal de la bomba 11 a una válvula de regulación 13. La válvula de regulación 13, según se describirá con detalle más adelante con relación particular a las figuras 2 y 3, dirige de una forma selectiva el fluido que recibe de la bomba 11 a una
25. válvula de la dirección 14 o a un acumulador 15 a través de conductos 16 ó 17 respectivamente. Las líneas de rayas 18 y 19 ilustran que se transmiten señales de realimentación desde la válvula de la dirección 14 y el acumulador 15 a la válvula de regulación 13, según se describirá también más adelante con relación
30. en particular a las figuras 2 y 3.



La válvula de la dirección 14 es una válvula central abierta de la dirección del tipo utilizado tradicionalmente en automóviles. La válvula de la dirección 14 dirige el fluido que recibe de nuevo a la bomba 11 a través de una línea o conducto de desagüe 20 cuando la válvula de la dirección se encuentra en su posición de punto muerto o central. Cuando el fluido a presión procedente de la bomba 11 es necesario para ayudar a la dirección del vehículo y la válvula de la dirección 14 desplaza de su posición central, dicha válvula de la dirección 14 dirige por lo menos parte del fluido recibido a través de la línea o conducto 16 hasta los motores de fluido del sistema de la servodirección del vehículo del motor de una manera bien conocida.

El acumulador 15, según se describirá con detalle más adelante con relación a las figuras 2 y 3, almacena fluido que recibe a través de la línea o conducto 17 para utilizarse cuando se accionan los frenos del vehículo de motor. Cuando se accionan los frenos, el acumulador 15 abastece fluido hidráulico a alta presión a través de la línea 21 hasta el servofreno 22.

El servofreno 22, según se describirá más adelante con relación en particular a la figura 4, utiliza el fluido que recibe a través de la línea 21 para ayudar al conductor a frenar el vehículo de motor. Cuando los frenos del vehículo se sueltan, el servofreno 22 dirige el fluido que ha recibido de nuevo a la bomba 11 a través de la línea de desagüe 20.

Refiriéndonos ahora a la figura 2, se ilustra una primera modalidad de válvula de regulación 13 y acumulador 15 utilizados en el circuito de la figura 1. Según se ilustra en la figura 2, la válvula de regulación 13 y el acumula-



dor 15 se combinan en una sola unidad.

5. La válvula de regulación 13 comprende una caja 27 que puede fabricarse de latón u otro material apropiado. La caja 27 incorpora una lumbrera de entrada 28 que se conecta hidráulicamente a la línea 12 representada esquemática en la figura 1, para recibir todo el caudal de la bomba 11 en todas las condiciones. La caja 27 comprende también una primera lumbrera de salida 29 para conectarse hidráulicamente a la línea 16 y abastecer fluido a la válvula de la dirección 14. Según se explicará con detalle más adelante, la primera válvula de salida 29 recibe también la señal de realimentación procedente de la válvula de la dirección 14 representada esquemáticamente por el número de referencia 18 en la figura 1. La válvula de entrada 28 y la primera lumbrera de salida 29 están ambas provistas de elementos postizos apropiados para formar una conexión de cooperación con adaptadores de tipo abocardado de una manera bien conocida. La caja 27 está provista además de una segunda lumbrera de salida 31 para abastecer fluido al acumulador 15. Como la válvula de regulación 13 y el acumulador 15 se construyen como un conjunto en la modalidad ilustrada en la figura 2, la segunda lumbrera de salida 31 proporciona la línea 17 ilustrada en la figura 1 que se dirige desde la válvula de regulación hasta el acumulador. Una lumbrera 32 está prevista para conectarse con la línea 21 ilustrada en la figura 1 y conectar hidráulicamente el acumulador 15 con el servofreno 22.

20. Según se ilustra en la figura 2, un primer conducto 34 y un conducto de sangría 35 establecen comunicación de fluido a presión entre la lumbrera de entrada 28 y la primera lumbrera de salida 29. Un carrete de carga o válvula de 30. vástago 36 se dispone deslizantemente en el primer conducto 34



para desplazarse entre una posición abierta, ilustrada en la figura 2, para abrir el primer conducto 34, y una posición cerrada en la que una parte de cabeza anular 37 del carrete de carga 36 se acopla a un asiento de válvula anular 38 en el conducto 34 para cerrar el conducto 34. Cuando el carrete 36 se encuentra en su posición cerrada, se expone un área de sección transversal lateral A_1 del carrete 36 a la presión del fluido en la lumbrera de entrada 28. Un tapón estacionario 41 se coloca en el extremo de la izquierda del primer conducto 34, y el tapón 41 lleva una junta apropiada para evitar la fuga de fluido entre el tapón 41 y la caja 27. El tapón 41 está provisto de un ánima 43 que se extiende axialmente de un extremo al otro a través del mismo, y el extremo de la izquierda del ánima 43 está provisto de una caperuza apropiada contra el polvo 44 que ventila el ánima 43 a la presión atmosférica al par que evita que el polvo y otra materia extraña penetre en el ánima 43. El extremo de la derecha del tapón 41 termina en una parte de diámetro reducida que se aloja de una forma hermética dentro de una parte de faldilla 46 del carrete de carga 36. De esta manera, un área A_2 del carrete 36 igual al área de sección transversal lateral del diámetro interior de la parte de faldilla 46 se expone a la presión atmosférica en todas las condiciones. Esta área A_2 del extremo del carrete 36, que se expone a presión atmosférica, es aproximadamente igual al área A_1 del otro extremo del carrete 36 que se expone a la presión de la lumbrera de entrada cuando la cabeza de la válvula 37 se acopla al asiento de válvula 38, con lo que el carrete 36 no tiene un área efectiva expuesta a la presión en la primera lumbrera de salida 26 cuando se cierra el carrete 36. Un muelle de carga 47 actúa entre el tapón 41 y el carrete carga



5. 36 para ejercer una fuerza F_s para empujar el carrete de carga 36 hacia la derecha desde la posición abierta ilustrada en la figura 2 hasta la posición cerrada, para cargar la bomba 11 cuando el acumulador se está cargando según se describirá más adelante.

10. Un segundo conducto 51, conecta hidráulicamente la lumbrera de entrada 28 a la segunda lumbrera de salida 31. Una válvula de retención unidireccional del tipo de bola 52 coopera con un resalto anular en el segundo conducto 51, para evitar el flujo de retorno desde el acumulador 15 hasta la lumbrera de entrada 28. Un muelle espiral apropiado ejerce una fuerza de empuje para obligar a la válvula de retención del tipo de bola 52 hacia la posición cerrada ilustrada en la figura 2.

15. Un carrete de prioridad 58 se sitúa deslizantemente en un ánima inclinada escalonada 59 en la caja 27. El carrete de prioridad 58 comprende una parte de diámetro mayor 60, que lleva una junta apropiada para hacer un contacto hermético con la parte menor del ánima escalonada 59. El carrete de prioridad 58 comprende también una parte de menor diámetro 62 que se aloja deslizantemente dentro de un elemento postizo anular 63, y se habilita una junta apropiada para evitar la fuga de fluido entre la parte de diámetro menor 62 y la pieza postiza anular 63. La pieza postiza 63 se mantiene en su sitio contra un resalto en el ánima 59 mediante un anillo de presión 66, y una junta apropiada evita la fuga de fluido entre la pieza postiza 63 y el ánima 59.

20. Un elemento de tapón estacionario 70 se mantiene en su sitio en el extremo mayor del ánima escalonada inclinada 50 mediante un anillo de presión apropiado 71, y la fuga

25.

30.



de fluido entre el tapón 70 y el ánima inclinada 59 se evita mediante una junta apropiada. Un muelle de empuje 73 actúa contra el carrete de prioridad 58 para empujar el carrete de prioridad 58 hacia la izquierda contra el tapón 70.

5. Un conducto de ventilación apropiado 75 expone el área diferencial de sección transversal del carrete de prioridad 58 (o sea, la diferencia entre el área de sección transversal lateral de la parte de diámetro mayor 60 y el área de sección transversal lateral de la parte de diámetro menor 62)
10. a presión atmosférica. Una caperuza apropiada contra el polvo se utiliza en el conducto de ventilación 75, que permite el paso de aire a través del conducto de ventilación 75 pero evita que la materia extraña, como puede ser el polvo, entre en el ánima inclinada 59 a través del conducto de ventilación 75.
15. Un conducto de prioridad 77 establece comunicación de fluido a presión entre la presión en la primera lumbrera de salida 29 y el extremo de diámetro mayor 60 del carrete de prioridad 58. De esta manera, el extremo de mayor diámetro 60 del carrete de prioridad 58 se expone a la presión de fluido de la válvula de la dirección 14 a través de la primera lumbrera de salida 29 el extremo de diámetro menor 62 del carrete de prioridad 58 se expone a la presión del acumulador a través de la segunda lumbrera de salida 31, y el área diferencial entre las partes 60 y 62 se expone a la presión atmosférica a través del
20. conducto de ventilación 75.
25. Un carrete de descarga 80 se dispone deslizantemente en el extremo de la derecha del primer conducto 34 según se observará en la figura 2. El carrete de descarga 80 comprende una parte de diámetro menor 81 de área de sección
30. transversal lateral A_3 que se desliza en una parte de diámetro



- menor del conducto 34 y una parte de diámetro mayor 82 del área de sección transversal lateral A_4 que se desliza en una parte de diámetro mayor del conducto 34. Se habilitan juntas apropiadas para evitar la fuga de fluido entre el primer conducto 34
5. y las partes de carrete 81 y 82. El área diferencial del carrete de descarga 80 (o sea, la diferencia entre el área de sección transversal lateral A_4 de la parte de diámetro mayor 82 y el área de sección transversal lateral A_3 de la parte de diámetro menor 81) se expone a la presión atmosférica a través de
10. un conducto de ventilación apropiado 85. Una caperuza apropiada contra el polvo se utiliza en el conducto de ventilación 85 para evitar la infiltración de materia extraña a través del conducto de ventilación 85. El desplazamiento del carrete de descarga 80 hacia la derecha, según se observará en la figura
15. 2, queda limitado por un anillo de presión apropiado 88. De esta manera, la parte de menor diámetro 81 del carrete de descarga 80 se expone a la presión de la lumbrera de entrada a través de dicha lumbrera de entrada 28, la parte de mayor diámetro 82 se expone a la presión de acumular a través del extremo abierto de la derecha del conducto 34 (que proporciona la señal de realimentación indicada por el número de referencia 19 en la figura 1), y el área diferencial entre las partes 81 y
20. 82 se expone a la presión atmosférica a través del orificio de ventilación 85. Por las razones expuestas más adelante, el
25. área de sección transversal lateral A_3 del carrete 80 expuesta la presión de la lumbrera de entrada es mayor que el área de sección transversal lateral A_1 del carrete 36 expuesto a la presión de la lumbrera de entrada cuando se cierra el carrete 36.
30. Refiriéndonos todavía a la figura 2, el acumu-



- lador 15 comprende una caja 93 y una pared de cámara cilíndrica 94, las cuales se sujetan, por ejemplo por soldadura fuerte, a una tuerca apropiada 95. La tuerca 95 se sujeta a rosca en la caja 27 de la válvula de regulación 13 y se utiliza una junta apropiada para evitar la fuga de fluido entre la caja 27 y el
5. acumulador 15. Un pistón de acumulador flotante libre 96 se sitúa deslizantemente en la pared de la cámara cilíndrica 94 y lleva juntas apropiadas para evitar la fuga de fluido desde un lado del pistón flotante libre 96 hasta el otro lado. El pistón
10. flotante libre 96 coopera con la pared de la cámara 94 para definir una cámara de almacenamiento de fluido a presión 98 en el lado de la izquierda del pistón 96 y una cámara de carga 99 en el lado de la derecha del pistón 96. El extremo de la derecha de la pared de la cámara cilíndrica 94 se sostiene por una plu-
15. ralidad de partes indentadas apropiadas, circunferencialmente separadas, 101, de la caja 93, una de las cuales se ilustra en la figura 2. No obstante, la pared de la cámara cilíndrica 94 no se acopla a la caja 93 en todo su alcance periférico en el citado extremo de la derecha por lo que siempre se mantiene
20. una comunicación abierta al fluido a presión entre la parte de la cámara de carga 99 en el interior de la pared de la cámara 94 y la parte de la cámara de carga 99 intercalada entre la pared de la cámara 94 y la caja 93.
25. Una lumbrera de carga apropiada 102 se fija a la caja 93 para permitir que se cargue la cámara de carga 99 con un fluido de carga a alta presión. Como el área del pistón flo-
30. tante libre 96 expuesta a la cámara de almacenamiento de fluido a presión 98 es la misma que el área del pistón 96 expuesta a la cámara de carga 99, la cámara de almacenamiento de fluido a presión 98 se mantendrá a la misma presión que la presión en



la cámara de carga 99. Cuando la cámara de almacenamiento del acumulador 98 se carga a tope con fluido, el pistón flotante libre 96 se mantiene por dicho fluido en la posición de la derecha representada en la figura 2. Cuando el fluido de la cámara de almacenamiento 98 es utilizado por el servofreno 22 según se describirá más adelante, el volumen de la cámara de almacenamiento 98 se reduce y el pistón flotante libre 96 se desplaza hacia la izquierda. Cuando el pistón flotante libre 96 se desplaza hacia la izquierda, el volumen de la cámara de carga 99 aumenta por lo que se reduce la presión en la cámara de carga 99 y en la cámara de almacenamiento 98.

Volviendo ahora al funcionamiento del conjunto ilustrado en la figura 2, se comprenderá que la fuerza que empuja a los carretes 36 y 80 hacia la derecha es la suma de la fuerza F_s del muelle 47 y la fuerza $P_i A_3$ creada por la presión P_i de la lumbrera de entrada que actúa sobre el área de carrete A_1 y la fuerza $P_a A_4$ creada por la presión P_a de la cámara de carga del acumulador que actúa sobre el área del carrete A_4 . Cuando estas fuerzas actúan hacia la izquierda sobre los carretes 36 y 80, son iguales a las fuerzas que actúan hacia la derecha,

$$P_i A_1 + P_a A_4 = F_s + P_i A_3.$$

Los carretes 36 y 80 se desplazan hacia la izquierda a las posiciones ilustradas en la figura 2 cuando $(P_i A_1 + P_a A_4)$ es mayor que $(F_s + P_i A_3)$ con lo que existe una fuerza neta que actúa hacia la izquierda.

Quando el acumulador 15 se carga totalmente y la válvula de la dirección 14 se encuentra en su posición de punto muerto, los diversos componentes de la válvula de regulación 13 se encuentra en las posiciones ilustradas en la fi-



- gura 2. En estas condiciones, el fluido de salida de la bomba 11 se encuentra a baja presión, y todo el caudal de la bomba 11 fluye a través de la línea 12 hasta la lumbrera de entrada 28, a través del primer conducto 34, a través de la primera lumbrera de salida 29, a través de la línea 16, y a través de la válvula central abierta de la dirección 14 hasta la línea de desagüe 20. Como la alta presión P_a en la cámara de almacenamiento del acumulador totalmente cargado 98 es mayor que esta baja presión P_i en la lumbrera de entrada 28, la presión en la cámara 98 retiene la válvula de retención del tipo de bola 52 contra su asiento de válvula correspondiente, por lo que el flujo de fluido desde la lumbrera de entrada 28 hasta la cámara de almacenamiento del acumulador 98 se bloquea. Adicionalmente, debido a esta diferencial de presión, la suma $(P_i A_1 + P_a A_4)$ es mayor que la suma $(F_s + P_i A_3)$ con lo que el carrete de descarga 80 se acopla al extremo saliente del carrete de carga 36 y desplaza el carrete de carga 36 hacia la izquierda o su posición abierta contra la fuerza de empuje del muelle 47 bajo estas condiciones para descargar la bomba 11.
- El circuito ilustrado en la figura 1 y la válvula de regulación ilustrada en la figura 2 continuarán funcionando de esta manera en tanto que el acumulador 15 permanezca totalmente cargado y no haya restricciones en el sistema impuesto por la válvula de la dirección 14. Cuando la válvula de la dirección 14 es accionada para restringir el flujo de fluido a la línea de desagüe 20 y para desviar al menos parte del fluido desde la línea 16 para ayudar a la dirección del vehículo, la presión de salida de la bomba 11 aumenta. Esto se debe a que el flujo de salida de la bomba 11 es constante, y la presión de salida debe aumentar para llegar por la restricción impuesta por



la válvula de la dirección 14.

5. En estas condiciones de mayor presión de la bomba, la presión de la bomba aumentada se transmite desde la primera lumbrera de salida 29 a través del conducto de prioridad 77 y actúa sobre el extremo de mayor diámetro 60 del carrete de prioridad 58. Este empuja el carrete de prioridad 58 hacia la derecha contra el empuje del muelle 73 y contra la fuerza empleada por la presión del acumulador en la cámara de almacenamiento 98 que actúa contra la parte de diámetro menor 62, por lo que la parte de diámetro menor 62 mantiene la bola 52 contra su asiento correspondiente. De esta manera, aún cuando la presión de la bomba en la lumbrera de entrada 28 sea mayor que la presión de plena carga de la cámara de almacenamiento del acumulador 98, no fluirá fluido desde la lumbrera de entrada 28 al acumulador. De este modo se protege al acumulador contra presiones de la bomba que sean mayores que la presión de carga máxima del acumulador, y todo un caudal de la bomba 11 se dirige a la válvula de la dirección 14.

10.

15.

20. Después que la válvula de la dirección 14 vuelve a su posición central o de punto muerto, la presión de salida de la bomba vuelve a una baja presión y el carrete de prioridad 58 se desplaza de nuevo a la posición ilustrada en la figura 2 por la acción del muelle 73 y por la fuerza de la presión del acumulador en la cámara 98 que actúa contra la parte de diámetro menor 62.

25.

30. Cuando la válvula de la dirección 14 se encuentra en la posición de punto muerto, por lo que la presión en la lumbrera de entrada 28 es baja y la presión P_a en la cámara de almacenamiento del acumulador 98 se reduce por debajo de una presión de carga mínima predeterminada, las fuerzas en



el lado de la derecha de la ecuación anterior exceden de las fuerzas en el lado de la izquierda de la ecuación por lo que los carretes 36 y 80 se desplazan hacia la derecha desde las posiciones ilustradas en la figura 2. Esto hace que la parte de cabeza de la válvula 37 se acople con el asiento de válvula 38 para cerrar el primer conducto 34. Esto impone una restricción en el flujo de fluido desde la bomba 11 y carga la bomba 11 para aumentar la presión de salida de la bomba 11 hasta que la presión de la bomba excede de la presión en la cámara de almacenamiento del acumulador 98. La presión de la bomba aumentada despega de su asiento la válvula de retención del tipo de bola 52, y fluye fluido desde la lumbrera de entrada 28 en la cámara de almacenamiento del acumulador 98 para recargar el acumulador 15.

15. Sí, durante la carga del acumulador 15, la válvula de la dirección 14 se desplaza desde su posición de punto muerto para imponer una restricción entre la línea 16 y la línea de desagüe 20, la pequeña cantidad de fluido que fluye a través del conducto de sangría 35 hasta la línea 16 hará que aumente la presión en la primera lumbrera de salida 29. Esta mayor presión se transmite a través del conducto de prioridad 77 y actúa sobre el extremo de mayor diámetro 60 del carrete de prioridad 58 para desplazar el carrete de prioridad 58 hacia la derecha desde la posición ilustrada en la figura 2 contra la fuerza del muelle 73 y la fuerza de la presión del acumulador que actúa sobre la parte de menor diámetro 62. Esto hace que la parte de menor diámetro 62 del carrete de prioridad 58 empuje a la válvula de retención del tipo de bola 52 contra su asiento correspondiente para cerrar el conducto 51 que lleva hasta el acumulador, con lo que se interrumpe el ci-



- clo de carga. Como el primer conducto 34 y el segundo conducto 51 se cierran cuando esto ocurre, la presión en la lumbrera de entrada 28 aumenta a una presión suficiente para vencer la fuerza del muelle 47 y desplazar el carrete de carga 36 (que tiene su extremo de la izquierda expuesto a la presión atmosférica a través del conducto de ventilación 43) hacia la izquierda para abrir el primer conducto 34 y abastecer todo el caudal de la bomba 11 a través de la primera lumbrera de salida 29 a la válvula de la dirección 14. El carrete de descarga 80 se puede desplazar hacia la izquierda con el carrete 36 o se puede desplazar hacia la derecha contra el tope 88 cuando esto ocurre, dependiendo de la magnitud de la diferencia entre la presión en la lumbrera de entrada 28 y la presión en la cámara de almacenamiento del acumulador 98.
- Después que la válvula de la dirección 14 vuelve a su posición de punto muerto, la presión en la primera lumbrera de salida 29 y en la lumbrera de entrada 28 se reduce porque la restricción del flujo entre la línea 16 y la línea de descarga 20 se elimina. Esta presión reducida que actúa sobre la parte de mayor diámetro 60 del pistón de prioridad 58 hace que el carrete de prioridad 58 se desplace de nuevo hacia la izquierda por la fuerza del muelle 73 y la fuerza de la presión en la cámara de almacenamiento del acumulador 98 que actúa contra la parte de diámetro menor 62. Esto permite que la válvula de retención 52 vuelva a abrirse y permite que el fluido de la lumbrera de entrada 28 fluya de nuevo a través del segundo conducto 51. El muelle de carga 47 desplaza el carrete de carga 36 de nuevo hacia la derecha cuando esto ocurre para cerrar el primer conducto 34 con lo que el fluido de la bomba 11 fluye hasta el acumulador 15 para completar el ciclo de carga del



acumulador.

5. Cuando la presión P_a en la cámara de almacenamiento del acumulador 98 alcanza la presión de carga plena predeterminada, el lado de la izquierda de la ecuación anterior excede del lado de la derecha por lo que los carretes 36 y 80 comienzan a desplazarse hacia la izquierda. Tan pronto como la parte de la cabeza de la válvula 37 comienza a desplazarse del asiento de válvula 38, se reduce la presión P_i en la lumbrera de entrada. Como el área A_3 es mayor que el área A_1 , el lado de la
10. derecha de la ecuación se reduce más que el lado de la izquierda cuando P_i se reduce de este modo. Por lo tanto se desplazan los carretes 36 y 80 aún más hacia la izquierda con lo que la presión P_i de la lumbrera de entrada se reduce todavía más. Esto produce lo que podría describirse como "efecto de cascada" y da
15. por resultado un desplazamiento muy rápido del carrete de descarga 80 hacia la izquierda cuando el acumulador está totalmente cargado, con el fin de evitar la sobrecarga del acumulador 15. La presión totalmente cargada del acumulador 15 se puede cambiar cambiando la fuerza F_s del muelle 47, como se podrá observar resolviendo algebraicamente la ecuación anterior respecto al término F_s .
- 20.

25. Como el carrete de carga 36 y el carrete de descarga 80 son piezas separadas, la válvula de regulación 13 funciona también para recargar la cámara de almacenamiento del acumulador 98 desde un estado parcialmente descargado. Cuando la cámara de almacenamiento del acumulador 98 se encuentra a una presión parcialmente descargada (o sea, una presión menor que la presión de plena carga pero mayor que la presión de carga mínima) y la válvula de la dirección 14 se encuentra en su posición de punto muerto con lo que la presión de la bomba es re
- 30.



lativamente baja, los diversos componentes de la válvula de regulación 13 se encuentran en las posiciones ilustradas en la figura 2. Cuando la válvula de la dirección 14 es accionada para restringir el flujo de fluido a la línea de desagüe 20 y para desviar al menos parte del fluido desde la línea 16 para ayudar a la dirección del vehículo, la presión de salida de la bomba 11 aumenta. En estas condiciones de mayor presión de la bomba, la presión de la bomba aumentada se transmite desde la primera lumbrera de salida 29 a través del conducto de prioridad 77 y actúa sobre el extremo de mayor diámetro 60 del carrete de prioridad 58. De este modo el carrete de prioridad 58 se ve empujado hacia la derecha con lo que la parte de menor diámetro 62 mantiene la bola 52 contra su asiento correspondiente. Como la cámara de almacenamiento 98 está parcialmente descargada, la mayor presión en la lumbrera de entrada 28 se desplaza al carrete de descarga 80 hacia la derecha al par que retiene al carrete de carga 36 en su posición izquierda.

Quando la válvula de la dirección 14 vuelve a su posición central o de punto muerto, la presión en la lumbrera de entrada 28 y la lumbrera de salida 29 comienza a reducirse. Esta presión parcialmente reducida da por resultado el que el carrete de carga 36 se desplace hacia la derecha para cerrar el conducto 34 y entonces el carrete de prioridad 58 se desplaza de nuevo hacia la izquierda por la acción del muelle 73. En este instante, el carrete de descarga 80 y el carrete de carga 36 se encuentran ambos en las posiciones de la derecha y la válvula de retención del tipo de bola 52 se levanta de su asiento por la presión ejercida en la lumbrera de entrada 28 (que es mayor que la presión en la cámara de almacenamiento parcialmen-



5. te descargada 98) para recargar la cámara de almacenamiento 98 de su estado parcialmente descargado. Cuando la cámara de almacenamiento 98 se carga completamente, el carrete de carga 36 y el carrete de descarga 80 se desplazan hacia la izquierda en la forma de "cascada" descrita anteriormente para descargar de nuevo la bomba 11. De este modo, la válvula de regulación 13 recargará el acumulador 15 en las condiciones de descarga parcial al final de una maniobra de la dirección.

Segunda modalidad de válvula de regulación y acumulador.

10. Una segunda modalidad de válvula de regulación y acumulador que se pueden emplear en el circuito de la figura 1 en lugar de la válvula de regulación 13 y el acumulador 15, se ilustra en la figura 3. Según se ilustra en la figura 3, una válvula de regulación 113 y un acumulador 115 se combinan en un solo conjunto.

15. La válvula de regulación 113 comprende una caja 127 que puede fabricarse de latón o de otro material apropiado. La caja 127 comprende una lumbrera de entrada 128 que se conecta hidráulicamente al conducto 12 representado esquemáticamente en la figura 1, para recibir todo el caudal de la bomba 11 en todas las condiciones. La caja 127 comprende también una primera lumbrera de salida 129 para conectarse hidráulicamente al conducto 16 ilustrado en la figura 1 para abastecer fluido a la válvula de la dirección 14. Según se explicará con detalle más adelante, la primera lumbrera de salida 129 recibe también la señal de realimentación procedente de la válvula de la dirección 14 representada esquemáticamente por el número de referencia 18 en la figura 1. La lumbrera de entrada 128 y la primera lumbrera de salida 129 están provistas ambas de piezas postizas apropiadas para una conexión de cooperación con los

20.

25.

30.



5. adaptadores de tipo abocardado invertido de una manera bien conocida. La caja 127 está provista además de una segunda lumbrera de salida 131 para abastecer fluido al acumulador 115. Como la válvula de regulación 113 y el acumulador 115 se construyen como un conjunto en la segunda modalidad ilustrada en la figura 3, la segunda lumbrera de salida 131 proporciona el conducto 17 ilustrado en la figura 1 que se dirige desde la válvula de regulación hasta el acumulador. Una lumbrera 132 se habilita para conectarse con el conducto 21 en la figura 1 y conectar hidráulicamente al acumulador 15 con el servofreno 22.

10. Según se ilustra en la figura 3, un primer conducto 134 y un conducto de sangría 135 establecen comunicación de fluido a presión entre la lumbrera de entrada 128 y la primera lumbrera de salida 129. Un carrete de carga o válvula de vástago 136 se sitúa en el primer conducto 134 para desplazarse entre una posición abierta ilustrada en la figura 3 en la que se abre el primer conducto 134 y una posición cerrada donde una parte de cabeza de válvula anular 137 del carrete de carga 136 se acopla a un asiento de válvula anular 138 en el conducto 134 para cerrar el conducto 134. Cuando el carrete 136 se encuentra en su posición cerrada, un área de sección transversal lateral A_1 del carrete 136 queda expuesta a la presión del fluido en la lumbrera de entrada 128.

15. Un tapón estacionario 141 se coloca en el extremo de la izquierda del primer conducto 134, cuyo tapón 141 lleva una junta apropiada para evitar la fuga de fluido entre el tapón 141 y la caja 127. El tapón 141 está provisto de un ánima 143 que se extiende axialmente de extremo a extremo a través del mismo, y el extremo de la izquierda del ánima 143 está provisto de una caperuza apropiada contra el polvo 144 que

20.

25.

30.



- ventila el orificio 143 a la presión atmosférica al par que evita que el polvo y otra materia extraña penetren en el orificio 143. El extremo de la derecha del tapón 141 termina en una parte de diámetro reducido que se aloja herméticamente dentro de
5. una parte de faldilla 146 del carrete de carga 136. De esta manera, un área A_2 del carrete 136, igual al área de sección transversal lateral del diámetro interior de la parte de faldilla 146, se expone a la presión atmosférica en todas las condiciones. Esta área A_2 del extremo del carrete 136 que se expone
10. a la presión atmosférica es aproximadamente igual al área A_1 del otro extremo del carrete 136 que se expone a la presión de la lumbrera de entrada cuando la cabeza de la válvula 137 se acopla al asiento de la válvula 138, por lo que el carrete 136 no tiene un área efectiva expuesta a la presión en la primera lumbrera de salida 139 cuando se cierra el carrete 136. Un muelle
15. de carga 147 actúa entre el tapón 141 y el carrete 136 para ejercer una fuerza F_s y empujar el carrete 136 hacia la derecha desde la posición abierta ilustrada en la figura 3 hasta la posición cerrada para cargar la bomba 11 cuando el acumulador se carga según se describirá más adelante.
- 20.

Un segundo conducto 151 conecta hidráulicamente la lumbrera de entrada 128 a la segunda lumbrera de salida 131. Una válvula de retención del tipo de bola unidireccional 152 coopera con un resalto anular en el segundo conducto 151 para

25. evitar el retorno de flujo desde el acumulador 115 a la lumbrera de entrada 128. Un muelle espiral apropiado proporciona una fuerza de empuje para obligar a la válvula de retención del tipo de bola 152 hacia la posición cerrada ilustrada en la figura 3.

30. Un carrete de prioridad 158 se sitúa deslizantemen



te en un ánima 159 de la caja 127. El carrete de prioridad 158 comprende un primer saliente de válvula 160, un segundo saliente de válvula 161 y un conducto 162 que mantiene la comunicación abierta al fluido a presión entre la primera lumbrera de salida 120 y la cara extrema derecha del carrete de prioridad 158 en todas las condiciones a través de un conducto de prioridad 177. Una junta apropiada se habilita en el extremo de la izquierda del carrete de prioridad 158 para evitar la fuga entre el carrete de prioridad 158 y la caja 127, y un muelle espiral 163 empuja al carrete de prioridad 158 hacia la derecha según se observará en la figura 3. Una caperuza apropiada contra el polvo 164 ventila el extremo de la izquierda del carrete de prioridad 158 a presión atmosférica en todas las condiciones y evita que el polvo y otra materia extraña penetre en el ánima 159. De esta manera, el extremo de la derecha del carrete 158 queda expuesto a la presión del fluido de la válvula de la dirección 14 a través de la primera lumbrera de salida 129, y el extremo de la izquierda del carrete de prioridad 158 queda expuesto a la presión atmosférica en todas las condiciones.

Un carrete de descarga 180 se sitúa deslizantemente en el extremo de la derecha del primer conducto 134 según se observará en la figura 3. El carrete de descarga 180 comprende una parte de diámetro menor 181 de área de sección transversal lateral A_3 que se desliza en una parte de diámetro menor del conducto 134 y una parte de diámetro mayor 182 del área de sección transversal lateral A_4 que se desliza en una parte de diámetro mayor del conducto 134. Se utilizan juntas apropiadas para evitar la fuga de fluido entre el primer conducto 134 y las partes de carrete 181 y 182. La diferencia del área del carrete de descarga 180 (o sea, la diferencia entre



- el área de sección transversal lateral A_4 de la parte de diámetro mayor 182 y el área de sección transversal lateral A_3 de la parte de diámetro menor 181) se expone a la presión atmosférica a través de un conducto de ventilación apropiado 185.
5. Una caperuza apropiada contra el polvo se utiliza en el conducto de ventilación 185 para evitar la infiltración de materia extraña a través del conducto de ventilación 185. El desplazamiento del carrete de descarga 180 hacia la derecha según se observará en la figura 3, está limitado por un anillo de presión apropiado 188. De esta manera, la parte de diámetro menor 181 del carrete de descarga 180 queda expuesta a la presión de salida de la bomba a través de la lumbrera de entrada 128, la parte de diámetro mayor 182 queda expuesta a la presión del acumulador a través del extremo abierto de la derecha del conducto 134 (que proporciona la señal de realimentación indicada por el número de referencia 19 en la figura 1), y la diferencial del área entre las partes 181 y 182 se expone a la presión atmosférica a través del orificio de ventilación 185. Por las razones que se explicarán más adelante, el
10. área de sección transversal lateral A_3 del carrete 180 expuesta a la presión de la lumbrera de entrada es mayor que el área de sección transversal lateral A_1 del carrete 136 expuesto a la presión de la lumbrera de entrada cuando se cierra el carrete 136.
- 15.
20. Refiriéndonos todavía a la figura 3, el acumulador 115 comprende una caja 193 y una pared de cámara cilíndrica 194, las cuales se sujetan, por ejemplo mediante soldadura fuerte, a una tuerca apropiada 195. La tuerca 195 se monta a rosca en la caja 127 de la válvula de regulación 113, y se
25. utiliza una junta apropiada para evitar la fuga de fluido en-
- 30.



- tre la caja 127 y el acumulador 115. Un pistón de acumulador flotante libre 196 se coloca deslizantemente en la pared de la cámara cilíndrica 194 y lleva juntas apropiadas para evitar la fuga de fluido desde un lado del pistón flotante libre 196 hasta el otro lado. El pistón flotante libre 196 coopera con la pared de la cámara 194 para definir una cámara de almacenamiento de fluido a presión 198 en el lado de la izquierda del pistón 196 y una cámara de carga 199 en el lado de la derecha del pistón 196. El extremo de la derecha de la pared de la cámara cilíndrica 194 se sostiene mediante una pluralidad de partes indentadas apropiadas separadas circunferencialmente 201 de la caja 193, una de las cuales se ilustra en la figura 5. No obstante, la pared de la cámara cilíndrica 194 no se acopla a la caja 193 alrededor de toda su periferia en dicho extremo de la derecha, por lo que siempre se mantiene una comunicación abierta del fluido a presión entre la parte de la cámara de carga 199 dentro de la pared de la cámara 194 y la parte de la cámara de carga 199 interpuesta entre la pared de la cámara 194 y la caja 193.
- Una lumbrera de carga apropiada 202 se fija a la caja 193 para permitir la carga de la cámara 199 con fluido de carga a alta presión. Como el área del pistón flotante libre 196 expuesto a la presión del fluido de la cámara de almacenamiento del acumulador 198 es igual que el área del pistón 196 expuesta a la cámara de carga 199, la cámara de almacenamiento del acumulador 198 se mantendrá a la misma presión que en la cámara de carga 199. Cuando la cámara de almacenamiento del acumulador 198 se carga totalmente con fluido, el pistón flotante libre 196 se mantiene por dicho fluido en la posición de la derecha ilustrada en la figura 3. Como el fluido proceden-



te de la cámara de almacenamiento 198 es utilizado por el servofreno 22 en la forma que se describirá más adelante, el volumen de la cámara de almacenamiento 198 se reduce y el pistón flotante libre 196 se desplaza hacia la izquierda. A medida que

5. el pistón flotante libre 196 se desplaza hacia la izquierda, el volumen de la cámara de carga 199 se reduce con lo que la presión en la cámara de carga 199 y la cámara de almacenamiento 198 se reduce también.

Volviendo ahora al funcionamiento del conjunto

10. ilustrado en la figura 3, se comprenderá que la fuerza que empuja a los carretes 136 y 180 hacia la derecha es la suma de la fuerza F_s del muelle 147 y la fuerza $P_i A_3$ creada por la presión de la lumbrera de entrada P_i que actúa sobre el área del carrete A_3 . La fuerza que empuja los carretes 136 y 180 hacia

15. la izquierda es la suma de la fuerza $P_i A_1$ creada por la presión en la lumbrera de entrada P_i que actúa sobre el área del carrete A_1 y la fuerza $P_a A_4$ creada por la presión de la cámara de carga del acumulador P_a que actúa sobre el área del carrete A_4 . Cuando estas fuerzas que actúan hacia la izquierda

20. sobre los carretes 136 y 180 son iguales a la fuerza que actúa hacia la derecha,

$$P_i A_1 + P_a A_4 = F_s + P_i A_3.$$

Los carretes 136 y 180 se desplazan hacia la izquierda a las posiciones ilustradas en la figura 3 cuando

25. $(P_i A_1 + P_a A_4)$ es mayor que $(F_s + P_i A_3)$ por lo que existe una fuerza neta que actúa hacia la izquierda, y los carretes se desplazan hacia la derecha cuando $(P_i A_1 + P_a A_4)$ es menor que $(F_s + P_i A_3)$ por lo que existe una fuerza neta que actúa hacia la derecha.

30. Cuando el acumulador 115 está totalmente car-



gado y la válvula de la dirección se encuentra en su posición de punto muerto, los diversos componentes de la válvula de regulación 113 se encuentran en las posiciones ilustradas en la figura 3. En estas condiciones, el fluido de salida de la bomba 11 se encuentra a baja presión, y todo el caudal de la bomba 11 fluye a través del conducto 12 hasta la lumbrera de entrada 128, a través del primer conducto 134, a través de la primera lumbrera de salida 129, a través del conducto 16, y a través de la válvula central abierta de la dirección 14 hasta el conducto de desagüe 20. Como la alta presión P_a en la cámara de almacenamiento del acumulador totalmente cargada 198 es mayor que la presión baja P_i en la lumbrera de entrada 128, la presión en la cámara de almacenamiento 198 retiene la válvula de retención del tipo de bola 152 contra su asiento de válvula correspondiente por lo que el flujo del fluido desde la lumbrera de entrada 128 hasta la cámara de almacenamiento del acumulador 198 se bloquea. Adicionalmente, debido a esta diferencia de presión, la suma $P_i A_1 + P_a A_4$ es mayor que la suma $(F_s + P_i A_3)$ por lo que el carrete de descarga 180 se acopla al extremo saliente del carrete de carga 136 y desplaza el carrete de carga 136 hacia la izquierda o hacia su posición abierta contra la fuerza de empuje del muelle 147 en estas condiciones para descargar la bomba 11.

El circuito ilustrado en la figura 1 y la válvula de regulación ilustrada en la figura 3 continuarán funcionando de esta manera en tanto que el acumulador 115 permanezca totalmente cargado y no imponga la válvula de la dirección 14 ninguna restricción en el sistema. Cuando la válvula de la dirección 14 es accionada para restringir el flujo del fluido al conducto de desagüe 20 y para desviar al menos parte del fluido desde el conducto 16 y ayudar a la dirección del vehículo, la



presión de salida de la bomba 11 aumenta. Esto se debe a que el flujo de salida precedente de la bomba 11 es constante y la presión de salida debe aumentar para pasar por la restricción impuesta por la válvula de la dirección 14.

5. En estas condiciones de mayor presión de la bomba, la presión de la bomba aumentada se transmite desde la primera lumbrera de salida 129 a través del conducto de prioridad 177 y el conducto 162 en el carrete de prioridad 158 y actúa sobre el extremo de la derecha del carrete de prioridad 158 según se observará en la figura 3. De este modo se empuja el carrete de prioridad 158 hacia la izquierda contra el empuje del muelle 163, con lo que el extremo de la izquierda del carrete de prioridad 158 se acopla a la caja de la válvula de regulación 127. Cuando el carrete de prioridad 158 se encuentra en esta posición, el segundo saliente de válvula 161 aísla la lumbrera de entrada 128 del segundo conducto 151 para bloquear el flujo de fluido desde la lumbrera de entrada 128 hasta el acumulador 115. Cuando el carrete de prioridad 158 se encuentra en esta posición de la izquierda, el canal interpuesto entre los salientes de válvula 160 y 161 abre un segundo trayecto de flujo desde la lumbrera de entrada 128 hasta la lumbrera de salida 129 a través del conducto de prioridad 177. De esta manera, aún cuando la presión de la bomba en la lumbrera de entrada 128 sea mayor que la presión de carga total en la cámara de almacenamiento del acumulador 198, no fluirá fluido al acumulador. De este modo se protege el acumulador 115 contra las presiones de bombeo que sean mayores que la presión de carga máxima del acumulador, y dirige todo el caudal de la bomba 11 a la válvula de la dirección 14 a través del espacio comprendido entre la cabeza de la válvula 137 y el resalto 138
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



y a través del conducto de prioridad 177.

5. Después que la válvula de la dirección 14 vuelve a su posición de punto muerto o central, la presión de salida de la bomba vuelve a una presión baja y el carrete de prioridad 158 se desplaza a la posición ilustrada en la figura 3 por la acción del muelle 163.

10. Cuando la válvula de la dirección 14 se encuentra en la posición de punto muerto con lo que la presión en la lumbrera de entrada 128 es baja y la presión P_a en la cámara de almacenamiento del acumulador 198 se reduce por debajo de una presión de carga mínima predeterminada, las fuerzas en el lado de la derecha de la ecuación anterior exceden de las fuerzas en el lado de la izquierda de la ecuación, por lo que los carretes 136 y 180 se desplazan hacia la derecha desde las posiciones indicadas en la figura 3. Esto hace que la parte de cabeza de la válvula 137 se acople al asiento de válvula 138 para cerrar el primer conducto 134. Esto impone una restricción en el flujo de fluido de la bomba 11 y carga la bomba 11 para aumentar la presión de salida de la bomba 11 hasta que dicha presión excede la presión en la cámara de almacenamiento del acumulador 198. Esto hace que el fluido en la lumbrera de entrada 128 fluya a través del segundo conducto 151, levante de su asiento la válvula de retención del tipo de bola 152, y fluya introduciéndose en la cámara de almacenamiento del acumulador 198 para recargar el acumulador 115.

25. Sí, durante la carga del acumulador 115, la válvula de la dirección 14 se desplaza desde su posición de punto muerto para imponer una restricción entre el conducto 16 y el conducto de desagüe 20, la pequeña cantidad de fluido que pasa a través del conducto de sangría 135 al conducto 16 hará que

30.



aumente la presión en la primera lumbrera de salida 129. Esta presión aumentada se transmite a través del conducto de prioridad 177 y el conducto 162 en el carrete de prioridad 158 y actúa sobre la cara extrema de la derecha del carrete de prioridad 158 para desplazar el carrete de prioridad 158 hacia la izquierda según se observará en la figura 3. Esto hace que el segundo saliente de válvula 161 bloquee el segundo conducto 151 y aisle la cámara de almacenamiento del acumulador 198 de la lumbrera de entrada 128. Esto establece también un trayecto de flujo desde la lumbrera de entrada 128, por el canal anular en el carrete 158 que se interpone entre los salientes de válvula 160 y 161, y a través del conducto de prioridad 177 hasta la primera lumbrera de salida 129. La presión en la lumbrera de entrada 128 actúa también contra el carrete de carga 136 (que tiene una parte de su cara del extremo izquierdo expuesta a la presión atmosférica a través del conducto 143 en el tapón 141) por lo que el carrete de carga 136 se mueve hacia la izquierda para abrir el primer conducto 134 si la presión en la lumbrera de entrada 128 se vuelve lo suficientemente grande para vencer la fuerza del muelle 147. De esta manera, se interrumpe la carga de la cámara de almacenamiento del acumulador 198 y todo el caudal de la bomba se dirige a la válvula de la dirección 14 a través de la primera lumbrera de salida 129. El carrete de descarga 180 puede desplazarse hacia la izquierda con el carrete 136 o puede desplazarse hacia la derecha contra el tope 188 cuando esto ocurre, dependiendo de la magnitud de la diferencia entre la presión en la lumbrera de entrada 128 y la presión en la cámara de almacenamiento del acumulador 198.

Después que la válvula de la dirección 114 vuelve a su posición de punto muerto, se reduce la presión en la prime



5. ra lumbrera de salida 129. El muelle 163 devuelve entonces el
carrete de prioridad 158 a su posición de la derecha ilustrada
en la figura 3. La presión del fluido reducida en la primera
lumbrera de salida 129 permite también que el muelle 147 des-
place el carrete de carga 136 hacia la derecha para cerrar el
primer conducto 134. Esto permite que el fluido de la lumbrera
de entrada 128 levante de nuevo de su asiento la válvula de re-
tención del tipo de bola 152 y fluya a la cámara de almacena-
miento del acumulador 198 para completar el ciclo de carga del
10. acumulador 115.

15. Cuando la presión P_a en la cámara de almacenamiento
del acumulador 198 alcanza la presión de plena carga predeter-
minada, el lado de la izquierda de la ecuación anterior excede
del lado de la derecha con lo que los carretes 136 y 180
comienzan a desplazarse hacia la izquierda. Tan pronto como la
parte de la cabeza de válvula 137 comienza a desplazarse del
asiento de válvula 138, la presión P_1 en la lumbrera de entra-
da se reduce. Como el área A_3 es mayor que el área A_1 , el lado
de la derecha de la ecuación se reduce más que el lado de la
20. izquierda cuando P_1 se reduce de este modo. Esto desplaza los
carretes 136 y 180 todavía más hacia la izquierda con lo que
la presión en la lumbrera de entrada P_1 se reduce todavía más.
Esto produce lo que podría describirse como un "efecto de cas-
cada", y da por resultado un desplazamiento muy rápido del ca-
rrete de descarga 180 hacia la izquierda cuando el acumulador
25. está totalmente cargado para evitar la sobrecarga del acumula-
dor 115. La presión de carga total del acumulador 115 se puede
cambiar cambiando la fuerza F_s del muelle 147 según se podrá
ver resolviendo algebraicamente la ecuación anterior para el
30. término F_s .



- Como el carrete de carga 136 y el carrete de descarga 180 son piezas separadas, la válvula de regulación 113 funciona también para recargar la cámara de almacenamiento del acumulador 198 desde una condición de descarga parcial. Cuando la
5. cámara de almacenamiento del acumulador 198 se encuentra a una presión parcialmente descargada (o sea, una presión menor que la presión de plena carga pero mayor que la presión de carga mínima) y la válvula de la dirección 14 se encuentra en su posición de punto muerto, con lo que la presión de la bomba es relativamente baja, los diversos componentes de la válvula de regulación 113 se encuentran en las posiciones ilustradas en la figura 3. Cuando la válvula de la dirección 14 es accionada para restringir el flujo de fluido al conducto de desagüe 20 y para desviar al menos parte del fluido desde el conducto 16 y ayudar
10. a la dirección del vehículo, aumenta la presión de salida de la bomba 11. En estas condiciones de mayor presión de la bomba, la presión de la bomba aumentada se transmite desde la primera lumbrera de salida 129 a través del conducto de prioridad 177 y actúa sobre el extremo de la derecha del carrete de prioridad
15. 158. Esto empuja al carrete de prioridad 158 hacia la izquierda. Como la cámara de almacenamiento 198 está parcialmente descargada, la mayor presión en la lumbrera de entrada 128 desplaza el carrete de descarga 180 hacia la derecha al par que retiene el carrete de carga 136 en su posición de la izquierda.
- 20.
25. Cuando la válvula de la dirección 14 vuelve a su posición central o de punto muerto, la presión en la lumbrera de entrada 128 y en la lumbrera de salida 129 comienza a reducirse. Esta presión parcialmente reducida da por resultado el que el carrete de carga 136 se desplace hacia la derecha para cerrar el conducto 134, y entonces el carrete de
- 30.



- prioridad 158 se desplaza de nuevo hacia la derecha por la acción del muelle 163. En este instante, el carrete de descarga 136 y el carrete de carga 180 se encuentran ambos en las posiciones de la derecha, y la válvula de retención del tipo de bola 152 se levanta de su asiento por la presión en la lumbrera de entrada 128 (que es mayor que la presión en la cámara de almacenamiento parcialmente descargada 98) para recargar la cámara de almacenamiento 198 a partir de su estado de descarga parcial. Cuando la cámara de almacenamiento 19 se carga totalmente, el carrete de carga 136 y el carrete de descarga 180 se desplazan hacia la izquierda en la forma de "cascada" descrita anteriormente para descargar de nuevo la bomba 11. Así, la válvula de regulación 113 recargará el acumulador 115 en las condiciones de descarga parcial al final de una maniobra de la dirección.

SERVOFRENOS

- Volviendo ahora a la figura 4, se ilustra la modalidad de preferencia del servofreno 22 para el circuito de la figura 1. El servofreno 22 comprende una caja generalmente cilíndrica dirigida axialmente 230. Una primera brida de montaje anular 231 se sujeta apropiadamente en el extremo de la derecha o trasero de la caja 230, por ejemplo por unión de los metales forzando el borde de uno en el material del otro en una pluralidad de lugares circunferencialmente separados 232. La brida de montaje 231 se sujeta a una pared 233 del vehículo de motor por una pluralidad de pernos apropiados 234, uno de los cuales se ilustra en la figura 4. Una segunda brida de montaje anular 238 se sujeta en el extremo izquierdo o delantero de la caja 230, por ejemplo por unión de los metales forzando el borde de uno en el material del otro en lugares separados circunferen-



5. cialmente 239. Una pluralidad de barras de montaje roscadas 240 (una de las cuales se ilustra en la figura 4) se sujetan a rosca a la segunda brida de montaje 238, y el cilindro maestro del vehículo de motor (no ilustrado) se sujeta al extremo delantero del servofreno 22 mediante las barras de montaje roscadas 240. De esta manera, el servofreno 22 se interpone entre el pedal del freno (no ilustrado) del vehículo de motor y el cilindro maestro (no ilustrado) para ayudar al conductor a frenar el vehículo en la forma que se describirá con más detalle más adelante.

10. La caja 230 comprende una lumbrera de entrada roscada 243 que se conecta hidráulicamente a la línea o conducto 21 en la figura 1 y una lumbrera de salida roscada 244 que se conecta hidráulicamente al conducto de desagüe 20 en el circuito ilustrado en la figura 1. Las lumbreras 243 y 244 comprenden cada una una pieza postiza apropiada para recibir un adaptador de tipo abocardado invertido de una manera bien conocida.

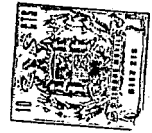
15. Según se ilustra adicionalmente en la figura 4, un orificio 247 se extiende axialmente de extremo a extremo a través de la caja 230. Una barra de entrada 248 se sitúa deslizantemente en el extremo de la derecha del orificio 247, y una barra de conexión 249 se sujeta a la barra de entrada 248 mediante un anillo de retén apropiado 250 para conectar el pedal del freno (no ilustrado) a la barra de entrada 248. Una junta 251 evita la fuga de fluido entre la barra de entrada 248 y el orificio 247, y un anillo de presión 252 evita que la barra de entrada 248 se salga del orificio 247.

20. Un orificio ciego dirigido axialmente 253 se extiende desde un extremo de la barra de entrada 248, y un con-



ducto radial 254 establece una comunicación abierta al fluido a presión entre el orificio ciego 253 y la lumbrera de salida 244 en todas las condiciones. La parte anular extrema 255 de la barra de entrada 248 que rodea al orificio ciego 253 proporciona un asiento de válvula anular según se describirá más adelante. Un soporte de barra anular 256 guía y sostiene el extremo de la izquierda de la barra de entrada 248, y el soporte de la barra 256 lleva juntas apropiadas para evitar la fuga de fluido entre el orificio 247 y el soporte de la barra 256 y entre el soporte de la barra 256 y la barra de entrada 248.

Un servopistón 265 se sitúa también deslizantemente en el ánima 247. Una primera junta 266 evita la fuga de fluido entre el servopistón 265 y una parte de ánima 267 que se extiende entre el extremo de la izquierda de la caja 230 y la lumbrera de entrada 243. De una manera similar, una segunda junta 268 va montada en el servopistón 265 y evita la fuga de fluido entre el servopistón 265 y una segunda parte de ánima 269 que se extiende entre la lumbrera de entrada 243 y la lumbrera de salida 244. Para los fines que se explicarán más adelante, la primera parte de ánima 267 es de un diámetro ligeramente menor que la segunda parte de ánima 269, por lo que la presión en la lumbrera de entrada 243 actúa contra una pequeña área diferencial del servopistón 265 para producir una fuerza sobre el servopistón 265 que lo empuja hacia la derecha según se observará en la figura 4. El servopistón 265 comprende una barra de salida 273 en su extremo de la izquierda para ejercer una fuerza sobre el cilindro maestro al que se conecta el servofreno 22. En la modalidad ilustrada en la figura 4, la barra de salida 273 es una barra separada que se sujeta en un casquillo esférico 274 del servopistón 265 mediante una arandela



apropiada y un anillo de retén. Como variante, la barra de salida 273 podría formar una sola pieza con el servopistón 265. El extremo de la derecha del servopistón 265 coopera con la parte de ánima 269 para definir una servocámara 275.

5. El servopistón 265 es un elemento generalmente acopado que tiene un orificio ciego 281 que se extiende desde el extremo de la derecha y una parte portadora generalmente cilíndrica 282 sujeta a rosca en el orificio 281. Una junta apropiada 283 evita la fuga de fluido entre el orificio 281 y la parte portadora 282. La parte portadora 282 es una parte del servopistón 265, pero se fabrica como una pieza por separado para comodidad de manufactura.

10. La parte portadora 282 comprende un ánima 284 que se extiende de extremo a extremo a través de la misma. Una válvula de vástago 285 se desliza en el ánima 284 y queda retenida en el ánima 284 por una arandela apropiada y un anillo de retén. Un muelle espiral 287 empuja la válvula de vástago 285 hacia la derecha, según se observará en la figura 4, contra la arandela y el anillo de retén. Un conducto dirigido radialmente 288 mantiene una comunicación abierta al fluido a presión entre el ánima 284 y la servocámara 275 en todas las condiciones, y un asiento de válvula de alta presión 289 se ajusta a presión en el extremo de la izquierda del ánima 284 según se observará en la figura 4.

15. El servofreno 22 comprende también un elemento de válvula 291. El extremo de la izquierda del elemento de válvula 291 se sostiene deslizantemente en el extremo de la izquierda del ánima 281 y una junta 292 evita la fuga de fluido entre el elemento de válvula 291 y el ánima 281. El extremo de la derecha del elemento de válvula 291 se sostiene deslizantemente
- 20.
- 25.
- 30.



por medio del asiento de válvula de alta presión 289. Entre el asiento de válvula de alta presión 289 y la parte periférica exterior 293 del elemento de válvula 291 se mantiene un ajuste muy holgado para permitir el paso de fluido a través del mismo, y un muelle espiral 296 empuja al elemento de válvula 291 hacia la derecha, según se observará en la figura 4, para que una parte del extremo de la derecha 294 del elemento de válvula 291 se acople al asiento de válvula de alta presión 289 con el fin de evitar que el flujo de fluido procedente de la lumbrera de entrada 243 pase a través del servofreno. Un conducto radial 295 en el servopistón 265 establece una comunicación abierta al fluido a presión entre la lumbrera de entrada 243 y el lado de entrada de la parte del extremo del elemento de válvula 294. Para los fines que se describirán más adelante, el diámetro exterior de la parte del extremo derecho 294 es igual que el diámetro exterior de la parte del elemento de válvula 291 que se acopla por la junta 292 por lo que el elemento de válvula 291 tiene un área de sección transversal efectiva lateral de prácticamente cero expuesta a la presión del fluido en la lumbrera de entrada 243 cuando la parte del extremo 294 se mantiene contra el asiento de válvula de alta presión 289. Además, el elemento de válvula 291 está provisto de un ánima 297 que se extiende de extremo a extremo atravesándola con lo que el elemento de válvula 291 tiene un área de sección transversal lateral efectiva neta prácticamente de cero expuesta a la presión del fluido en la servocámara 275.

Un tubo accionador 298 se extiende entre la válvula de vástago 285 y el elemento de válvula 291. El extremo de la derecha del tubo accionador 298 se ajusta a presión en un orificio apropiado en la válvula de vástago 285 de forma



- que el tubo accionador 298 se mueva con la válvula 285 en todas las condiciones y pueda considerarse parte de dicha válvula. El extremo de la izquierda del tubo accionador 298 se monta con holgura de deslizamiento en el elemento de válvula 291. Cuando
5. el servofreno 22 está en la posición ilustrada en la figura 4, el extremo de la izquierda del tubo accionador 298 se separa de un resalto 299 del elemento de válvula 291. Esta pequeña distancia entre el extremo de la izquierda del tubo accionador 298 y el resalto 299 proporciona una conexión de movimiento
10. perdido entre la válvula de vástago 285 y el elemento de válvula 291. Según se describirá más adelante, con esto se tiene la seguridad de que la servocámara 275 queda aislada de la lumbrera de salida 244 antes de que la lumbrera de entrada 243 se conecte a la servocámara 275 cuando se accionan los frenos, y
15. se tiene la seguridad de que la servocámara 275 se aísla de la lumbrera de entrada 243 antes de que la servocámara 275 se conecte a la lumbrera de salida 244 cuando se sueltan los frenos. También hay prevista una abertura apropiada 301 en la pared del tubo accionador 298 para mantener una comunicación abierta al
20. fluido a presión entre el interior del tubo accionador 298 y la servocámara 275 en todas las condiciones.

- Una caperuza 305 se retiene en el extremo de la izquierda de la caja 230 mediante un anillo de retén apropiado 306. La caperuza 305 lleva un anillo de estanqueidad 307 que
25. evita la infiltración de suciedad u otros contaminantes en el extremo de la izquierda del ánima 247. Un muelle espiral 308 actúa entre la caperuza 305 y el servopistón 265. Según se explicará más adelante con detalle, el muelle espiral 308 empuja al servopistón 265 de nuevo hacia la derecha, según se observará en la figura 4, después que el servofreno 22 ha fun-
- 30.



cionado y los frenos se han soltado.

5. Cuando se suelta el pedal del freno del vehículo de motor con lo que no existe una fuerza de entrada que actúe a la izquierda de la barra de entrada 248, el servofreno 22 adopta la posición ilustrada en la figura 4. En estas condiciones, las partes del servofreno 22 por delante de la parte extrema del elemento de válvula 294 se expone a la presión del acumulador a través de la lumbrera de entrada 243, y las partes del servofreno 22 a la salida de la parte extrema del elemento de válvula 294 se exponen a la presión del conducto del desagüe (que se encuentra a presión atmosférica o a presión inferior) a través de la lumbrera de salida 244. Cuando el conductor del vehículo aplica una fuerza a través del pedal del freno en la barra de entrada 248, la barra de entrada 248 se desplaza hacia la izquierda con lo que el asiento anular de la válvula 255 se acopla a la válvula de vástago 285 para aislar la servocámara 275 de la lumbrera de salida 244. Para llevar la barra de entrada 248 más hacia la izquierda después que se ha acoplado la válvula de vástago 285, la fuerza del muelle 287 debe vencerse de forma que dicho muelle 287 retenga la válvula de vástago 285 contra el asiento de válvula 255. De esta manera, la conexión de movimiento perdido descrita anteriormente entre la válvula de vástago 285 y el elemento de válvula 29 asegura que la servocámara quede aislada de la lumbrera de salida 244 antes que la lumbrera de entrada 243 pueda conectarse hidráulicamente a la servocámara 275.

30. A medida que la barra de entrada 248 y la válvula de vástago 285 (que lleva el tubo accionador 298 según se ha escrito anteriormente) continúa desplazándose hacia la izquierda contra el empuje del muelle 287, el extremo de la izquierda



5. del tubo accionador 298 se acopla al resalto 299 del elemento de válvula 291. Cuando esto ocurre, el movimiento adicional de la barra de entrada 248 y la válvula de vástago 285 y el tubo accionador 298 hacia la izquierda, desplaza al elemento de válvula 291 hacia la izquierda contra el empuje del muelle 296 para separar la parte del extremo del elemento de válvula 294 del asiento de válvula de alta presión 289. Esto establece una comunicación de fluido a presión estrangulada entre la lumbrera de entrada 243 (que recibe presión del acumulador 15 a través del conducto 21) y la servocámara 275. Como el elemento de válvula 291 tiene un área de sección transversal lateral neta efectiva practicamente de cero expuesta a la alta presión en la lumbrera de entrada 243, esta alta presión no creará una fuerza que actúe contra el elemento de válvula 291 o contra la válvula de vástago 285 que tuviera que vencerse para separar la parte del extremo del elemento de válvula 291 del asiento de válvula de alta presión 289.

10. La alta presión procedente del acumulador se estrangula a través del área anular entre la parte extrema del elemento de válvula separado 294 y el asiento de válvula de alta presión 289 por lo que penetra una menor presión en la servocámara 275 (qué, según se ha descrito anteriormente, se ha aislado de la lumbrera de salida 244 por la cabeza de válvula 255 y la válvula de vástago 285). Esta presión de fluido reducida en la servocámara 275 actúa sobre el área de sección transversal lateral neta efectiva del servopistón 265 (que es la diferencia entre el área de sección transversal lateral de la segunda parte de ánima 269 y el área de sección transversal lateral de la cabeza de válvula 255) para desplazar el servopistón 265 hacia la izquierda según se observará en la figu-



ra 4, con lo que la barra de salida 273 aplica una fuerza sobre el cilindro maestro del vehículo de motor.

5. Como el lado de la derecha de la válvula de vástago 285 se expone a la presión del conducto de desagüe (que se encuentra a presión atmosférica o inferior) mientras que el lado de la izquierda de la válvula de vástago 285 se expone a la presión del fluido en la servocámara 275, la presión en la servocámara 275 mantiene la válvula de vástago 285 contra la cabeza de la válvula 255, por lo que la válvula de vástago 285 y el
10. tubo accionador 298 no se desplazan hacia la izquierda con el servopistón 265, sino que permanecen en posición contra la cabeza de válvula 255. Si el conductor del vehículo de motor no empuja la barra de entrada 249 más hacia la izquierda, con lo que la barra de entrada 249 permanece estacionaria, la válvula
15. de vástago 285 y el tubo accionador 298 se ven forzados a permanecer estacionarios según se desplaza el servopistón 265 hacia la izquierda. Como el elemento de válvula 291 no tiene un área de sección transversal efectiva neta expuesta a la presión
20. de la lumbrera de entrada y prácticamente un área de sección transversal efectiva neta expuesta a la presión de la servocámara 275, el muelle 296 retiene el elemento de válvula 291 contra el extremo de la izquierda del tubo accionador 298, con lo que el elemento de válvula 291 permanece también estacionario a medida que el servopistón se desplaza hacia la izquierda. Es-
25. to continúa hasta que el asiento de válvula de alta presión 289 se acopla al elemento de válvula por la parte del extremo 294 para bloquear de nuevo el flujo procedente de la lumbrera de entrada 243 a la servocámara 275. Como no fluye más fluido al interior de la servocámara 275 a través de la lumbrera de
30. entrada 243 o de la servocámara 275 a través de la lumbrera de



5. salida 244, al servopistón 265 se detiene y permanece estacionario para proporcionar una fuerza constante sobre el cilindro maestro hasta que el conductor del vehículo acciona los frenos con más fuerza o suelta los frenos. Como la presión en la servocámara 275 actúa contra todo el extremo de la izquierda de la válvula de vástago 285 y la barra de entrada 248, se genera una señal de realimentación a través de la barra de entrada 248 al pedal del freno que es directamente proporcional a la presión en la servocámara 275 (o sea, a medida que aumenta la presión en la servocámara 275, esta fuerza de la presión que actúa contra la barra de entrada 248 aumenta también) y el conductor del vehículo puede sentir de este modo a través del pedal del freno la fuerza aplicada al cilindro maestro.

10. Si el conductor del vehículo desea accionar los frenos del vehículo de motor con más fuerza, induce una mayor fuerza sobre el pedal del freno para desplazar de nuevo la barra de entrada 248 adicionalmente hacia la izquierda. Esto empuja de nuevo la válvula de vástago 285 (que todavía se mantiene en su sitio contra el asiento 255 por el muelle 287 y por la presión en la servocámara 275) y el tubo accionador 298 hacia la izquierda. Esto hace que el extremo de la izquierda del tubo accionador 298 se acople de nuevo al resalto del elemento de válvula 299 para empujar la parte del extremo del elemento de válvula 294 separándola del asiento de válvula de alta presión 289. Esto permite un flujo adicional de fluido desde la lumbrera de entrada 243 a través del área de estrangulación entre la parte extrema 294 y el asiento de válvula de alta presión 289 y al interior de la servocámara 275. Esta presión adicional empuja el servopistón 265 más hacia la izquierda para aumentar el frenado del vehículo de motor. Dicho des-

15.

20.

25.

30.



plazamiento del servopistón 265 hacia la izquierda, según se ha explicado anteriormente, desplaza el asiento de válvula de alta presión 289 hacia la izquierda mientras que el elemento de válvula 291 permanece estacionario para cerrar la válvula.

5. Cuando se aplica la máxima fuerza de frenado al pedal del freno por parte del conductor del vehículo, la barra de entrada 248 se desplaza adicionalmente hacia la izquierda, así como el servopistón 265 y la barra de salida 273. Esta acción continúa hasta que el cilindro maestro del vehículo de motor
10. se ha abatido totalmente con lo que el cilindro maestro proporciona un tope positivo para evitar el desplazamiento adicional de la barra de salida y del servopistón 265 hacia la izquierda. Cuando esto ocurre, con lo que ya no es posible el desplazamiento del servopistón 265 hacia la izquierda, la fuerza en la barra de entrada 248 mantiene la válvula de vástago 285 y el tubo accionador 298 y el elemento de válvula 291 hacia la izquierda con lo que la parte extrema del elemento de válvula 294 permanece separada del asiento de válvula de alta presión 289 para mantener una comunicación abierta al fluido a presión entre
15. la lumbrera de entrada 243 y la servocámara 275. De este modo se induce una presión plena del acumulador a la servocámara 302 para un frenado máximo.

20. Cuando el conductor del vehículo de motor desea soltar parcialmente los frenos pero no de una forma total, reduce la fuerza ejercida sobre el pedal del freno. Cuando esto ocurre, la presión del fluido en la servocámara 275 moverá la barra de entrada 248 hacia la derecha, según se observará en la figura 4, para separar el asiento de válvula anular 255 de la válvula de vástago 285. Esto establece una comunicación
25. de presión de fluido estrangulada entre la servocámara 275 y
- 30.



la lumbrera de salida 244 a través del orificio ciego 253 y el conducto radial 254. A medida que se produce la presión en la cámara de fluido a presión 275, la fuerza en la reacción del cilindro maestro del vehículo de motor empuja la barra de salida 273 y el servopistón 265 hacia la derecha, con lo que la válvula de vástago 285 se acopla de nuevo hermeticamente al asiento de válvula anular 255 para aislar de nuevo la servocámara 275 de la lumbrera de salida 244. De esta manera, la presión del fluido en la servocámara 275 se reduce con lo que se reduce también la fuerza de frenado inducida en el cilindro maestro. La conexión de movimiento perdido entre el elemento de válvula 291 y el tubo accionador 298 descrito anteriormente asegura que la parte extrema del elemento de válvula 294 haga asiento contra el asiento de válvula de alta presión 289 antes de que el asiento de válvula anular 255 se separe de la válvula de vástago 285 cuando se suelta los frenos.

Quando el conductor del vehículo de motor desea soltar totalmente los frenos, soltará la fuerza ejercida sobre el pedal del freno. Esta acción permite que la presión en la cámara de fluido a presión 275 empuje la barra de entrada 248 hacia la derecha, según se observará en la figura 4, para separar de nuevo el asiento de válvula anular 255 de la válvula de vástago 285. De este modo se reduce adicionalmente la presión en la servocámara 275 y se hace que el servopistón 265 y la barra de entrada 248 se desplacen hacia la derecha hasta las posiciones totalmente liberadas ilustradas en la figura 4.

Según se ha descrito anteriormente, la válvula de entrada 243 está siempre expuesta a la alta presión del fluido del acumulador 15. Como esta alta presión del fluido está siempre presente en las partes del servofreno a la entrada del



- elemento de válvula 291 hacia el acumulador 15, las juntas 266 y 268 están siempre expuestas a la alta presión procedente del acumulador. Esta alta presión fuerza las juntas 266 y 268 radialmente hacia afuera contra la primera y la segundas partes de ánima 267 y 269, respectivamente. De este modo se crea una notable fuerza de fricción entre las juntas 266 y 268 y las partes de ánima 267 y 269, respectivamente, por lo que es necesaria una gran fuerza para devolver el servopistón 265 hacia la derecha según se observará en la figura 4. Aunque el muelle 308 ayuda a esta recuperación del servopistón 265, la fuerza del muelle 308 debe ser vencida cuando los frenos se aplican y el servopistón 265 se desplaza hacia la izquierda, de forma que es conveniente que el muelle 308 tenga una carga prévia mínima y una potencia de muelle mínima. Por esta razón, la parte de ánima 269 es ligeramente mayor que la parte de ánima 267, según se ha descrito anteriormente. Esto proporciona una ligera diferencial de área en el servopistón 265 (o sea, la diferencial de área entre la primera parte de ánima 267 y la segunda parte de ánima 269) que se expone a la presión elevada del acumulador. La presión del fluido en la lumbrera de entrada 243 que actúa contra esta pequeña área diferencial empuja el servopistón 265 hacia la derecha, según se observará en la figura 4. Esto proporciona una fuerza de recuperación para devolver el servopistón 265 hacia la derecha cuando se reduce o se suelta la fuerza ejercida sobre el pedal del freno.

En caso de fallo de la presión del fluido en el circuito, con lo que el acumulador 15 no abastece fluido a alta presión a la lumbrera de entrada 243, los frenos del vehículo se pueden hacer funcionar de una forma manual sin servoayuda. En este caso, el desplazamiento de la barra de entrada 243



5. hacia la izquierda, según se observará en la figura 4, por inducción de una fuerza en el pedal del freno, hace que la cara del extremo de la izquierda de la barra de entrada 248 se acople a la cara del extremo de la derecha del elemento portador del servopistón 282. De este modo se consigue un acoplamiento mecánico directo de la barra de entrada 248 con el servopistón 265, de forma que la barra de entrada 248 desplace el servopistón 265 hacia la izquierda, según se observará en la figura 4, para accionar el cilindro maestro del vehículo de motor. Como es lógico, en este caso de fallo de la presión del fluido, la fuerza que el conductor del vehículo debe ejercer en el pedal del freno es notablemente mayor. Cuando se suelta el pedal del freno, el muelle espiral 308 proporciona una fuerza suficiente para devolver el servopistón 265 hacia la derecha, según se observará en la figura 4, porque no existe una presión elevada en la lumbrera de entrada 243 que actúe contra las juntas 266 y 268 para ofrecer una notable resistencia de fricción a dicho movimiento de recuperación.

N O T A

20. Descripta suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de Patente presentada en Norteamérica con fecha y número siguientes: 23 de abril de 1.973, nº 353.248; acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor. Siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España



sobre: Perfeccionamientos en circuitos de fluido a presión para vehículos de motor; caracterizándose por lo siguiente:

- 1.- Perfeccionamientos en circuitos de fluido a presión para vehículos de motor, caracterizados porque cada circuito se constituye por una bomba de fluido, un mecanismo de la dirección, un servofreno, y un acumulador, una válvula de regulación que comprende una caja que tiene una lumbrera de entrada para recibir fluido de dicha bomba de fluido, una primera lumbrera de salida para abastecer fluido a dicho mecanismo de la dirección, una segunda lumbrera de salida para abastecer fluido a dicho acumulador, un primer conducto que conecta hidráulicamente dicha lumbrera de entrada con la primera lumbrera de salida, un segundo conducto que conecta hidráulicamente dicha lumbrera de entrada con dicha segunda lumbrera de salida, un primer carrete móvil entre una posición abierta, para abrir dicho primer conducto, y una posición cerrada, para cerrar dicho primer conducto; un muelle que empuja dicho primer carrete a la citada posición cerrada; un segundo carrete situado deslizantemente en un ánima, cuyo segundo carrete comprende una primera parte expuesta a la presión del fluido en la lumbrera de entrada y una segunda parte de mayor área en sección transversal lateral que dicha primera parte expuesta a la presión del acumulador, siendo desplazable dicho segundo carrete en la citada ánima por alimentación en dichas primera y segunda partes de una presión predeterminada en la citada lumbrera de entrada y dicho acumulador para acoplar el primer carrete y desplazar dicho primer carrete contra el empuje del citado muelle desde la posición cerrada hacia la posición abierta.

- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el primer carrete comprende una parte

McE



expuesta a la presión atmosférica en todas las condiciones.

5. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el primer carrete comprende otra parte expuesta a la presión de la lumbrera de entrada cuando el primer carrete se encuentra en la posición cerrada.

10. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque el área en sección transversal lateral de la otra parte del primer carrete, es menor que el área en sección transversal lateral de la primera parte del segundo carrete, por lo que una reducción en la presión de la lumbrera de entrada, reduce la fuerza neta que se opone al desplazamiento del primer carrete desde la posición cerrada hasta la posición abierta.

15. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque la carga previa del muelle es igual al producto de la presión predeterminada multiplicada por la suma del área de sección transversal lateral de la otra parte del primer carrete y dicha área de sección transversal lateral de la segunda parte del segundo carrete menos el producto de la presión predeterminada, multiplicado por el área de sección transversal lateral de la primera parte del segundo carrete.

20. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque se dota de una válvula de retención unidireccional en el segundo conducto para bloquear el flujo de fluido en una dirección desde la segunda lumbrera de salida hasta la lumbrera de entrada.

25. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque se dota de un conducto de sangría entre la lumbrera de entrada y la primera lumbrera de salida, para mantener un pequeño flujo de fluido desde la lumbrera de en-

ME



trada hasta la primera lumbrera de salida en todas las condiciones.

5. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque un pistón de prioridad, cuyo pistón de prioridad es desplazable entre una primera posición y una segunda posición, cerrando el pistón de prioridad el citado segundo conducto cuando el pistón de prioridad se encuentra en la segunda posición, y comprendiendo el pistón de prioridad un área de sección transversal lateral expuesta a la presión del fluido de la primera lumbrera de salida, por lo que la fuerza de la primera presión de fluido de salida que actúa contra el área del citado pistón de prioridad desplaza al pistón de prioridad desde la primera posición hasta la segunda posición.

10. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque el pistón de prioridad comprende otra área de sección transversal lateral expuesta a la presión atmosférica.

15. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque se dispone una válvula de retención unidireccional en el segundo conducto, cuya válvula de retención unidireccional se desplaza entre una posición abierta y una posición cerrada para evitar el flujo de fluido en una dirección desde dicho acumulador hasta la citada lumbrera de entrada, y porque dicho pistón de prioridad retiene dicha válvula de retención unidireccional en la citada posición cerrada cuando dicho pistón de prioridad se encuentra en dicha segunda posición.

20. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque el pistón de prioridad presenta medios para abrir un conducto de desviación alrededor de la citada

30.

ME



válvula de vástago desde la lumbrera de entrada hasta la primera lumbrera de salida cuando el pistón de prioridad se encuentra en la segunda posición.

5. 12.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el circuito de fluido a presión, se constituye por una bomba de fluido, un mecanismo de la dirección, un servofreno y un acumulador, una válvula de regulación que comprende una caja que tiene una lumbrera de entrada para recibir fluido desde dicha bomba de fluido, una primera lumbrera de salida para abastecer fluido a dicho mecanismo
10. de la dirección, una segunda lumbrera de salida para abastecer fluido al citado acumulador, un primer conducto que conecta hidráulicamente dicha lumbrera de entrada a dicha primera lumbrera de salida, un segundo conducto que conecta hidráulicamente
15. dicha lumbrera de entrada a dicha segunda lumbrera de salida, un asiento de válvula en dicho primer conducto intermedio a la citada lumbrera de entrada y a dicha primera lumbrera de salida, una válvula de vástago desplazable axialmente entre una posición abierta separada axialmente de dicho asiento de válvula
20. y una posición cerrada en la que se acopla axialmente con dicho asiento de válvula para cerrar dicho primer conducto; un muelle que empuja a dicha válvula de vástago a la citada posición cerrada; un pistón de área diferencial dispuesto deslizantemente en un ánima, cuyo pistón de área diferencial comprende un primer extremo expuesto a la presión del fluido en la lumbrera de
25. entrada y un segundo extremo de mayor área en sección transversal lateral que dicho primer extremo expuesta a la presión del acumulador, siendo desplazable dicho pistón de área diferencial en la citada ánima por aplicación en dichos primer y segundo extremos de una presión predeterminada en la citada lum-
- 30.

mgc



brera de entrada y dicho acumulador para acoplar la citada válvula de vástago y mover dicha válvula contra el empuje del citado muelle desde la posición cerrada a la posición abierta.

- 13.- Perfeccionamientos según la reivindicación
5. 12, caracterizados porque dicha válvula de vástago se caracteriza por una parte extrema expuesta a la presión del fluido en la lumbrera de entrada, y dicha parte extrema de la válvula es de área de sección transversal lateral menor que dicho primer extremo del pistón de área diferencial citado, por lo que una
10. reducción en la presión del fluido en la lumbrera de entrada reduce la fuerza neta que empuja dicha válvula hacia la citada posición cerrada.

- 14.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el circuito se constituye por una bomba de fluido, un mecanismo de la dirección, un servofreno, y un acumulador, y una válvula de regulación que comprende una caja que tiene una lumbrera de entrada para recibir fluido desde dicha bomba de fluido, una primera lumbrera de salida para abastecer fluido a dicho mecanismo de la dirección, una segunda lumbrera de salida para abastecer fluido a dicho acumulador, un ánima que atraviesa dicha caja y conecta hidráulicamente la citada lumbrera de admisión con dicha primera lumbrera de salida, un conducto que conecta hidráulicamente dicha lumbrera de entrada con dicha segunda lumbrera de salida, un asiento de válvula en dicha ánima intermedio a la citada lumbrera de entrada y a dicha primera lumbrera de salida, una válvula de vástago dispuesta deslizantemente en un extremo de dicha ánima para efectuar un desplazamiento axial entre una posición abierta separada axialmente de dicho asiento de válvula y una posición cerrada en la que se acopla axialmente con
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

ME



- dicho asiento de válvula, comprendiendo dicha válvula de vástago un primer extremo expuesto a la presión atmosférica y un segundo extremo expuesto a la presión del fluido en la lumbrera de entrada, un muelle que empuja a dicha válvula de vástago hacia la citada posición cerrada, un pistón de área diferencial dispuesto deslizantemente en el otro extremo de dicha ánima guardando una relación de alineación axial con dicha válvula de vástago, comprendiendo el citado pistón de área diferencial un primer extremo expuesto a la presión del fluido en la lumbrera de entrada y un segundo extremo de mayor área de sección transversal lateral que dicho primer extremo, expuesto a la presión del acumulador y un área diferencial expuesta a la presión atmosférica, siendo dicho pistón de área diferencial desplazable en dicha ánima por aplicación de una presión predeterminada en la citada lumbrera de entrada y dicho acumulador a dichos primer y segundo extremos del pistón de área diferencial para acoplar axialmente la citada válvula de vástago y mover dicha válvula contra el empuje del citado muelle desde la posición cerrada hasta la posición abierta, siendo dicho primer extremo de la citada válvula de vástago de área de sección transversal lateral menor que el primer extremo de dicho pistón de área diferencial, por lo que una reducción en la presión del fluido en la lumbrera de entrada reduce la fuerza neta que empuja dicha válvula de vástago a la citada posición cerrada.
- 15.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el servofreno se constituye de una barra de entrada desplazable hacia una posición desactivada y en sentido contrario, un servopistón que se desliza en un ánima axialmente alineado con la citada barra de entrada, definiendo dicho servopistón y dicha ánima una servocá-

ME



5. para de fluido en un lado de dicho servopistón adyacente a la citada barra de entrada; una barra de salida en el otro lado de dicho servopistón; una lumbrera de entrada de fluido; una lumbrera de salida de fluido; un primer dispositivo de válvula desplazable por dicha barra de entrada para abrir y cerrar la comunicación de fluido a presión entre dicha servocámara de fluido y dicha lumbrera de salida; un segundo dispositivo de válvula desplazable por dicha barra de entrada y separado axialmente del citado primer dispositivo de válvula, para abrir y
10. cerrar la comunicación del fluido a presión entre dicha servocámara de fluido y dicha lumbrera de entrada, teniendo dichos primer y segundo dispositivos de válvula un área de sección transversal lateral efectiva practicamente de cero expuesta a la presión del fluido en la lumbrera de entrada cuando dicha barra de entrada se encuentra en la citada posición desactivada.
- 15.

- 16.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el servofreno que se forma de una barra de entrada, un servopistón que se desliza en un ánima axialmente alineado con dicha barra de entrada, definiendo dicho servopistón y dicha ánima una servocámara de fluido en un lado de dicho pistón adyacente a la citada barra de entrada; una barra de salida en el otro lado de dicho servopistón; una lumbrera de entrada de fluido; una lumbrera de salida de fluido; un conducto que atraviesa axialmente dicha barra de entrada estableciendo comunicación de fluido a presión entre dicha servocámara de fluido y la citada lumbrera de salida; un asiento de válvula anular rodeando a un extremo de dicho conducto; una válvula de vástago dispuesta en una primera posición predeterminada en la citada ánima y separada de dicho asiento de
20. válvula cuando dicha barra de entrada se encuentra en una po-
- 25.
- 30.

ME



- sición desactivada, acoplándose axialmente dicho asiento de válvula a la citada válvula de vástago para cerrar dicho conducto y aislar la servocámara de fluido de la citada lumbrera de salida cuando dicha barra de entrada se encuentra desplazada axialmente de la posición desactivada; medios de válvula que comprenden un elemento de válvula desplazable por la citada barra de entrada desde una posición cerrada hasta una posición abierta, para establecer comunicación de fluido a presión entre la lumbrera de entrada y la servocámara de fluido después que dicho conducto se cierra por el acoplamiento de la válvula de vástago con el asiento de válvula, disponiéndose dicho elemento de válvula en una segunda posición predeterminada en dicha ánima cuando la barra de entrada se encuentra en la posición desactivada, y teniendo dicho elemento de válvula un área de sección transversal lateral efectiva neta prácticamente de cero expuesta a la presión del fluido en la lumbrera de entrada en todas las condiciones, por lo que dicha presión de la lumbrera de entrada no actúa contra el desplazamiento de dicha barra de entrada desde la citada posición desactivada.
5. 10. 15. 20. 25. 30.
- 17.- Perfeccionamientos según la reivindicación 16, caracterizados porque el elemento de válvula tiene un área de sección transversal lateral efectiva neta prácticamente de cero expuesta a la presión de la servocámara de fluido.
- 18.- Perfeccionamientos según la reivindicación 17, caracterizados porque el elemento de válvula es un elemento alargado que tiene una abertura que se extiende axialmente de extremo a extremo a través del mismo y una superficie exterior generalmente cilíndrica, cuya superficie exterior generalmente cilíndrica se expone a la presión del fluido en la lumbrera de entrada en todas las condiciones, exponiéndose la citada aber-

M.E.



tura a la presión de la servocámara de fluido en todas las condiciones.

5. 19.- Perfeccionamientos según la reivindicación 16, caracterizados porque la válvula de vástago tiene un área de sección transversal lateral efectiva practicamente de cero expuesta a la presión del fluido en la lumbrera de entrada en todas las condiciones.

10. 20.- Perfeccionamientos según la reivindicación 19, caracterizados porque un extremo de la barra de entrada y un lado de la citada válvula de vástago se expone a la presión del fluido en la servocámara de fluido, y el otro lado de dicha válvula de vástago se expone a la presión del fluido en la lumbrera de salida cuando dicha válvula de vástago se acopla al citado asiento de válvula, por lo que la presión del fluido en dicha servocámara de fluido ejerce una fuerza sobre la barra de entrada directamente proporcional a la fuerza que dicha presión de fluido en la servocámara de fluido ejerce sobre dicho servopistón.

15. 21.- Perfeccionamientos según la reivindicación 16, caracterizados porque la válvula de vástago y el citado elemento de válvula van montados en el citado servopistón, estando montados dicha válvula de vástago y dicho elemento de válvula para efectuar un movimiento axialmente deslizante con relación al servopistón y entre sí.

20. 22.- Perfeccionamientos según la reivindicación 21, caracterizados porque se dota de un dispositivo de conexión de movimiento perdido para interconectar mecanicamente la barra de entrada y el elemento de válvula.

25. 23.- Perfeccionamientos según la reivindicación 22, caracterizados porque se dispone un primer muelle que empuja

ME



- la citada válvula de vástago a dicha primera posición predeterminada en dicha ánima cuando la barra de entrada se encuentra en la posición desactivada; un segundo muelle que empuja el elemento de válvula a la segunda posición predeterminada en dicha
5. ánima cuando la barra de entrada se encuentra en la posición desactivada, y porque dicho dispositivo de conexión de movimiento perdido comprende un dispositivo de superficie de tope llevado por dicha válvula de vástago para acoplarse al citado elemento de válvula y abrir dicho dispositivo de válvula solamente cuando
10. la válvula de vástago se acopla con el asiento de válvula y se desplaza de dicha primera posición predeterminada contra el empuje del primer muelle por el desplazamiento de la barra de entrada desde la citada posición desactivada.

- 24.- Perfeccionamientos según la reivindicación
15. 23, caracterizados porque el dispositivo de conexión de movimiento perdido desconecta la barra de entrada del citado elemento de válvula antes de que dicho asiento de válvula se separe de la válvula de vástago cuando la barra de entrada se desplaza desde una posición activada hasta la posición desactivada.

- 25.- Perfeccionamientos según la reivindicación
20. 22, caracterizados porque el medio de conexión de movimiento perdido comprende un tope extendido axialmente llevado por la citada válvula de vástago y separado de dicho elemento de válvula cuando dicho asiento de válvula se acopla a dicha válvula de vástago.
- 25.

- 26.- Perfeccionamientos según la reivindicación
- 16, caracterizados porque la lumbrera de entrada es adyacente a la barra de salida, y dicha lumbrera de salida es adyacente a la barra de entrada.

30. *ME* 27.- Perfeccionamientos según las reivindicacio-



- nes anteriores, caracterizados porque el servofreno del circuito se constituye de una barra de entrada, un servopistón situado deslizantemente en un ánima alineado axialmente con la citada barra de entrada, definiendo dicho servopistón y dicha
5. ánima una servocámara de fluido en un lado de dicho pistón adyacente a la citada barra de entrada; una barra de salida en el otro lado de dicho servopistón; una lumbrera de entrada de fluido; una lumbrera de salida de fluido; un primer dispositivo de válvula axialmente desplazable por dicha barra de entrada
10. para abrir y cerrar la comunicación del fluido a presión entre dicha servocámara de fluido y dicha lumbrera de salida, abriéndose dicho primer dispositivo de válvula cuando la barra de entrada se desactiva; un segundo dispositivo de válvula axialmente separado de dicho primer dispositivo de válvula
15. para abrir y cerrar la comunicación del fluido a presión entre dicha servocámara de fluido y dicha lumbrera de entrada, cerrándose dicho segundo dispositivo de válvula cuando se desactiva la barra de entrada; una primera superficie de tope llevada por dicho primer dispositivo de válvula y una segunda
20. superficie de tope llevada por dicho segundo dispositivo de válvula, separándose axialmente la primera y la segunda superficies de tope una de la otra cuando se desactiva dicha barra de entrada, y acoplándose dicha primera superficie de tope con dicha segunda superficie de tope para abrir el segundo
25. dispositivo de válvula solamente cuando dicho primer dispositivo de válvula se cierra por el desplazamiento axial de la barra de entrada desde la citada posición desactivada.

28.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el servofreno se constituye por una barra de entrada, un servopistón situado deslizan-

30. *ME*



- temente en un ánima alineado axialmente con dicha barra de entrada, definiendo dicho servopistón y dicha ánima una servocámara de fluido en un lado de dicho servopistón adyacente a la citada barra de entrada; una barra de salida en el otro lado de dicho servopistón; una lumbrera de entrada de fluido; una lumbrera de salida de fluido; un conducto que atraviesa axialmente dicha barra de entrada estableciendo comunicación del fluido a presión entre dicha servocámara de fluido y la citada lumbrera de salida; un asiento de válvula anular rodeando a un extremo de dicho conducto; una válvula de vástago dispuesta en dicha ánima y llevada deslizantemente por el citado servopistón; un primer muelle que empuja a dicha válvula de vástago a una primera posición predeterminada en dicha ánima separada del citado asiento de válvula cuando la barra de entrada se encuentra en posición desactivada, acoplándose el asiento de válvula axialmente con dicha válvula de vástago y desplazando dicha válvula de vástago contra el empuje del citado primer muelle para cerrar dicho conducto y aislar la servocámara de fluido de dicha lumbrera de salida cuando la barra de entrada se desplaza axialmente de la posición desactivada; medios de válvula que comprenden un elemento de válvula situado en dicha ánima y llevado deslizantemente por el citado servopistón para efectuar un desplazamiento axial con relación a la citada válvula de vástago; un segundo muelle que empuja a dicho elemento de válvula a una segunda posición predeterminada en la citada ánima cuando la barra de entrada se encuentra en posición desactivada, siendo desplazable el citado elemento de válvula desde una posición cerrada hasta una posición abierta contra el empuje de dicho segundo muelle para establecer una comunicación de fluido a presión entre dicha lumbrera de entrada y dicha servocámara de
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
30. *ME*



5. fluido, y un dispositivo de superficie de tope llevado por dicha válvula de vástago para acoplarse al citado elemento de válvula y desplazar dicho elemento de válvula desde la posición cerrada a la posición abierta solamente cuando la válvula de vástago se acopla con dicho elemento de válvula y se desplaza desde la primera posición citada contra el empuje de dicho primer muelle por dicho desplazamiento de la barra de entrada desde la citada posición desactivada.

10. 29.- Perfeccionamientos en circuitos de fluido a presión para vehículos de motor; tal y como queda descrito sustancialmente en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

Esta Memoria consta de 61 hojas escritas a máquina por una sola cara. - 8 JUN 1974

Madrid,

THE WEATHERHEAD COMPANY

L. GÓMEZ ACEBO Y MODET
Firmado: L. Góme Fernández

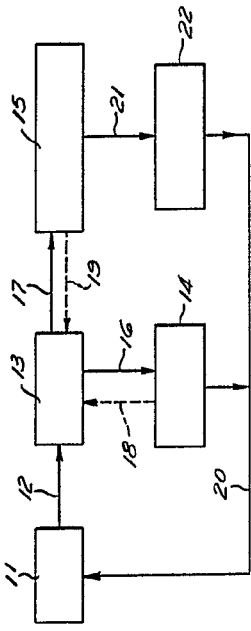


Fig. 1

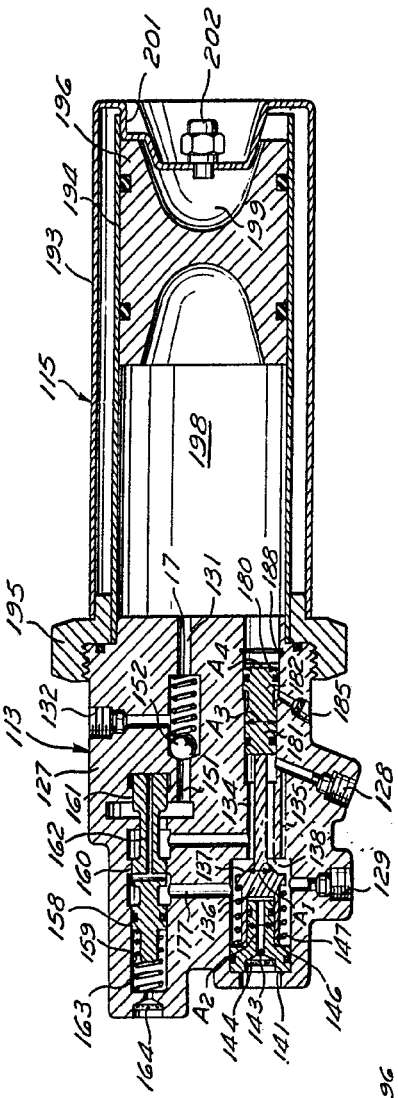


Fig. 3

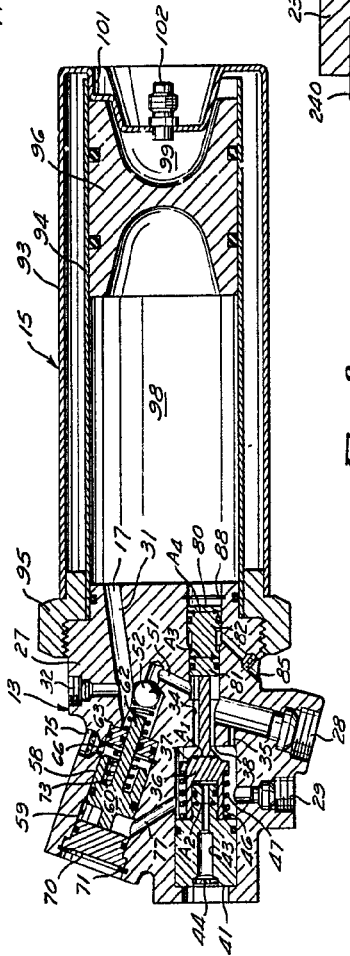


Fig. 2

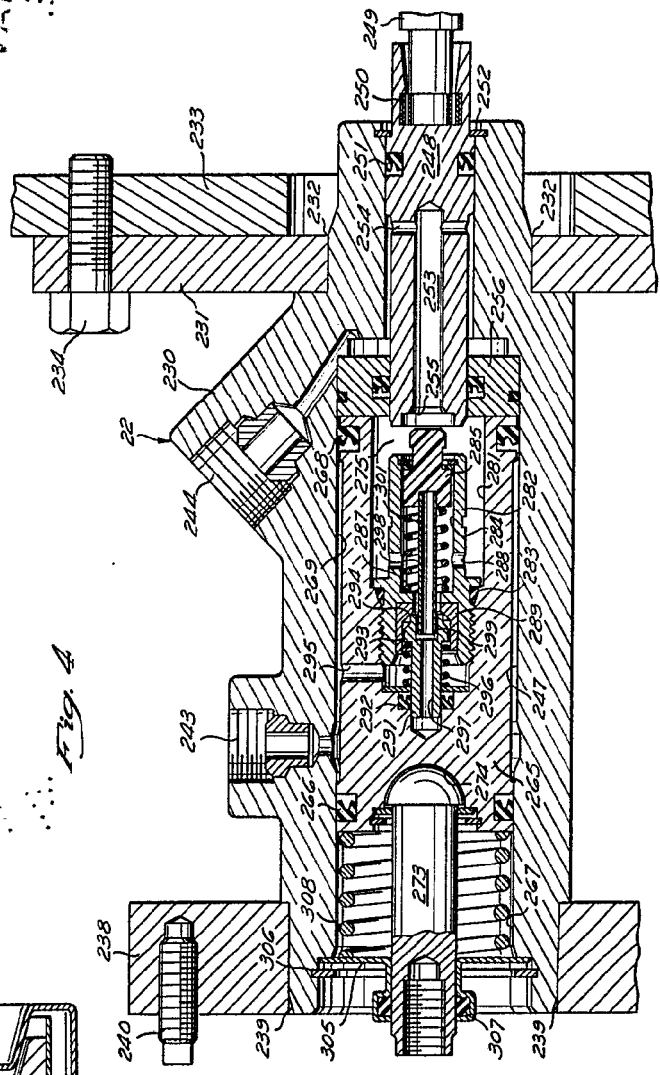
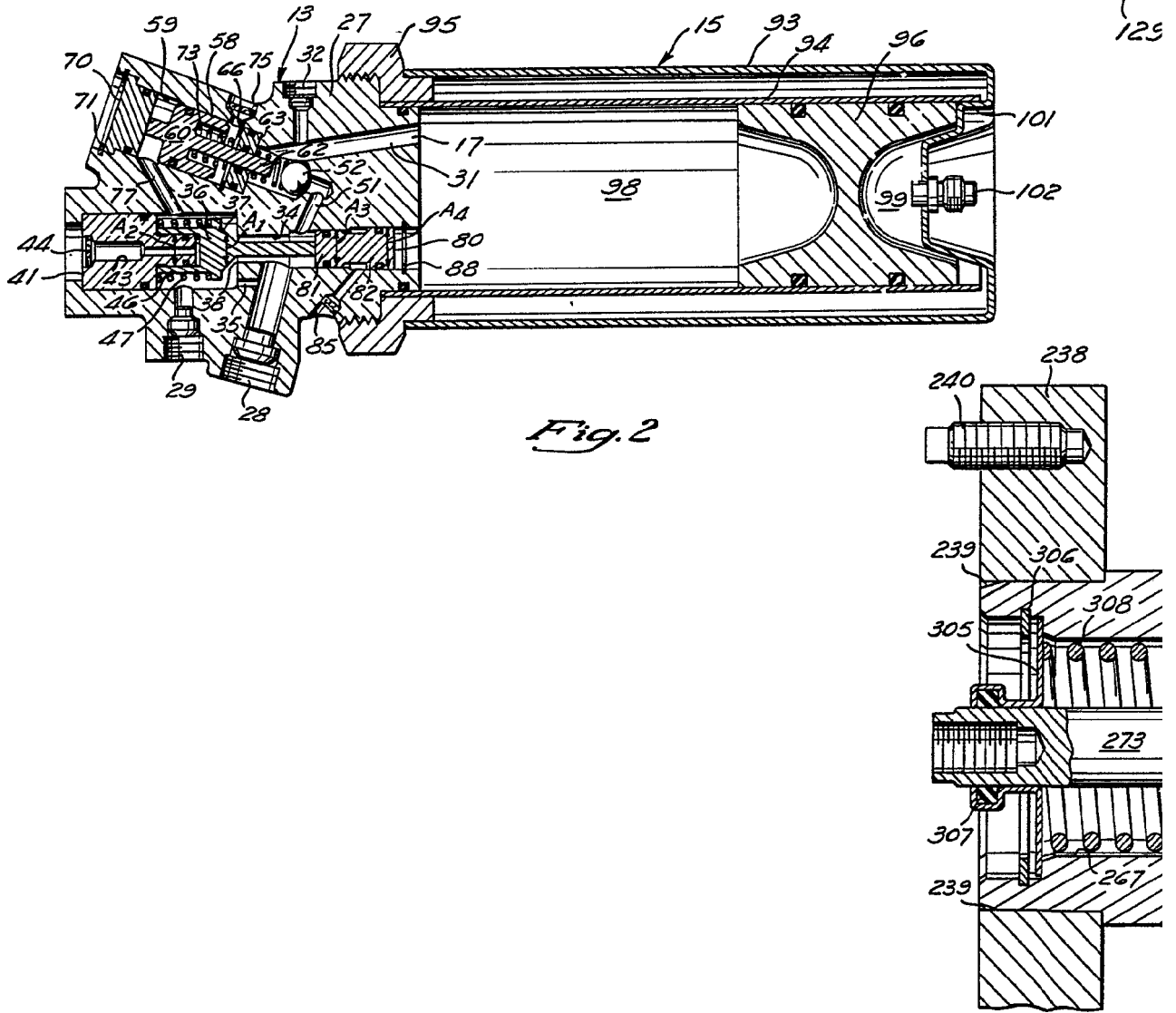
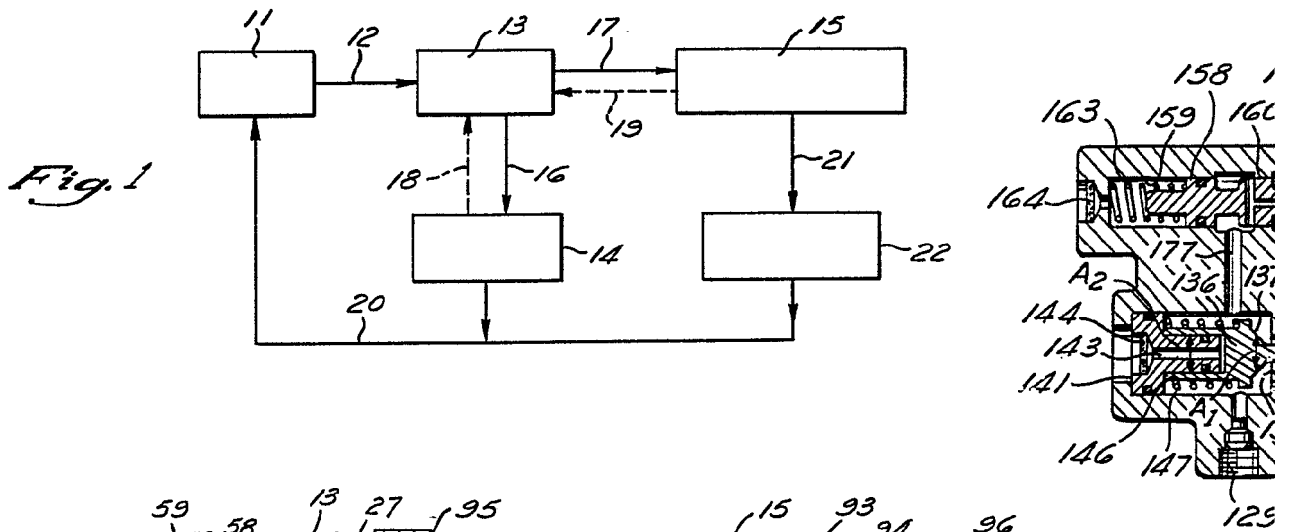


Fig. 4

INVENTOR
 GEORGE F. ...
 BY ...
 F. ...
 1937



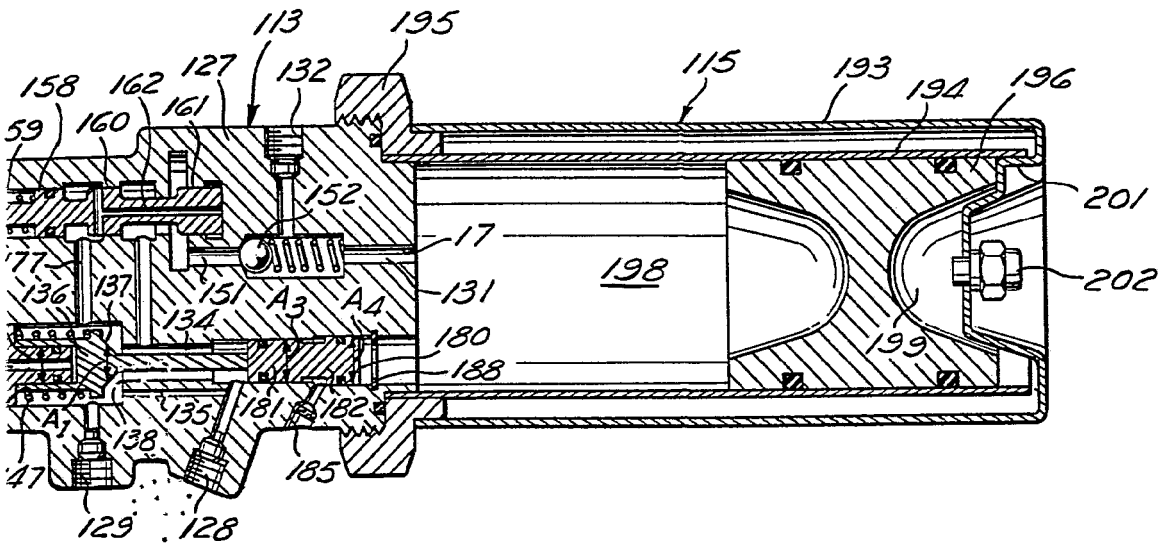
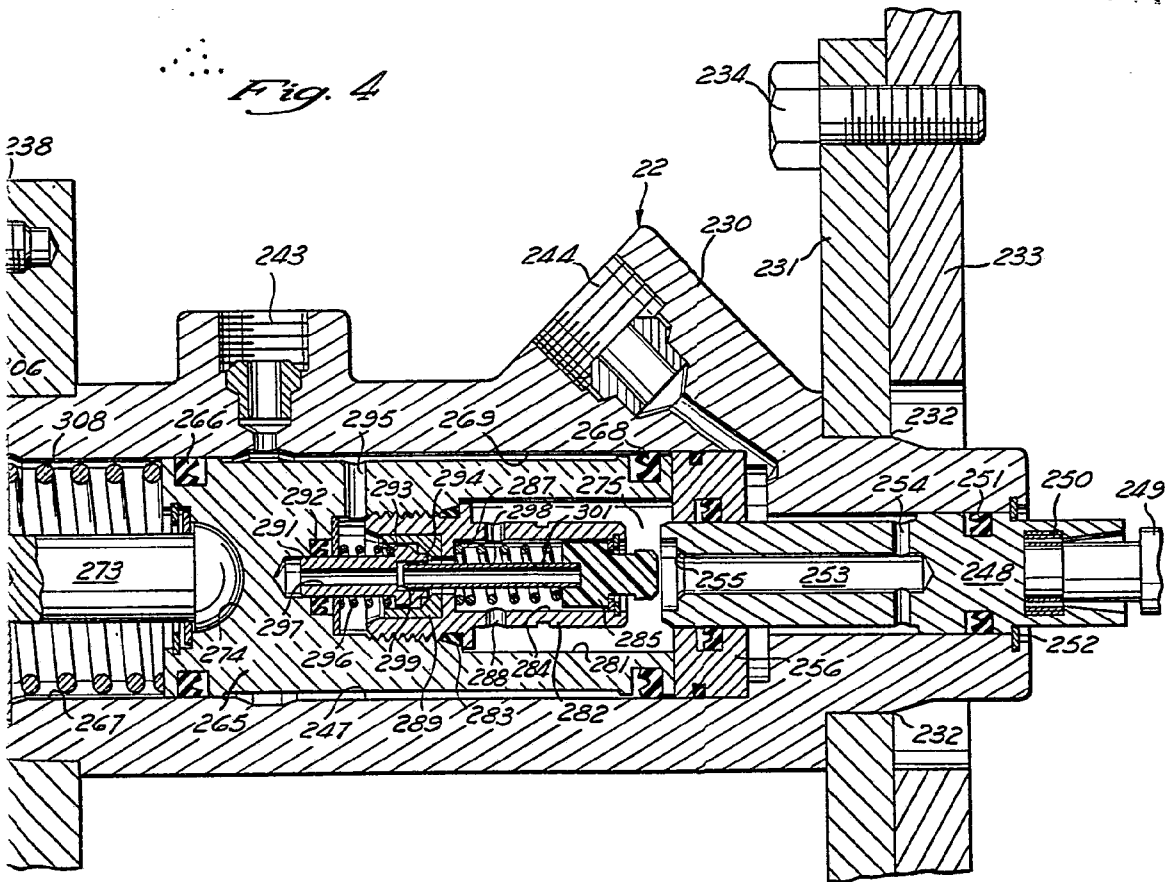


Fig. 3

EG. A
VAR. AULE

Fig. 4



Madrid

COMER. AGR. Y MO. ET

Firmaco. L. Gaete Fernández

[Handwritten signature]