



333.095

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud
de

PATENTE DE INVENCION

formulada el 5 de Noviembre de 1966 bajo el nº 333.095

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY, entidad norteamericana, establecida en Akron, Ohio, Estados Unidos de América, por:

"UN DISPOSITIVO DE VALVULA DE CONTROL DE PRESION"

Este invento se refiere a una válvula de control a presión pcon tres vías, y más particularmente a una válvula de control de presión adaptable a un sistema de frenado hidráulico, válvula que se utiliza información de entrada referente a antideslizamiento, para controlar la presión de entrada al sistema de frenado para eliminar cualquier condición posible de deslizamiento.

Hasta ahora, ha sido bien conocido el utilizar servo válvulas controladas por sistemas eléctricos a partir de aparatos antideslizamiento. Sin embargo, generalmente con estos



sistemas la transmisión de la información al freno para controlar la presión de frenado ha sido de reacción lenta, por lo que no prevenían de manera positiva el deslizamiento de las ruedas ni aseguraban las distancias de parada más cortas posibles.

5

El objeto primario del invento es proporcionar una servoválvula de control de la presión en frenos hidráulicos con rápida respuesta de sistema y una sensibilidad de control constante para señales eléctricas a partir de un sistema eléctrico de antideslizamiento, a todas las presiones de entrada de la conducción hidráulica.

10

En los dibujos:

La figura 1 es un diagrama esquemático de bloques, de un sistema de frenado de avión que utiliza una servoválvula de control de presión propuesta en este invento;

15

La figura 2 es una vista esquemática; en planta y en sección transversal vertical de una forma de realización de la servoválvula de control de presión del invento, con la válvula en una posición de incrementar la presión de frenado hasta toda la presión de entrada;

20

La figura 3 es una vista en corte transversal similar a la de la figura 2, con la válvula en una posición de mantener una presión de frenado reducida, y

25

La figura 4 es una vista similar a la de la figura 2 con la válvula en la posición de reducir la presión de frenado hasta cero.

30

Aunque el invento puede ser empleado como una válvula de control de presión en cualquier tipo de sistema hidráulico, o con cualquier sistema de frenos de un vehículo, es particularmente adaptable al uso en un sistema de antideslizamiento



to para frenos de avión, y de este modo se ilustray describe aquí.

En la figura 1 de los dibujos el número 1 indica de una manera general un sistema de frenado y antideslizamiento para una rueda de avión. El sistema 1 incluye un depósito 2 de fluido hidráulico, conectado a una homba 3 que proporciona bajo presión fluido hidráulico a una válvula 4 de freno hidráulico, generalmente controlada por un pedal 5 que puede ser operado por un piloto de avión. La válvula 4 de freno hidráulico regula la cantidad de fluido a presión que pasa a través de ella, en función de la posición del pedal 5. El fluido hidráulico bajo presión es dirigido entonces a una servoválvula 6 de control de presión, que engloba el invento, con la servoválvula 6 adaptable para dirigir el fluido hidráulico bajo presión por un conducto 7 de retorno de vuelta al depósito 2 o a través de una conducción 8 a la unidad de freno 9. La conducción 10 se extiende desde la válvula 4 al depósito 2. El freno 9 está conectado operativamente a una rueda 11 de avión, rueda que impulsa a un detector de deslizamiento y amplificador 12. La salida eléctrica del detector de deslizamiento y amplificador 12 es dirigida como control de entrada a la servoválvula 6 de control de la presión a través del conductor 13.

La servoválvula 6 de control de presión regula la presión hidráulica desde la válvula 4 de freno hidráulico hasta la unidad de freno 9, en respuesta a las señales eléctricas desde el detector de deslizamiento y amplificador 12. De este modo, la servoválvula 6 de control de presión actúa como una compuerta de dos caminos y tres posiciones que puede reducir la presión del freno abriendo el freno a la conducción de re-



torno, incrementar la presión del freno abriendo la presión de entrada al freno, o mantener una presión dada interceptando tanto la conducción de freno como la de retorno.

5 La referencia a las figuras 2 hasta 4 ayudará a la compresión del funcionamiento de la servoválvula de control de presión 6. En la figura 2, la válvula indicada en general por el número 6, comprende una caja 15, en la que está montado deslizablemente, para dar una válvula piloto de orificio variable, un émbolo piloto, indicado globalmente por el número 16, en un cilindro A, y para dar una válvula de potencia de orificio variable, un émbolo de potencia, indicado globalmente mediante el número 17, en un cilindro B. El émbolo piloto 16 tiene tres partes salientes conectadas, 16a hasta 16c, mientras que el émbolo de potencia 17 tiene cuatro partes salientes conectadas 17a hasta 17d, respectivamente.

15 El émbolo piloto 16 es mantenido operativamente en una posición deseada, por ser solicitado en el extremo de la parte salientes 16c por medio de un muelle helicoidal 18 y hace contacto en el extremo opuesto de la parte saliente 16a con un vástago 19 de un solenoide, indicado de manera global mediante el número 20. El solenoide 20 sirve como actuador para la válvula piloto, moviendo el émbolo piloto 16. Una armadura deslizable 21, fijada operativamente al vástago 19, es controlada respecto a su posición dentro del solenoide 20 por la cantidad de corriente que pasa a través de un par de alambres 13a de manobra. Los alambres 13a de manobra reciben realmente su corriente de entrada eléctrica del detector de deslizamiento y amplificador 12 de la figura 1.



El émbolo piloto 16 funciona realmente como una válvula de doble orificio. De hecho, la parte saliente central 16b efectúa un contacto deslizante de metal con metal en cada extremo de su recorrido, para proporcionar un orificio en 16d a la derecha y otro en 16e a la izquierda. Similarmente, las partes salientes 17b y 17c sobre el émbolo de potencia 17, que encajan dentro de las paredes del cilindro B a ambos lados de una abertura 25 ensanchada, actúan como una válvula de doble orificio, aunque nunca estarán abiertos al mismo tiempo ambos lados.

El líquido hidráulico bajo presión es introducido dentro de la válvula 6 a través de una conducción 22 de entrada, que conecta con una parte ensanchada 23 del cilindro B, sustancialmente entre las partes salientes 17c y 17d sobre el émbolo de potencia 17. La conducción 22 está conectada a la válvula 4 de frenado hidráulico en la figura 1. El líquido hidráulico bajo presión se dirige hacia el freno 9 por la conducción 8, desde la abertura 24 para el freno, que está conectada con una parte ensanchada 25 del cilindro B, sustancialmente entre las partes salientes 17b y 17c del émbolo de potencia 17. Con el fin de proporcionar un retorno para fluido bajo presión excedente o indeseable, tal como hacia el depósito 2 a través de la tubería 7 de la figura 1, está conectada una abertura 26 de retorno a una parte 27 ensanchada del cilindro B sustancialmente entre las partes salientes 17a y 17b del émbolo de potencia 17.

El émbolo de potencia 17 está destinado a operar como repetidor del émbolo piloto 16. Para lograr esto,



una pluralidad de conductos o pasos de tamaño capilar de interconexión está prevista entre los cilindros A y B, que encierran los émbolos 16 y 17. Así, un paso 28 conecta una parte ensanchada 29 del cilindro A, que sustancialmente acoge a la parte salientes central 16b del émbolo piloto 16, con una cámara extrema 30 del cilindro B adyacente a la parte saliente extrema 17d del émbolo de potencia 17. Un paso 31 conecta la parte ensanchada 23 entre las partes salientes 17c y 17d del émbolo de potencia 17 con una cámara 32 de filtro de aceite. La cámara 32 de filtro de aceite contiene un filtro de aceite 33. Un paso 34 conecta un extremo de la cámara 32 de filtro de aceite con una parte saliente central 35 del cilindro A, sustancialmente entre la parte salientes extrema 16b y la parte saliente 16c del émbolo piloto 16. Un paso 36 conecta la parte ensanchada 27 entre las partes salientes 17a y 17b del émbolo de potencia 17 con una parte ensanchada 37 del cilindro A sustancialmente entre la parte saliente extrema 16a y la parte saliente central 16b del émbolo piloto 16. Con el fin de igualar la presión del líquido hidráulico en cada extremo del émbolo piloto 16, está previsto un paso igualador 38, conectado con el paso 36, que asegura que se dirijan presiones iguales y opuestas sobre los extremos de las partes salientes 16a y 16c, para eliminar así cualquier tendencia del fluido hidráulico bajo presión a actuar sobre el émbolo piloto en cualquier sentido. Debido al paso igualador 38, la única fuerza disponible para mover y ajustar la posición longitudinal del émbolo piloto 16, es la suministrada por el solenoide 20. Y además debe sobre-



entenderse que el solenoide 20 que actúa a través del empujador 19 trabaja contra la carga ejercida por el muelle 18 helicoidal.

5 En la figura 2 la válvula 6 está representada en la condición no excitada. Con otras palabras, no existe corriente eléctrica que pase a través de los conductores 13a para accionar el solenoide 20. Así, la armadura 21 se encuentra en la posición más a la izquierda o de no excitación, de forma que el muelle 18 ejerce una carga que ha movido el émbolo piloto 16 hacia la izquierda tanto como es posible, para abrir completamente el orificio 16d y cerrar completamente el orificio 16e. En esta situación, si se suministra fluido hidráulico bajo presión a través de la conducción de entrada 22, el fluido pasará a través del paso 31, del filtro de aceite 33, el paso 15 34 y dentro de la parte ensanchada 35, de allí dentro de la parte ensanchada 29, a través del orificio 16d, de vuelta a través del paso 28 y dentro de la cámara extrema 30, para proporcionar una presión sobre el extremo de la parte saliente 17d para hacer deslizar el émbolo de potencia 17 a una posición a la izquierda, como está indicado. Normalmente, el émbolo 17 se halla en una posición central neutra (figura 3). Los movimientos arriba mencionados ocurren casi instantáneamente a continuación de la primera aplicación de fluido hidráulico bajo presión a través de la entrada 22.

20 En cuanto se desplaza a la izquierda el émbolo de potencia 17, como se ha indicado, el fluido hidráulico bajo presión será capaz de pasar a la parte ensanchada 25, o alrededor de la parte saliente 17c y a través 30



de la abertura 24 de salida o hacia el freno, para ser dirigido a la conducción 8 y al freno 9. A medida que crece la presión dirigida a través de la abertura de salida 24 hacia el freno 9, tendiendo a igualar la presión de entrada a través del conducto 22, pasa a un paso 39 en el émbolo de potencia 17 entre las partes salientes 17b y 17c, y desde allí, a través de un paso 40, para dirigirse a una cámara extrema 41 del cilindro B, adyacente al extremo de la parte saliente 17a. Así, la presión en la cámara extrema 41 pronto se hará casi igual y opuesta a la presión en la cámara extrema 30 y el émbolo de potencia 17 llegará a un estado de equilibrio cuando la presión de entrada del fluido a través de la conducción 22 de entrada iguale a la presión de salida del cilindro a través de la abertura 24 de salida. Debe observarse que sólo el flujo de fluido hidráulico a través del émbolo piloto 16 es el que inicialmente pasa a través del paso 31 y del orificio 16d para, eventualmente, acabar en la cámara extrema 30 adyacente al extremo de la parte saliente 17d, como se ha explicado arriba.

Puesto que los dibujos son los mismos, se emplean en partes similares de las figuras 3 y 4, números de referencia similares a los usados en la figura 2. La figura 3 representa la válvula 6 cuando la corriente de entrada por los alambres 13a es suficiente para que el solenoide 20 fuerce a la armadura 21 aproximadamente la mitad de su carrera hacia la derecha, de forma que el émbolo piloto 16 haya desplazado a la parte saliente 16b de modo que comience a cerrar el orificio 16d y restrinja más intensamente la entrada de flujo de fluido hidráulico, y



también comience a abrir el orificio 16e para dirigir la presión del fluido dentro de la parte ensanchada 37 para pasar a través del conducto 36, a la parte ensanchada 27 y fuera de la abertura de retorno 26 y por la conducción 7, al depósito. La reducción de presión ocasionada por la apertura de la línea de retorno, también reduce inmediatamente la presión en la cámara extrema 30 a la derecha de la parte saliente 17d, de manera que el émbolo de potencia 17 deslizará inmediatamente la mitad del recorrido hacia la derecha, como se muestra en la figura 3, y cislará así la presión de entrada mediante la parte saliente 17c. Tan pronto como la presión en la cámara 41 sea reducida a la presión en la cámara 30, las fuerzas sobre el émbolo de potencia 17 están equilibradas y éste alcanza una posición de equilibrio o neutra, como se representa, eliminando con ello el flujo a o desde el paso 24, lo que mantiene la presión prefijada establecida por el primer escalón. El movimiento del émbolo piloto 16 a una posición central o neutra mantiene la misma presión en el freno.9.

La figura 4 ilustra el resultado cuando la corriente a través de los alambres 13a obliga al solenoide 20 a deprimir completamente la armadura 21 para efectuar un movimiento del émbolo piloto 16 tan a la derecha, contra la presión de carga del muelle 18, como sea posible. Cuando ocurre esto, puede verse que la parte saliente central 16b cierra el orificio de entrada 16d respecto a la parte ensanchada 29, parando con ello completamente el flujo de presión hidráulica a través del conducto 28 a la cámara extrema 30. Cualquier presión que quede en la conducción 28 pasa a través del orificio de retorno



16e dentro de la parte ensanchada 37, el paso 36, la parte ensanchada 27 y, fuera del paso de retorno 26, al depósito 2. Así, en esta posición, resulta bien evidente que no existirá fluido hidráulico bajo presión introducido a través de la entrada 22 que pase a través de la salida 24 a la conducción 8 y al freno 9. En esta situación, se moverá hacia la derecha el émbolo de potencia 17 comunicando la abertura 24 correspondiente al freno con la abertura de retorno 26.

Así se observa que la posición del émbolo piloto 16 controlado por el solenoide 20, solenoide que es controlado por la corriente de entrada a través de los conductores 13a recibida de una unidad antideslizamiento, controla de manera segura, rápida y efectiva la cantidad de fluido hidráulico bajo presión introducida a través de la conducción 22 de entrada, que pase al freno a través de la abertura 24 de salida, o correspondiente al freno. Los orificios 16d y 16e sobre cada cara de la parte ensanchada 29 se abren o cierran por la parte saliente central 16b sobre el émbolo piloto 16 y esta construcción permite que el fluido fluya alrededor de ella y hace que los orificios sean de naturaleza autolimpiable. El muelle helicoidal 18, que puede ser calibrado con cuidado, determina la magnitud del movimiento del émbolo piloto 16, de forma que la corriente de entrada al solenoide 20 sólo originará los cambios de presión determinados por la magnitud de la carga ejercida por el muelle 18. Mediante la conducción 38 compensadora, las presiones de líquido ejercidas sobre el émbolo piloto 16 se igualan, de forma que sólo el solenoide 20 y el muelle 18 controlan



su movimiento.

5 Debe entenderse también que cualesquiera cambios de presión a través de la conducción de entrada 22 serán transferidos inmediatamente a la salida o al freno 24 debido al desequilibrio que esto produce. Tal como se ha hecho constar previamente, se halla normalmente el émbolo de potencia 17 en la posición neutra, es decir, la indicada en la figura 3. Así, con un descenso en la presión de entrada, el émbolo de potencia es desequilibrado y se mueve hacia la derecha, abriendo la abertura de retorno 10 26 y permitiendo a la presión excedente pasar a través de ella. Cuando la presión transmitida al freno a través de la abertura 24 cae hasta igualar la presión a través de la conducción 22 de entrada, el émbolo de potencia 17 se moverá hacia atrás hasta la posición neutra, tal como 15 se hizo constar previamente, y como se ve en la figura 3, la posición neutra aísla la abertura 22. Ante un aumento de la presión a través de la conducción de entrada 22, ocurre lo contrario. A saber, el émbolo de potencia 17 20 se mueve hacia la izquierda, abriendo el camino para que la presión del fluido pase a la abertura 25 ensanchada y hacia la abertura 24 de salida o relativa al freno, y esto ocurre hasta que la presión dirigida al freno iguale la presión de entrada, y el émbolo de potencia 17 se mueva de nuevo hacia atrás hasta la posición neutra. 25

30 Por lo tanto, se ve que bajo el control de la válvula 5, la válvula 6 proporciona una cantidad deseada de fluido bajo presión a un freno, para una presión de entrada de fluido dada, mediante el posicionamiento del émbolo piloto 16 por el solenoide 20. Similarmente, el



5 émbolo de potencia 17 desliza hacia atrás y hacia adelante en función de cambios elegidos de la presión de entrada, a través de la conducción de entrada 22, de forma que se mantenga una presión definida de salida proporcionada a través de la abertura 24 de salida hacia el freno 9. Todos estos movimientos y fluctuaciones tienen lugar muy rápidamente en adaptación a las presiones seleccionadas.

10 Puesto que el control de los orificios 16d y 16e abiertos y cerrados por la parte saliente central 16b del émbolo piloto 16 es bastante crítico en dimensiones y contacto con la parte saliente 16b, debe observarse que todo el aceite que fluye a través de los orificios es filtrado a través del filtro de aceite 33. Similarmente, 15 debe resultar evidente que el flujo de aceite a través del orificio 16d será mínimo o casi nulo, cuando no se encuentre excitado el solenoide 20, como se indica en la figura 2, y que el flujo de aceite crecerá gradualmente a medida que el émbolo piloto 16 es movido hacia la derecha, 20 accionado por el solenoide 20, hasta que se alcance un máximo de flujo de aceite cuando la parte saliente central 16b se encuentra situada aproximadamente centrada entre los orificios, tal como se muestra en la figura 3. Entonces decrecerá de nuevo el flujo de aceite cuando la 25 parte saliente 16b se mueva más allá hacia la derecha para cerrar el orificio de entrada 16d. De esta manera, el flujo de aceite a través del émbolo piloto es mantenido a un mínimo absoluto excepto cuando se requiera un cambio de la presión de control, asegurando así un máximo 30 flujo de aceite y una rápida respuesta a través del émbolo



de potencia 17 y hacia el freno o el depósito, tal como se desee. Esto asegura que sustancialmente toda la presión de entrada se utilice para desplazar el émbolo de potencia. En ensayos ha quedado demostrado que esto produce una fuerza de desplazamiento de 8 a 10 veces mayor que en las válvulas de control usuales.

El sistema arriba descrito mejora el tiempo de respuesta global de la válvula, así como este tiempo en la suma del tiempo de respuesta de la válvula, la caída de presión en la válvula y las características de "suavizado" de la presión, a medida que se aproxima a un reglaje reducido. Debido a la elevada fuerza de control desarrollada empleando todo el área del émbolo de potencia 17, por la reducida caída de presión del émbolo de potencia, se mejora grandemente el tiempo de respuesta global del sistema.

Igualmente, como se ha indicado más arriba, se proporciona una sensibilidad de control constante a todas las presiones de entrada, mediante el émbolo de potencia 17, y esto independientemente del ajuste del émbolo piloto 16. Sin embargo, el efecto deseable de la válvula, es su control absoluto por la sensibilidad ante señales eléctricas de una unidad antideslizamiento. Debe tenerse en cuenta que el flujo de presión en este sistema es inversamente proporcional a la cantidad de corriente que pasa a través de los conductores 13a, o es inversamente proporcional a la magnitud del movimiento efectuado por el solenoide 20. Como alternativa, pudiera ser hecha la válvula directamente proporcional, por inversión de los pasos 34 y 36 en su conexión a las partes ensanchadas 35 y 37.



N O T A

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

5

1.- Un dispositivo de válvula de control de presión que comprende: una caja, una conducción al freno, una conducción de presión y una conducción al depósito, conectadas a la caja, una válvula de potencia en la caja, que tiene una posición neutra que aísla todas las conducciones, y movable en una dirección hacia una posición de presión que conecta las conducciones de presión y al freno, y movable en la dirección opuesta hacia una posición de descarga para conectar las conducciones de freno y del depósito, una primera cámara de presión en un extremo de la válvula de potencia y conectada a la conducción de presión y tendiendo a mover la válvula de potencia a la posición de presión, una segunda cámara de presión en el otro extremo de la válvula de potencia y conectada a la conducción al freno y tendiendo a mover la válvula de potencia a la posición de descarga, una válvula piloto en la caja, conectada a la primera cámara de presión y movi-

10

15

20



ble desde una posición cerrada, en la que se mantiene la presión en la primera cámara, a una posición abierta, en la que se descarga la presión desde la primera cámara a la conducción del depósito, un muelle que normalmente
5 cierra la válvula piloto, y un dispositivo actuador para abrir la válvula piloto.

2.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que está previsto un mecanismo en la válvula piloto, para incomunicar la conducción de presión
10 cuando la válvula piloto está abierta.

3.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que está prevista un conducto para conectar la primera cámara de presión con la conducción de presión.

4.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que está previsto un conducto para conectar la segunda cámara de presión con la conducción del depósito cuando la válvula de potencia esté en posición de
15 descarga.

5.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la conducción al freno está situada entre la conducción al depósito y la conducción de presión, conectando la válvula de potencia alternativamente la conducción de presión con la conducción al freno
20 y la conducción al freno con la conducción al depósito, a través de cortos y anchos caminos de corriente.

6.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual el flujo de presión a través de dicha válvula de potencia es sustancialmente mayor que el
25 flujo de presión a través de dicha válvula piloto, a lo
30



largo de todo el campo de control de presión.

5 7.- Un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que un conducto conecta la segunda cámara de presión con la conducción al freno, y en el que el movimiento de la válvula de potencia desde la posición neutra a la posición de descarga disminuye la presión en la conducción al freno por almacenamiento de fluido desde la conducción al freno a dicha segunda cámara de presión.

10 8.- Un dispositivo de válvula de control de presión.

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

15 Esta Memoria consta de dieciséis hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

P.A.

17 FEB 1981
Aldo C. [Signature]

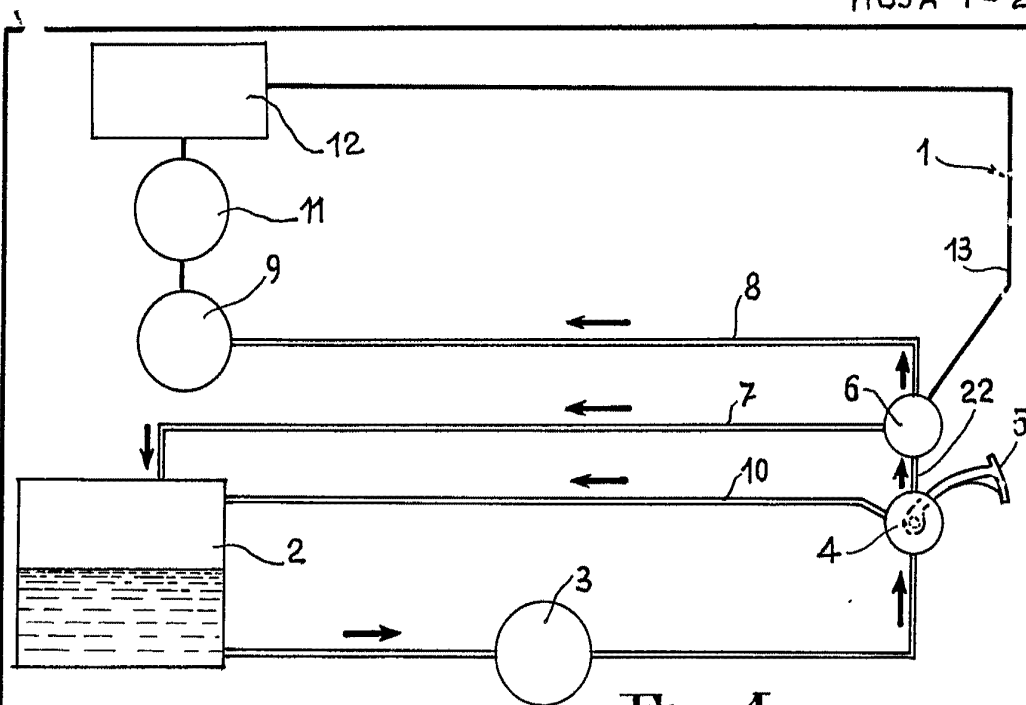


Fig: 1

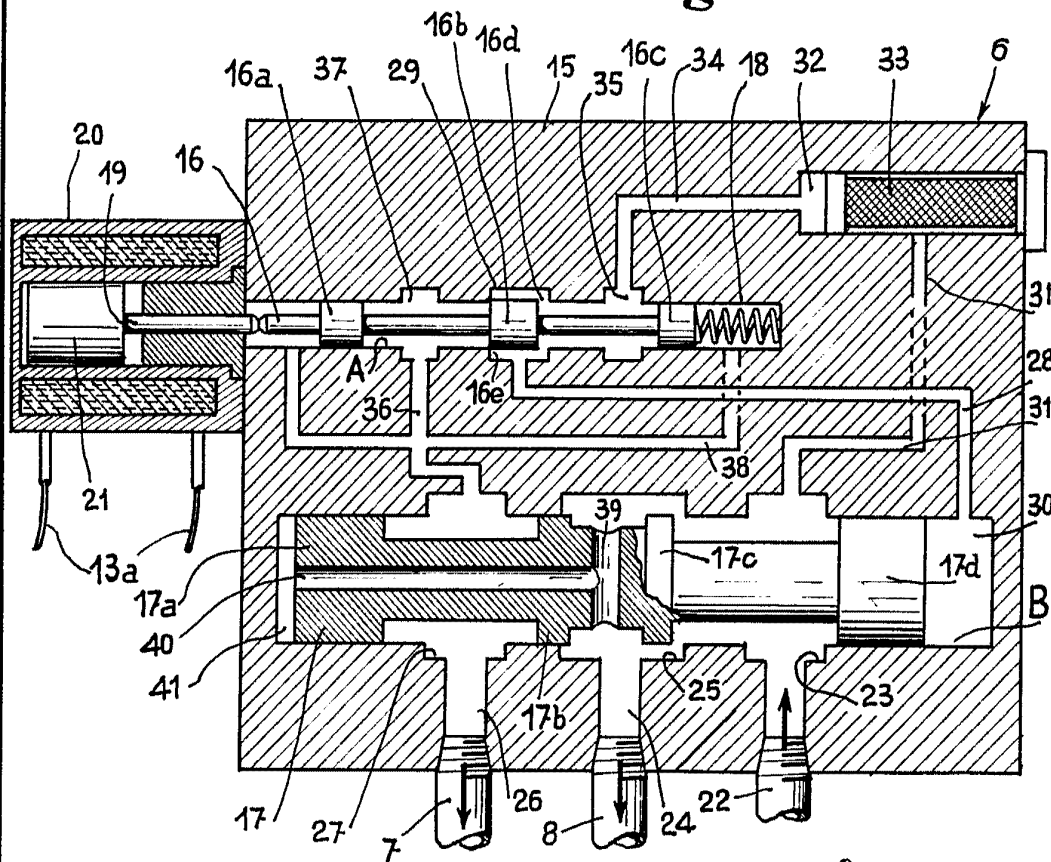


Fig: 2

ESCALA VARIABLE

Handwritten signature or initials.

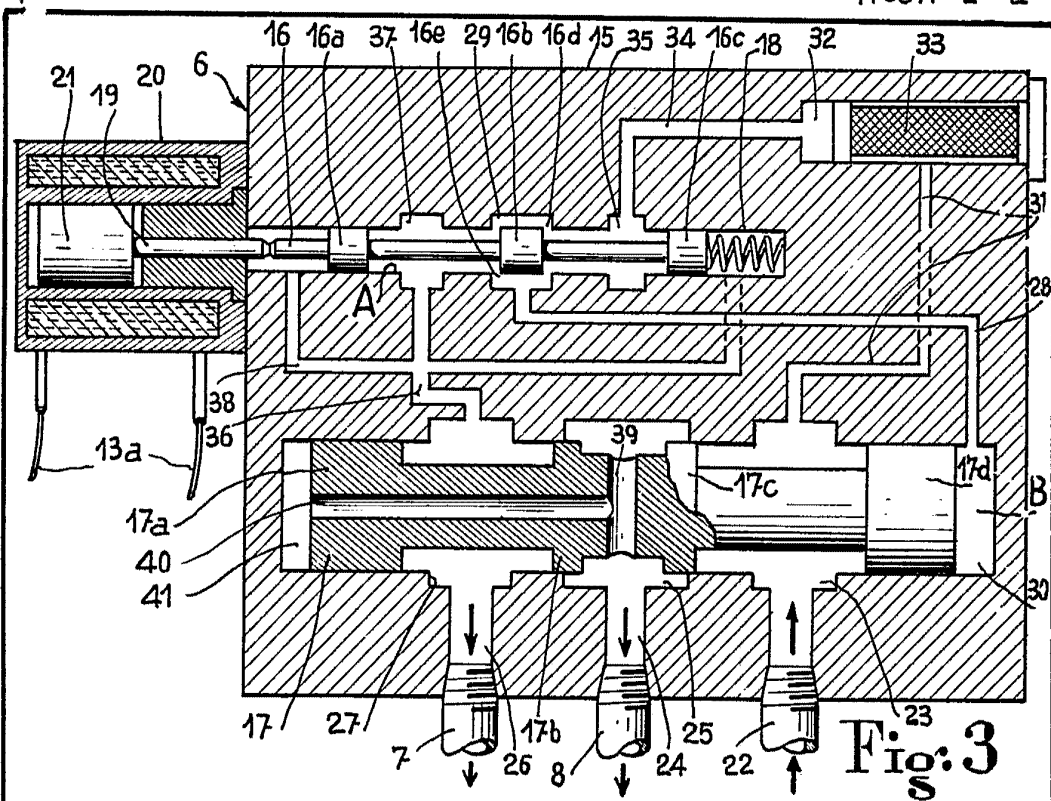


Fig: 3

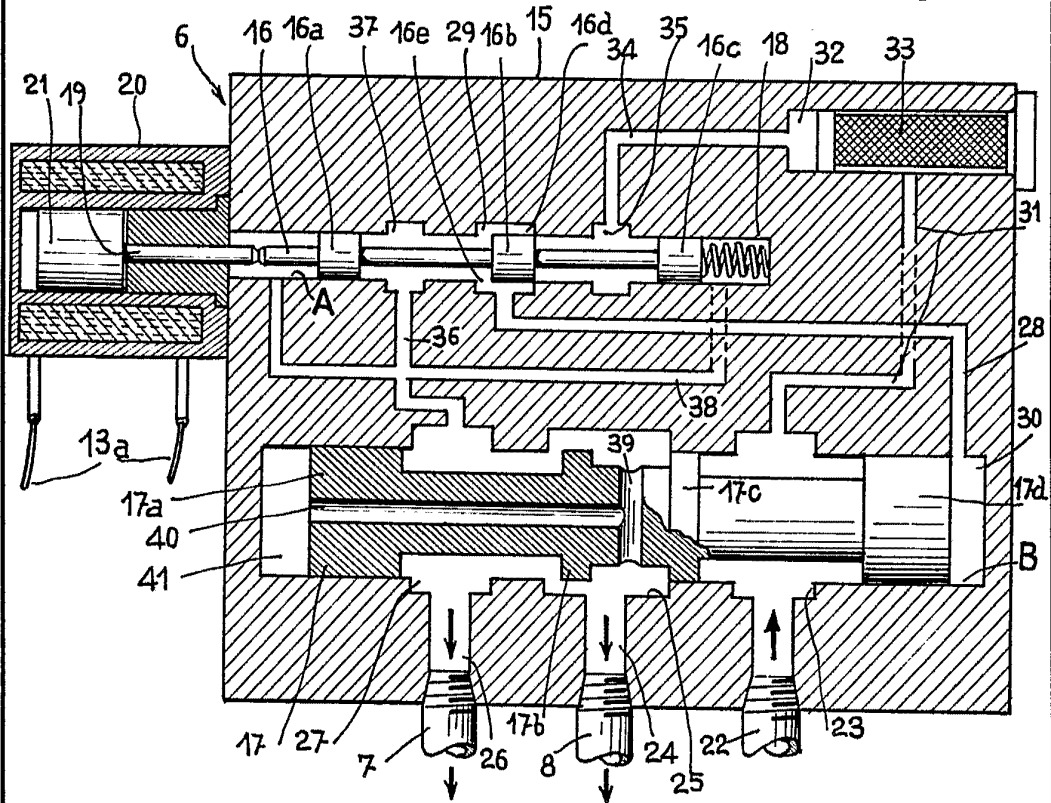


Fig: 4

ESCALA VARIABLE

Arb