



ESPAÑA

19 ES	11 NUMERO	10 A1
21	455.291	
22	FECHA DE PRESENTACION	
	24 ENE. 1977	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
2705/76	23-1-1-976	INGLATERRA
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F02M	
64 TITULO DE LA INVENCION		
"UN APARATO MEDIDOR DE ENTREGA DE COMBUSTIBLE"		
71 SOLICITANTE (ES)		
LESLIE HARTRIDGE LIMITED		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
BUCKINGHAM, BUCKINGHAMSHIRE (Inglaterra), Ringewick Road		
72 INVENTOR (ES)		
Don Reginald Stanley Emersen		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
JULIO DE PABLOS ARRIBAS		(P. 3.682, LPR).

Este invento se refiere a medidores de entrega de combustible, registradores y otros aparatos para medir e indicar la cantidad de combustibles suministrado por los medios de inyección de combustible de motores de combustión interna o de encendido por compresión.

5.-

Los medios de inyección del combustible en motores pueden adoptar una diversidad de formas. Por ejemplo, para citar dos construcciones específicas, pueden comprender una bomba de inyección del combustible que sirva a cierto número de cilindros del motor, o uno o más inyectores de combustible, uno para cada cilindro del motor, teniendo cada uno su propio pistón o émbolo de bombeo. Similarmente, el carácter del aparato usado en la práctica para medir e indicar la cantidad de combustible suministrada por los

10.-

medios de inyección varía considerablemente de un fabricante a otro. En gracia a la conveniencia, sin embargo, a todos estos aparatos se hará referencia en esta memoria, de modo genérico, como "medios de entrega del combustible".

15.-

De acuerdo con el invento, un medidor de la entrega de combustible para medir e indicar la cantidad de combustible entregada por medios de inyección del combustible en un motor "en ensayo" comprende una cámara para recibir el combustible, un pistón cargado por muelle dentro de la cámara, que es desplazado a medida que el combustible entra en la cámara, medios indicadores que son accionados

20.-

25.-

por desplazamiento del pistón para dar una lectura que corresponde a la cantidad de combustible que ha entrado en la cámara, y medios de circulación del combustible para hacer pasar combustible a la cámara del otro lado del pistón, de modo que se caliente el medidor.

Con preferencia, el pistón cargado por muelle es guiado por medios de guía que comprenden dos anillos tórricos PTFE (politetrafluoretileno) separados elásticamente por un muelle, apoyándose cada anillo contra una superficie cónica cóncava de modo que las superficies interiores de los anillos sean oprimidas contra un vástago del pistón.

El medidor puede incorporar uno o dos circuitos de combustibles alternativos. En la primera forma de circuito, están incluidas dos válvulas de solenoide simples, mientras que, en la segunda forma de circuito, hay una válvula de solenoide simple y una válvula de solenoide de dos vías o tres lumbreras.

En los dibujos adjuntos se muestran algunos ejemplos de medidores de entrega de combustible, y en ellos:

La figura 1 es una ilustración diagramática de una forma de medidor de acuerdo con el invento.

La figura 2 es una vista diagramática en perspectiva de parte del medidor mostrado en la figura 1.

La figura 3 es una ilustración diagramática de una segunda forma de medidor de acuerdo con el invento.

La figura 4 es una vista diagramática en perspectiva de parte del medidor mostrado en la figura 3.

La figura 5 es una vista frontal del medidor mostrado diagramáticamente en las figuras 3 y 4.

La figura 6 es una vista lateral del medidor mostrado en la figura 5.

La figura 7 es una vista en planta del medidor mostrado en las figuras 5 y 6.

5.- La figura 8 es una vista desde abajo del medidor mostrado en las figuras 5 a 7.

La figura 9 es una sección vertical a través del medidor mostrado en las figuras 5 a 8.

10.- La figura 10 es una sección dada por la línea X-X de la figura 7.

La figura 11 es una sección dada por la línea XI-XI de la figura 8.

15.- La figura 12 es una vista lateral fragmentaria del medidor mostrado en las figuras 5 a 11 con medios indicadores modificados.

La figura 13 es una vista similar a la figura 8, ilustrando otra modificación del medidor mostrado en las figuras 5 a 11; y

20.- la figura 14 es una vista lateral fragmentaria del medidor mostrado en la figura 13.

25.- Con referencia, primero, a la figura 1, el medidor mostrado diagramáticamente en ella comprende una cámara cilíndrica 10 que está cerrada en su extremo superior 12 y abierta en su extremo inferior 14 para el paso a su través de un vástago de pistón 16 conectado a un pistón 18 que está dispuesto para correr axialmente desplazándose en la cámara 10. Un muelle helicoidal de compresión 20 que rodea al vástago de pistón 16 empuja al pistón 18 hacia el extremo superior cerrado 12 de la cámara.

30.- El extremo inferior del vástago de pistón 16 tiene

un brazo 22 que sale hacia fuera, fijado a él. Este brazo está hendido a lo largo del eje de un tornillo de ajuste cónico 42 roscado en el brazo y sirve para accionar el vástago 24, axialmente movable, de un indicador 26 de suministro de combustible que tiene una escala 28 y una aguja rotativa 30.

5.- Cuando el vástago 24 se mueve axialmente, también la aguja se mueve en sentido dextrógiro o levógiro sobre la escala 28.

El medidor opera sobre el principio de que el combustible suministrado al extremo superior de la cámara a través de una tubería de entrada 32 es capaz de desplazar el pistón 18 hacia abajo dentro de la cámara en una distancia directamente proporcional a la cantidad de combustible que entra en la cámara por la tubería 32, usándose entonces este desplazamiento del pistón para accionar el vástago 24 del indicador 26 de entrega de combustible. Para impedir que el combustible que entra en la cámara 10 por la tubería de entrada 32 escape alrededor del pistón 18, se introduce un anillo de junta 34 en la pared interior de la cámara 10 y se apoya de manera estanca sobre la superficie circunferencial del pistón.

10.-

15.-

20.-

En el extremo inferior del vástago de pistón 16, pero encima del brazo 22 que acciona el vástago 24 del indicador 26 de entrega del combustible, hay un miembro de puente 36 que está montado a pivotamiento por medio de un eje 38 en el vástago de pistón. Este miembro de puente está dispuesto para asentar con exactitud sobre miembros de tope o contactos 40 de la cara inferior de la cámara 10 cuando el pistón 18 está en su posición más superior. Esto le permite a la aguja 30 del indicador de entrega de combustible 26 ser adecuadamente puesta a cero por medio del tornillo cónico de ajuste 42

25.-

30.-

que expande, separándolos, los lados superior e inferior 22a y 22b del brazo 22 cuando el tornillo 42 es roscado más en el brazo.

- La entrega de combustible al extremo superior de la
- 5.- cámara 10 desde los medios de inyección de combustible en el motor a ensayar por el medidor es gobernada por una válvula 44 accionada por un solenoide 46, pasando primero el combustible que circula a lo largo de una tubería de conexión 47 unida a los medios de inyección del combustible a través de un filtro 48 y de una válvula 50 gobernada por muelle, antes de que llegue a la válvula de solenoide 44. Cuando, por consiguiente, el solenoide 46 es excitado por el operador que maniobra un interruptor (que no hemos mostrado), la válvula 44 es abierta para permitir
- 10.- que el combustible entregado por los medios de inyección de combustible al motor entre en la extremidad superior de la cámara 10 por la tubería 32. Comenzará entonces a desplazar hacia abajo al pistón 18, y este desplazamiento hace que el brazo 22 del vástago de pistón 16 accione al
- 15.- vástago 24 del indicador 26 de entrega de combustible.
- 20.-

- Cuando se cierra la válvula de solenoide 44 -por ejemplo, antes de o al final de un ensayo- pasa aceite desde la válvula 50 gobernada por muelle a través de una segunda válvula 54 gobernada por muelle a un conducto
- 25.- 52. Similarmente, al final de un ensayo, el aceite de la cámara 10 encima del pistón 18 es evacuado desde la cámara por funcionamiento de una válvula de solenoide 60 que se abre para permitir que dicho aceite entre en el conducto 52 a través de una tubería 58 conectada a la tubería
- 30.- 32. Como se apreciará, el aceite es expulsado de la cámara

por la acción del muelle 20, que empuja al pistón 18 hacia arriba.

Se ha visto que, si han de obtenerse lecturas exactas en el indicador 26, es importante que el combustible que hay en el medidor esté a la temperatura correcta, ya que una diferencia de 1° en las temperaturas del combustible y el medidor puede afectar de modo adverso a la lectura dada por la aguja 30 del indicador 26. Por consiguiente, se disponen medios para que todo el combustible que entra en el conducto 52 pase a través de la cámara 10 por debajo del pistón 18 a una presión reducida antes de volver a un depósito de combustible (no mostrado) a través de un conducto de vaciado 56. Esto sirve para mantener la temperatura del medidor muy próxima a la temperatura del combustible a medir.

La figura 2 muestra una forma de producción del medidor diagramáticamente ilustrado en la figura 1, pero con el indicador 26 y ciertas otras partes omitidas, aplicándose los mismos números de referencia que en la figura 1 a las partes correspondientes de la figura 2. Si se desea, el medidor puede tener dos muelles coaxiales en lugar del muelle único 20 mostrado en las figuras 1 y 2. Esto es ventajoso desde el punto de vista de la fabricación cuando el medidor se hace con dos tamaños diferentes de pistón para permitirle manejar dos márgenes de flujo de combustible, teniendo el pistón mayor dos muelles y teniendo el pistón menor sólo uno.

Hay dos formas de hacer funcionar el medidor que hemos descrito en lo que antecede, siendo como sigue estas formas:

1. Cuando no se mide, ambas válvulas 44 y 60 están

cerradas. Para tomar una medida, se abre la válvula 44 para dejar pasar combustible a la cámara 10 y se cierra para detener el flujo a la cámara. Como función separada para vaciar la cámara, la válvula 60 es abierta para permitir que el muelle 20 empuje al pistón 18 hacia arriba de modo que salga combustible de la cámara, cerrándose luego la válvula 60 para obturar de nuevo la cámara como preparación a la toma de la siguiente lectura.

5.-

2. Cuando no se toma una lectura, ambas válvulas 44 y 60 están abiertas. Para tomar una lectura, se cierra la válvula 60 para impedir que escape combustible desde la cámara 10 y, por tanto, hacer que se llene. Para terminar la lectura, se cierra la válvula 44 (con la válvula 60 todavía cerrada). Esto encierra al combustible medido en la cámara. Como función separada para vaciar la cámara, se abren ambas válvulas 44 y 60 y se dejan abiertas hasta que se tome la siguiente lectura.

15.-

Por consiguiente, un funcionamiento típico del medidor mostrado en las figuras 1 y 2 puede ser como sigue:

20.-

Se supone, primero, que el sistema de inyección de combustible del motor está montado en un banco de pruebas para el ensayo, y no en el motor. El combustible que sale de cada uno de los inyectores del sistema de inyección de combustible en el motor pasa a lo largo de su respectiva tubería de conexión 47, habiendo un medidor separado para cada inyector. Desde la tubería 47, el combustible atraviesa el filtro 48 a la válvula de puesta a presión 50 gobernada por muelle, y desde allí va a la válvula de alivio 54 gobernada por muelle. Desde ésta, el combustible pase por un conducto 52 a la cara inferior del pistón

25.-

30.-

18 a fin de mantener caliente el sistema. Finalmente, vuelve al depósito de combustible (no mostrado) a través del conducto de vaciado 56. La válvula de solenoide 44 es operada automáticamente por un mecanismo contador de

5.- la máquina de prueba (no mostrado) cuando se requiere una lectura de combustible. Al ponerse en funcionamiento este mecanismo contador, la válvula de solenoide 44 es alimentada y se abre para permitir la circulación de combustible a presión elevada a la tubería 32 y desde

10.- allí a la cámara 10 donde el combustible deprime al pistón 18 en contra de la acción de su muelle de carga 20. Al terminar el cómputo predeterminado de vueltas de la bomba de inyección de combustible, la válvula de solenoide 44 es desexcitada y de este modo impide la entrada

15.- ulterior de combustible en la cámara 10. El aumento en el contenido de combustible en la cámara 10 por encima del pistón 18 es indicado entonces por la aguja 30 contra la escala 28.

Después de leer la escala 28 y antes de tomar otra

20.- lectura, la válvula de solenoide 60 es alimentada (automáticamente por la máquina de prueba o bien a mano) y esto hace que sea expulsado combustible de la cámara 10 debido a la acción del muelle de carga 20 que actúa sobre el pistón 18. El combustible que así pasa por la

25.- válvula de solenoide 60 entra en el conducto 52 y, luego, en el conducto de vaciado 56, desde donde vuelve al depósito.

El ascenso del pistón 18 y de su vástago 16 se termina por el contacto del puente 36 con los dos contactos

30.- 40. Esto lleva a la aguja 30 de nuevo a cero (estando

correctamente ajustado el tornillo 42) y al mismo tiempo hace contacto eléctrico entre los dos contactos 40. Hasta que se establezca este contacto eléctrico, por tanto, se inhibe el funcionamiento de la válvula 44 por el

5.- mecanismo contador de la máquina de prueba.

El modo alternativo de funcionamiento de las válvulas 44 y 60 antes mencionado resultará claro, se piensa, por la anterior descripción del primer modo de funcionamiento.

- 10.- Aun cuando estos dos métodos alternativos de funcionamiento son perfectamente prácticos, adolecen de uno o dos inconvenientes. En el primer método de funcionamiento, la válvula 44 está cerrada cuando no se toma una lectura y, por tanto, el combustible ha de escapar a través
- 15.- de la válvula 54 lo que eleva la contrapresión en la tubería de entrada 47. Sin embargo, cuando se toma una lectura, la válvula 54 no está ya en funcionamiento, y por tanto la presión en la tubería de entrada 47 se reduce. Esto causa la entrada de un pequeño impulso de combustible en la cámara cilíndrica 10 debido a la relajación
- 20.- de la presión en la tubería de entrada 47. La lectura, por tanto, tiende a ser alta en una cuantía fija. En el segundo método de funcionamiento, ambas válvulas de solenoide 44 y 60 están abiertas cuando no se toma una
- 25.- lectura y el combustible, por tanto, no tiene que pasar por la válvula 54 para escapar. Esto quiere decir que la tubería de entrada está ya a presión reducida. Pero, cuando la válvula 60 es movida a su posición cerrada para tomar una lectura, el combustible ha de superar ahora al musle 20 de encima del pistón y esto
- 30.-

y esto aumenta ligeramente la presión en la tubería de entrada. Esto produce un ligero impulso negativo debido al hecho de que el combustible ha de expandir ahora ligeramente la tubería de entrada y, por tanto, produce un error porque la lectura dada por la aguja 30 tiende a ser baja en una cuantía fija (aunque el error es mucho menor que en el caso del primer método de trabajo).

- Una modificación en el circuito hidráulico es eficaz para impedir ambos errores y este sistema modificado se ha incorporado en el medidor mostrado en las figuras 3 a 14. Este último medidor tiene muchas partes que son idénticas o similares a las partes correspondientes del medidor de las figuras 1 y 2 y se han usado los mismos números de referencia en las figuras 3 a 14 para indicar estas partes. La diferencia principal entre los dos medidores es que el mostrado en las figuras 3 a 14 hace uso de un tipo diferente de válvula de solenoide 44 que tiene dos válvulas y se conoce normalmente en el comercio como "válvula de dos vías" o, alternativamente, como "válvula de tres lumbreras". Dicha válvula tiene una entrada 1 como se ha mostrado en las figuras 3 y 4 y dos salidas 2 y 3, cualquiera de las cuales puede abrirse a la entrada 1 (pero no las dos). Un muelle 62 carga al núcleo del solenoide 64 (al cual están unidas las dos válvulas de la válvula 44) en un sentido, de modo que se permita la comunicación entre las lumbreras 1 y 2. Cuando es alimentado, el solenoide vence la carga del muelle y cierra la comunicación entre los conductos 1 y 2 y, al mismo tiempo, permite la comunicación entre las lumbreras 1 y 3.
- El funcionamiento del medidor mostrado en las figu-

ras 3 a 14 es como sigue:

Cuando no se toma una lectura, los solenoides de ambas válvulas 44 y 60 están desexcitados. La válvula 60, por tanto, está cerrada y la válvula 44 permite que circule combustible a través de la lumbrera de entrada 1 a la lumbrera de salida 2, desde donde el combustible pasa por la válvula 54 y vuelve al depósito a través del lado inferior de la cámara cilíndrica 10. Para tomar una lectura, el solenoide 46 es excitado para impedir la circulación hacia la válvula 54, pero para permitirle a la cámara 10, con el resultado de que el pistón 18 es desplazado en contra del muelle de carga 20. Para terminar la lectura, el solenoide 46 es desexcitado de modo que el combustible, una vez más, pasa por la válvula 54 y vuelve al depósito y, simultáneamente, el combustible medido es encerrado en la cámara 10. Para vaciar la cámara, la válvula 60 es excitada, dejando desexcitada la 46. Antes de tomar la siguiente lectura, la válvula 60 es desexcitada, de modo que el sistema está listo de nuevo para tomar la lectura siguiente.

Esta forma modificada de medidor impide los dos errores antes mencionados en relación con las figuras 1 y 2 porque la presión de apertura de la válvula 54 puede ajustarse de modo que la presión requerida para abrir la válvula 54 sea la misma que la necesaria para superar al muelle 20 del pistón. Por consiguiente, no hay cambio en la presión del conducto de entrada al comienzo de la medición. Es cierto, por supuesto, que cuando el pistón 18 es desplazado y el muelle 20 es comprimido, la presión en el conducto de entrada 47 aumentará gradualmente a

- medida que aumenta la cantidad de combustible medido, pero este error (que sería un error porcentual y no una adición o sustracción constante a la lectura como en el caso de los dos métodos de trabajo del dispositivo mostrado en las figuras 1 y 2) puede compensarse haciendo el pistón con un diámetro apropiado de tal modo que también tenga un error porcentual igual y opuesto al causado por la expansión del conducto de entrada debida al aumento gradual de presión. Este medidor modificado, según se ha visto, da resultados completamente satisfactorios en los cuales el error global es considerablemente menor de 0,1% en cualquier lectura.

- En el uso del medidor mostrado en las figuras 3 a 14, el combustible entra en el medidor por el conducto 47, pasa por el filtro 48 y luego a través de la válvula 50 de puesta a presión. La válvula de solenoide 44 está desexcitada, permitiendo que el combustible pase por la lumbrera 1 a la lumbrera 2 desde donde fluye a través de la válvula de alivio 54, el conducto 52 y, finalmente, de nuevo al depósito por la parte de la cámara 10 situada debajo del pistón 18 y el conducto de vaciado 56.

- Cuando el mecanismo contador excita el solenoide 46 de la válvula 44 para permitir que el combustible pase desde la lumbrera 1 a la lumbrera 3 de la válvula, el combustible entra en la cámara 10 y desplaza al pistón 18 hacia abajo en contra del muelle de carga 20. Al final del cómputo, el mecanismo contador desexcita de nuevo el solenoide 46 y el combustible circula otra vez al depósito como antes hemos explicado. Al mismo tiempo,

- la válvula 44 impide la circulación adicional desde la lumbrera 1 a la 3 y, por tanto, el combustible medido es encerrado por encima del pistón 18 y su volumen es indicado en la escala 28. La válvula de solenoide 60
- 5.- es maniobrada entonces como antes se ha explicado a fin de vaciar el combustible de la cámara 10 bajo la acción del muelle 20, a través del conducto 52 como ya hemos dicho, y de nuevo al depósito. La válvula de solenoide 60, cuando está desexcitada, impide la circulación de la lumbrera 4 a la 5 (y permite el flujo de la lumbrera 4 a la 5 cuando está excitada).
- 10.-

- Las presiones que reinan en las dos formas de medidor mostradas en los dibujos no varían con diferentes tipos de equipo de inyección de combustible a probar, ya que los mismos no afectan a la función de cada sistema
- 15.- medidor en sí. Los valores de presión deben ser tan bajos como sea posible para vencer satisfactoriamente la fricción de la junta, por una parte, al paso que no interfieren con la presión en el conducto de entrada más que
- 20.- lo absolutamente necesario. A este respecto, la función de la válvula 50 es solamente producir una presión inicial suficientemente alta (de alrededor de  $7 \text{ Kg/cm}^2$ ), cuya finalidad es impedir la precipitación de aire no disuelto en el conducto de entrada, lo que de otro modo
- 25.- ocurriría debido a la extrema presión (unos  $1.050 \text{ Kgs/cm}^2$ ) del combustible que sale de una tobera de inyección.

- Los medios de guía para el vástago 16 del pistón 18, según se ha visto, constituyen en la práctica una cuestión importante. La figura 9 muestra los medios de guía
- 30.- que comprenden dos anillos tóricos de PTFE 66 y 68 se-

- parados elásticamente por un muelle 70, apoyándose cada anillo contra una superficie cónica cóncava 72, 74 de modo que se oprima a la superficie interior de los anillos contra el vástago de pistón 16. La ventaja de esta
- 5.- forma de medios de guía surge del hecho de que el PTFE (que se usa para este fin a causa de su coeficiente de rozamiento muy bajo) responde a la temperatura de tal modo que el coeficiente de rozamiento sube rápidamente y el vástago de pistón podría de otro modo hacerse rígido
- 10.- a temperatura elevadas en los medios de guía usuales. Los medios de guía de la figura 9, sin embargo, permiten que los anillos tóricos 66 y 68 se expandan sin aumentar la fuerza entre sus superficies interiores y el vástago de pistón 16 en gran medida.
- 15.- En ciertas circunstancias puede preferirse el uso de un transductor en lugar del vástago 24 del indicador 26. Tal construcción se muestra en la figura 12, en la que un conjunto transductor 76 está dispuesto en lugar del vástago 24 mostrado en otras figuras de los dibujos.
- 20.- Como ya se ha mencionado, el medidor puede proveerse de dos tamaños diferentes de pistón para permitirle manejar dos márgenes de flujo de combustible. Por ejemplo, un pistón puede ser de un tamaño que haga frente a cantidades completas de hasta 25 cc., mientras que un
- 25.- tamaño mayor de pistón puede tratar cantidades de combustible de hasta 50 cc. Aparte de la diferencia en el tamaño del pistón -y el uso de dos muelles coaxiales en lugar del muelle único 20- la forma de medidor para 50 cc tendrá también generalmente disposiciones ligeramente di-
- 30.- ferentes de tornillos y montaje como se muestra en las

figuras 13 y 14.

Hay una pequeña diferencia constructiva entre el medidor mostrado diagramáticamente en las figuras 3 y 4 y la forma comercial de medidor mostrada en las figuras

- 5.- 5 a 14. Esta diferencia se refiere al conducto 78 que va desde la válvula 60. En las figuras 3 y 4, el conducto 78 se une al conducto 52, de modo que el combustible de la salida 5 de la válvula 60 pasa a la cámara 10 por debajo del pistón 18 antes de ir al conducto de vaciado
- 10.- 56. En la figura 11, sin embargo, se verá que el conducto 78 se une al conducto de vaciado 56 directamente, de modo que el combustible de la salida 5 de la válvula 60 no pasa, en este caso, primero a la cámara 10 debajo del pistón 18. Ambas formas de construcción son aceptables
- 15.- en la práctica.

N O T A .-

\*\*\*\*\*

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

- 5.- 1º.- Un aparato medidor de entrega de combustible para medir e indicar la cantidad de combustible entregada por medios de inyección de combustible a un motor "en ensayo", que comprende una cámara para recibir el combustible, un pistón cargado por un muelle dentro de la cámara, que es desplazado a medida que entra combustible en la cámara, medios indicadores que son accionados por desplazamiento del pistón para dar una lectura que corresponde a la cantidad de combustible que ha entrado en la cámara, y medios de flujo de combustible para hacer pasar el combustible a la cámara del otro lado del pistón, de modo que se caliente el medidor.
- 10.- 2º.- Un aparato según el punto 1º, en el cual el pistón cargado por muelle es guiado por medios de guía que comprenden dos anillos de politetrafluoretileno tóricos separados por un muelle, apoyándose cada anillo contra una superficie cóncava cónica de modo que las superficies interiores de los anillos sean oprimidas contra un vástago del pistón.
- 15.- 3º.- Un aparato según los puntos 1º o 2º, en el cual dichos medios de flujo de combustible forman parte de un circuito de combustible que incluye dos válvulas simples operadas por solenoide, sirviendo una para controlar el flujo de combustible a la cámara para desplazar el pistón y sirviendo la otra para controlar el flujo de combustible así recibido por la cámara hacia fuera de ésta.
- 20.-
- 25.-
- 30.-

4º.- Un aparato según el punto 1º o el 2º, en el cual dichos medios de flujo de combustible forman parte de un circuito de combustible que incluye una simple válvula operada por solenoide junto con una válvula de dos vías o tres lumbreras operada por solenoide, sirviendo esta última válvula para controlar el flujo de combustible a la cámara para desplazar el pistón y también para permitir el flujo de combustible a la cámara del otro lado del pistón, de modo que se caliente el medidor, y sirviendo la válvula simple de solenoide para controlar el flujo hacia fuera de la cámara del combustible recibido por la cámara para desplazar el pistón.

5º.- Un aparato según cualquier punto precedente, en el cual está prevista una válvula cargada por muelle para producir una presión inicial suficientemente alta en el combustible que entra en el medidor para impedir la precipitación de aire no disuelto en un conducto de entrada de combustible al medidor.

6º.- Un aparato según el punto 5º, en el cual está incluida una segunda válvula cargada por muelle en los medios de flujo de combustible para hacer pasar combustible a la cámara del otro lado citado del pistón.

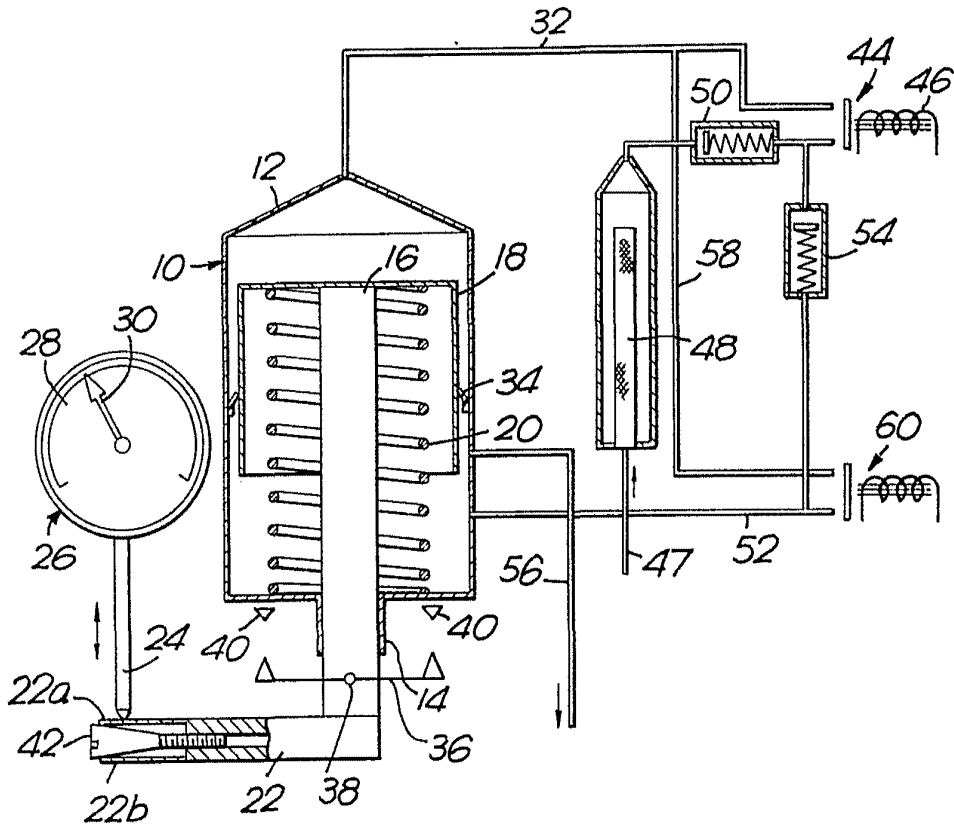
7º.- "UN APARATO MEDIDOR DE ENTREGA DE COMBUSTIBLE", todo tal y conforme se describe en la presente Memoria, la cual consta de dieciocho hojas mecanografiadas por una sola cara.

Madrid, 16 FEB. 1977



ESCALA VARIABLE

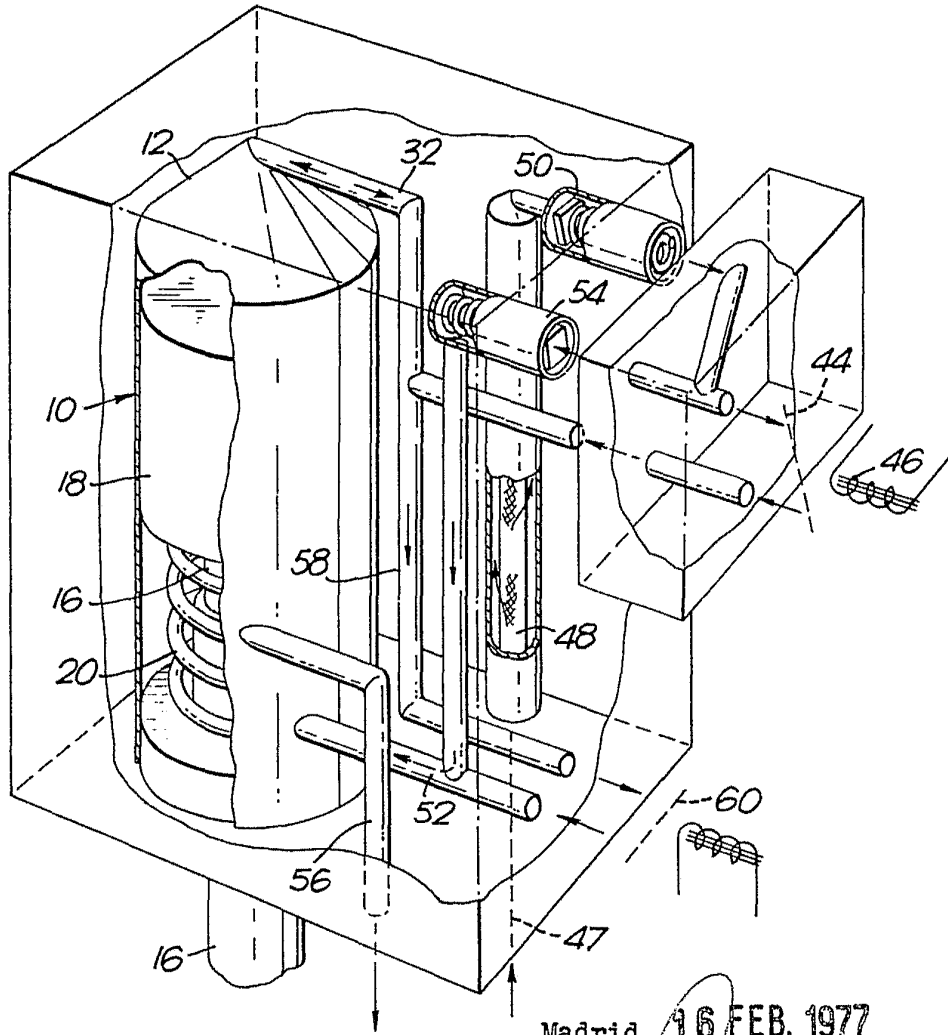
Fig.1.



Madrid, 16 FEB. 1977

ESCALA VARIABLE

Fig.2.

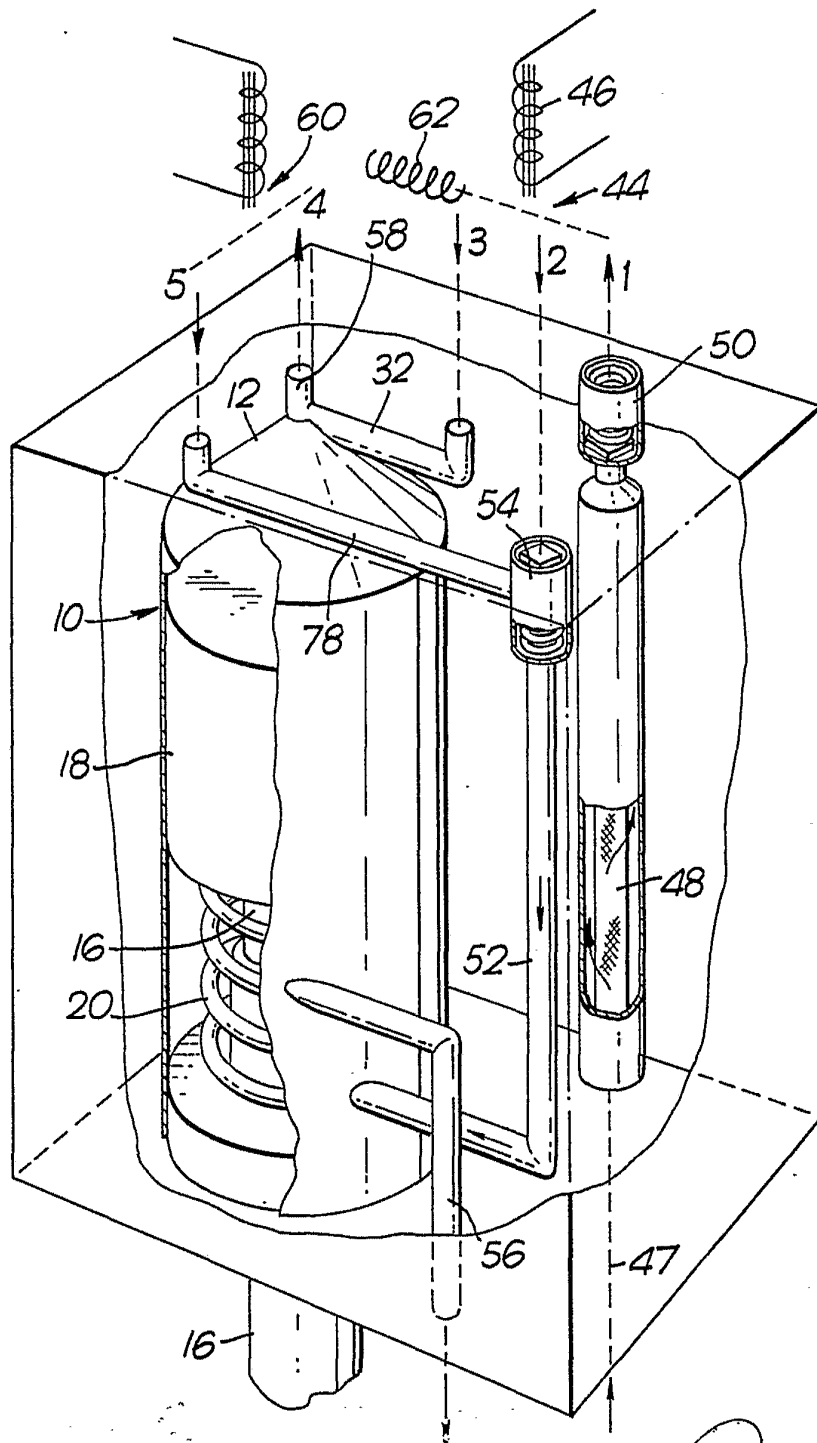


Madrid, 16 FEB. 1977



ESCALA VARIABLE

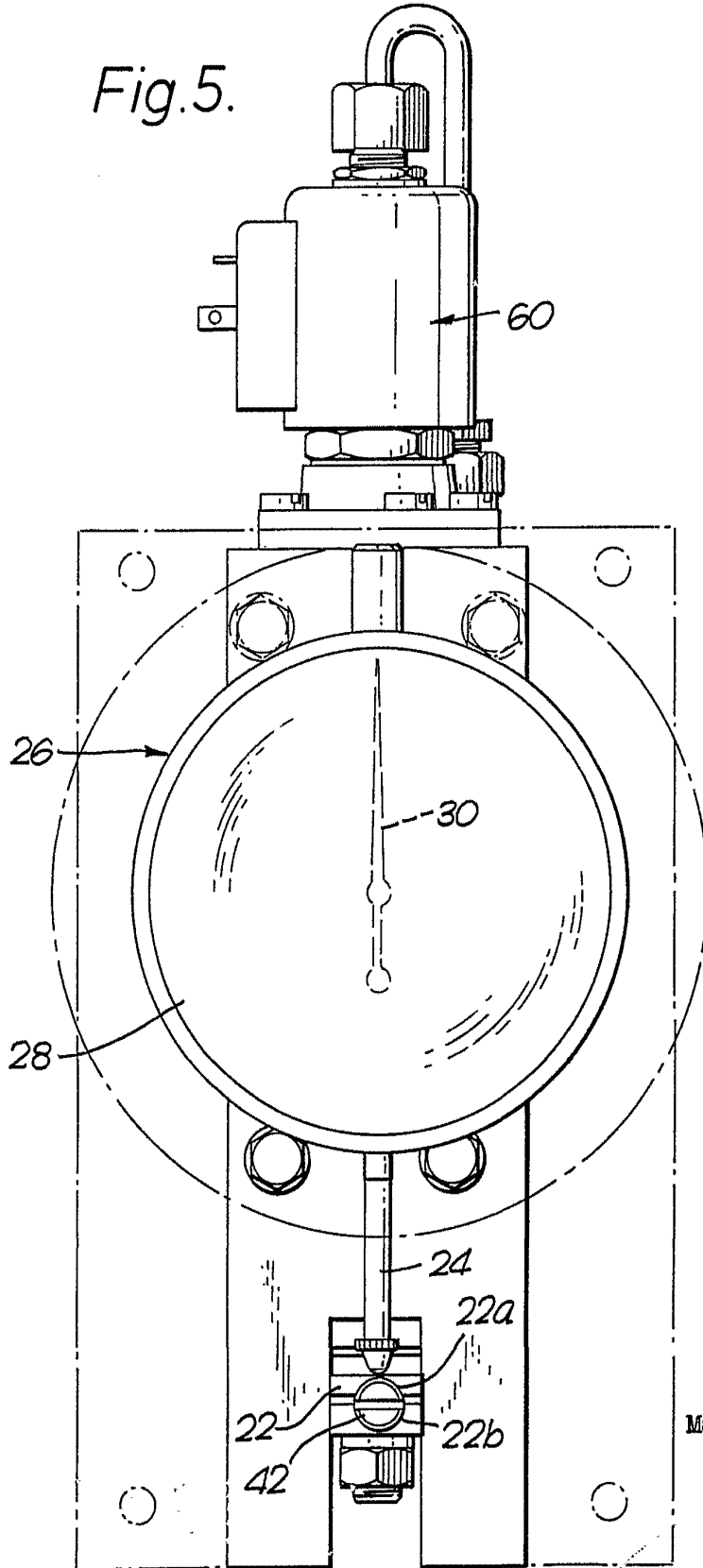
Fig.4.



Madrid, 16 FEB. 1977

ESCALA VARIABLE

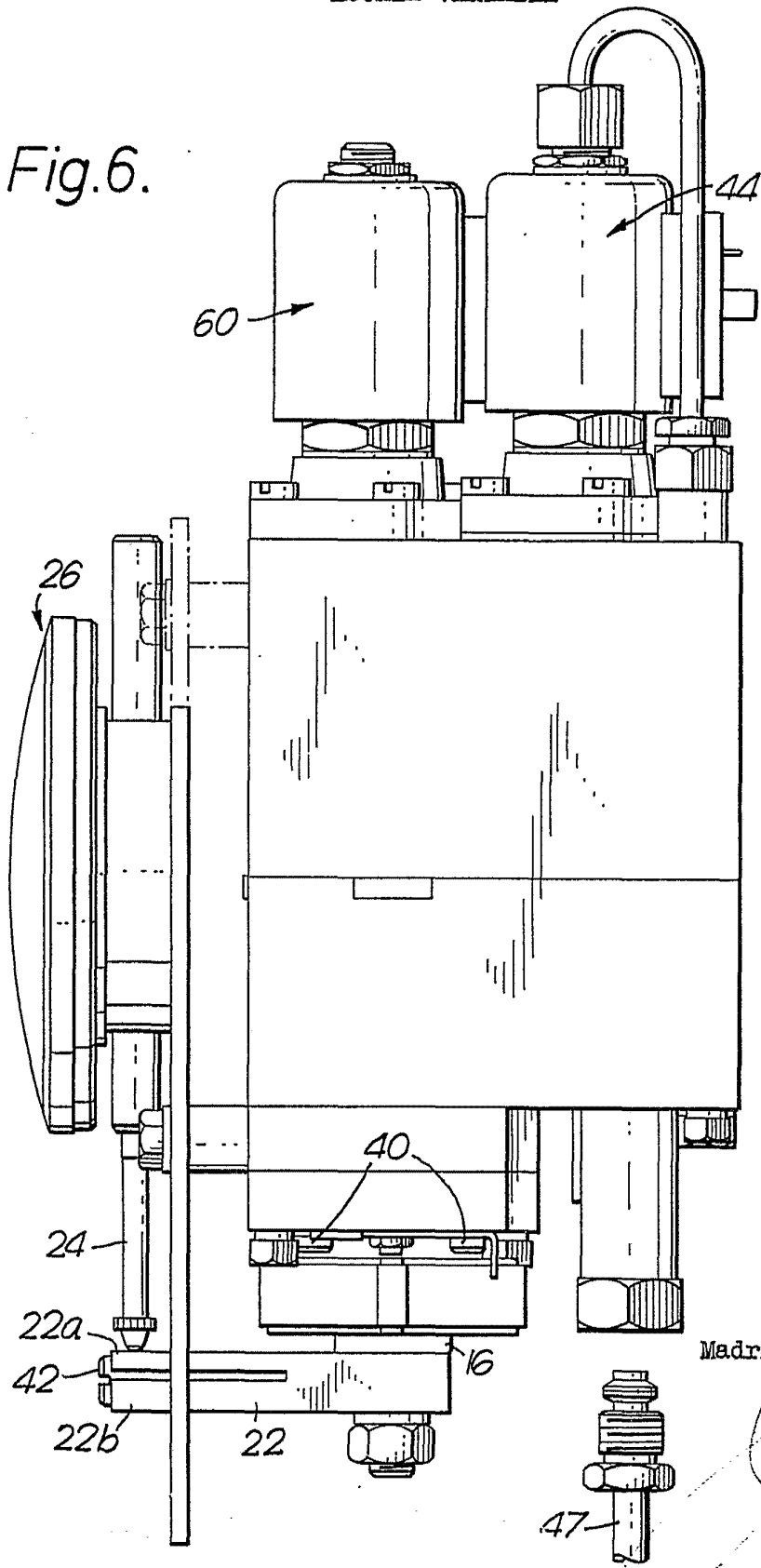
Fig.5.



Madrid, 16 FEB. 1977

ESCALA VARIABLE

Fig.6.



Madrid, 16 FEB. 1977

ESCALA VARIABLE

Fig. 7.

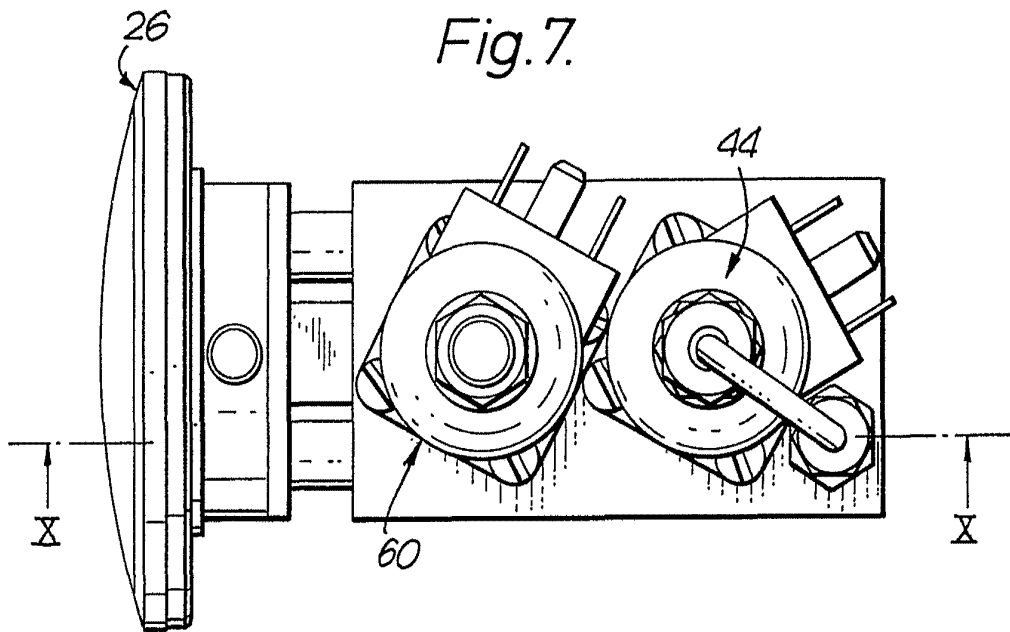
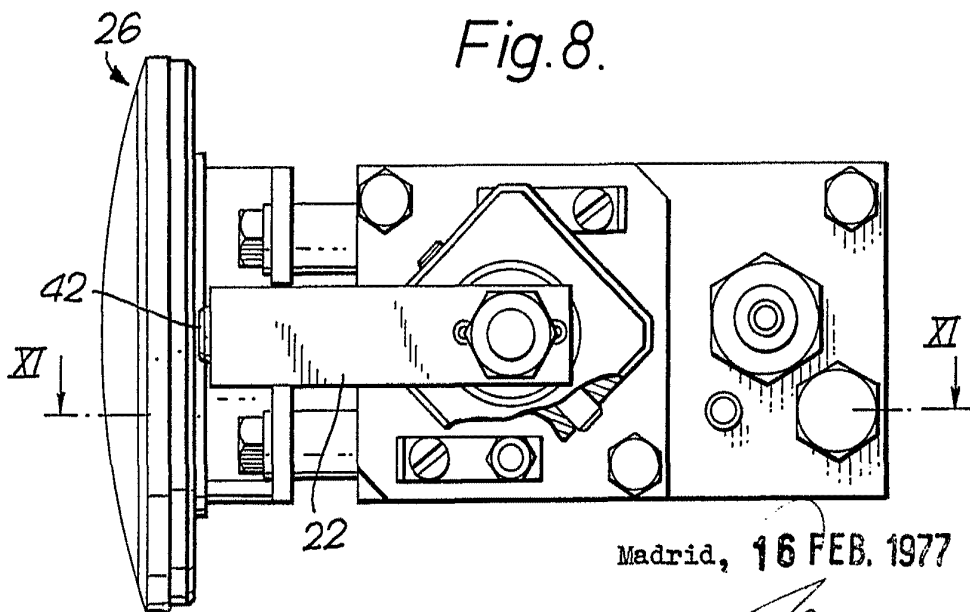


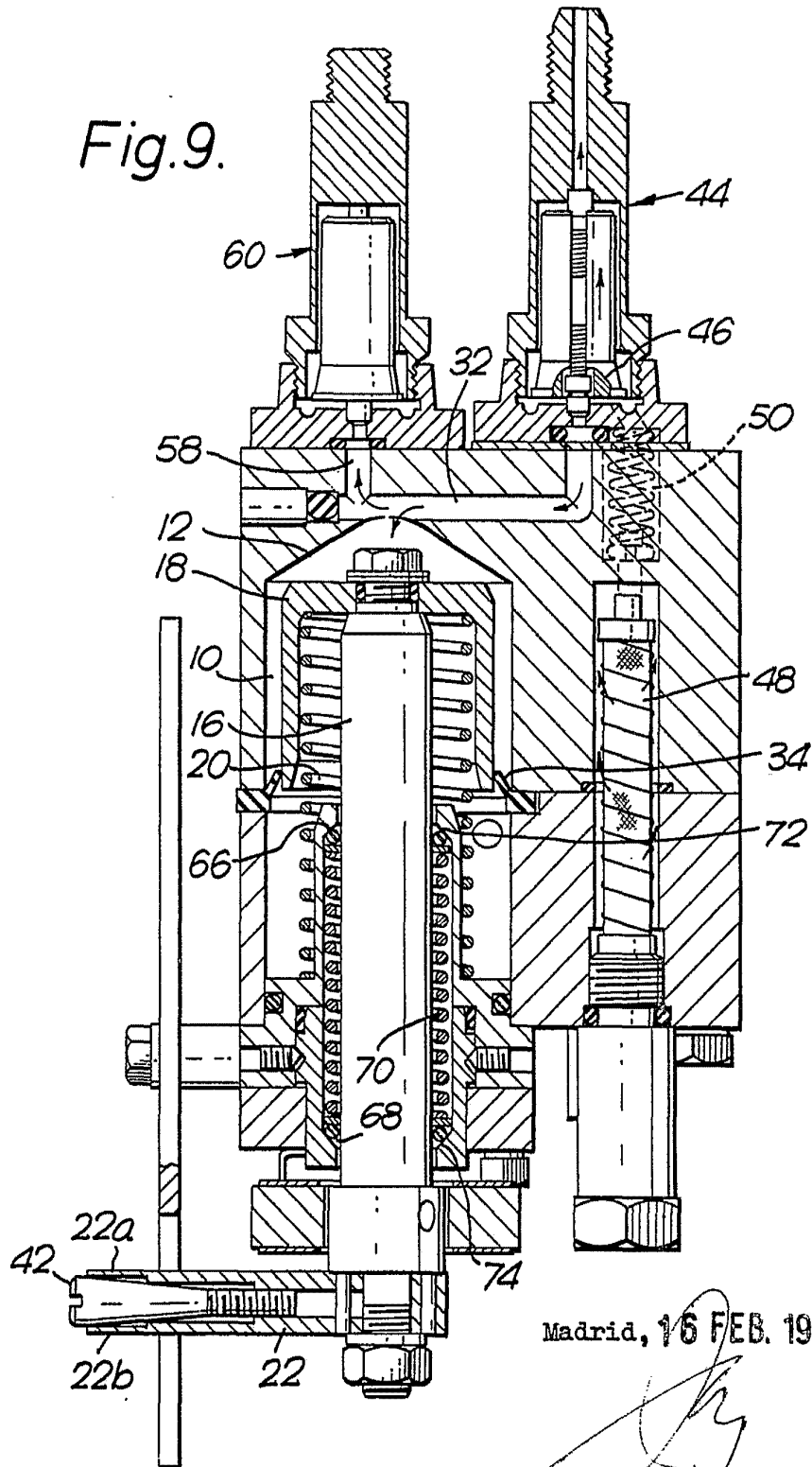
Fig. 8.



Madrid, 16 FEB. 1977

ESCALA VARIABLE

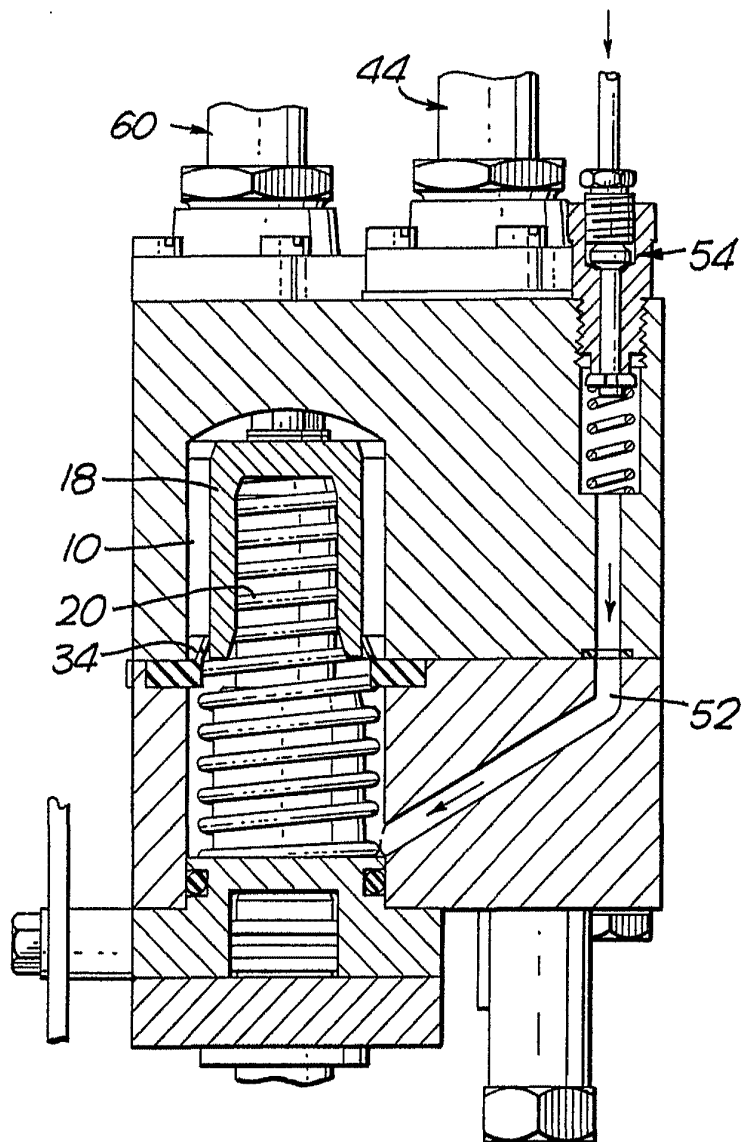
Fig.9.



Madrid, 16 FEB. 1977

ESCALA VARIABLE

Fig.10.



Madrid, 16 FEB. 1977

ESCALA VARIABLE

Fig.11.

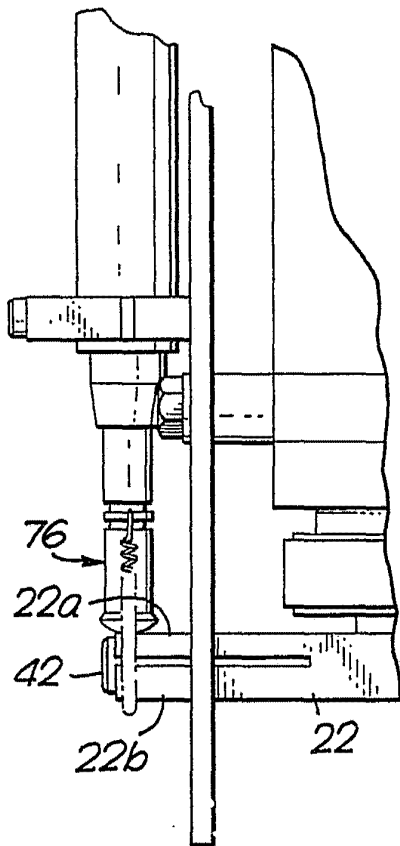
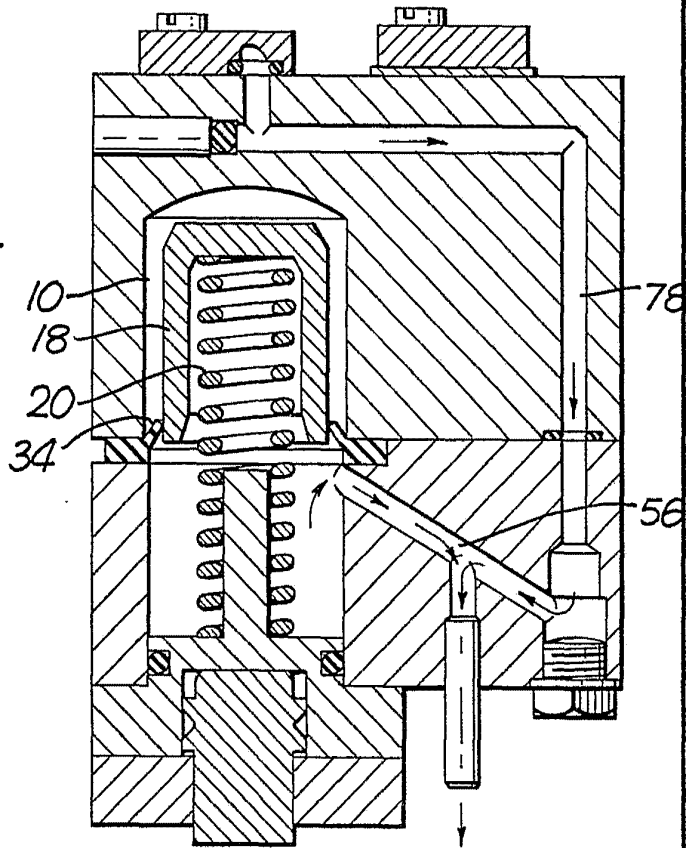


Fig.12.

Madrid, 16 FEB. 1977

ESCALA VARIABLE

Fig.13.

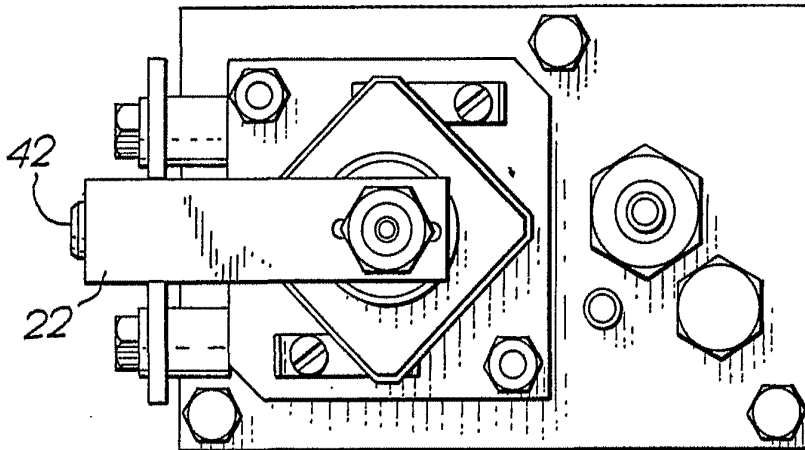
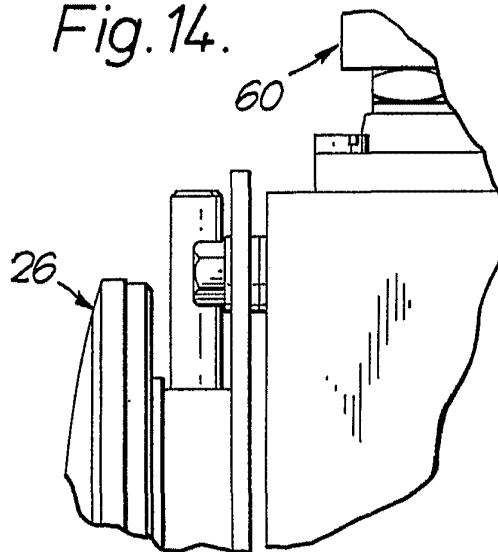


Fig.14.



Madrid, 16 FEB. 1977

A handwritten signature or set of initials, possibly "Jy", written in ink below the date.