

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

20 JUL. 1978

Concedido el Registro de acuerdo
con los datos que figuran en la pre-
sente descripción y según el con-
tenido de la Memoria adjunta.

10 ES

11

21

22

NUMERO
465589
FECHA DE PRESENTACION

10 A1

PATENTE DE INVENCION

50 PRIORIDADES: 51 NUMERO	52 FECHA	53 PAIS
00104/77	4 de Enero de 1.977	Gran Bretaña

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G05D, F04M	

54 TITULO DE LA INVENCION
" REGULADOR DE PRESION CENTRIFUGO PARA CONTROLAR LA PRESION DE SALIDA DE UNA BOMBA DE FLUIDO "

71 SOLICITANTE (S)
La Compañía Británica: LUCAS INDUSTRIES LIMITED

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Great King Street BIRMINGHAM B19 2XF (Inglaterra)

72 INVENTOR (ES)
Colin Peter Brotherston, británico.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE	N/Ref.: O.G. 33647/J.M.
DON FRANCISCO GARCIA CABRERIZO	S/Ref.: GMT/gh/7271T

POOR
QUALITY

- Esta invención se relaciona con un regulador de presión centrífugo para controlar la presión de salida de una bomba de fluido y más particularmente una bomba de fluido destinada a suministrar combustible líquido a presión a una bomba de inyección para un motor de combustión interna.

El objeto de la invención es la provisión de un regulador de presión para el fin especificado, en forma sencilla y conveniente.

- De acuerdo con la invención, un regulador de presión centrífugo para el fin especificado comprende un cuerpo rotatorio dentro de una cavidad, determinando la velocidad de rotación de dicho cuerpo alrededor de su eje de rotación la presión de salida de la bomba a la que está asociado el regulador; un taladro extendido diametralmente dentro de dicho cuerpo, siendo una porción terminal del citado taladro de mayor diámetro que la otra porción terminal; un primer pistón deslizable en la primera porción terminal citada del taladro, un segundo pistón deslizable en la otra porción terminal del mismo taladro; medios de apoyo extendidos entre los dos pistones y que definen entre ellos y la pared del taladro una cámara de derrame, siendo sometidos dichos pistones en sus extremos exteriores a la presión existente en la citada cavidad y cuya masa combinada, junto con la masa de los medios de apoyo, está descentrada respecto al eje de rotación del cuerpo en la dirección del pistón mayor; una abertura de derrame en la pared del citado taladro, cuya abertura pone en comunicación la referida cavidad y la cámara de derrame, siendo controlado el tamaño de la abertura de derrame por el segundo pistón

mencionado; medios elásticos que impulsan este pistón en la dirección de reducción del tamaño de aquella abertura; una salida de la cámara de derrame; una entrada a dicha cavidad, que en su uso se conecta a la salida de la bomba; y medios para restringir el ritmo de movimiento de los pistones con una variación de la velocidad y/o presión de salida.

Convenientemente, los citados medios elásticos comprenden un resorte de compresión en espiral situado dentro del taladro y que actúa sobre el extremo exterior del segundo pistón.

Seguidamente se describirá un ejemplo de regulador de presión con referencia a la figura 1 de los adjuntos dibujos, que muestra también el perfil de un aparato de bombeo de combustible para suministrar éste a presión a un motor de encendido por compresión, ilustrando la figura 2 una modificación del regulador de presión.

Con referencia a la figura 1 de los dibujos, se indica por 10 al motor al que se suministra el combustible y por 11 la bomba de inyección que efectúa tal suministro de combustible a presión a los inyectores del motor sucesivamente. Se dispone una serie de salidas 12 en la bomba de inyección en número igual al de inyectores. La bomba de inyección es convenientemente del tipo denominado de distribuidor rotatorio y tiene un componente que es accionado en relación sincronizada con el asociado motor.

Para suministrar combustible a la bomba de inyección 11, se dispone una bomba de alimentación 13 provista de una salida 14 y de una entrada 15 para combustible líquido. Convenientemente, la parte rotatoria de la bomba de

alimentación está solidariamente formada con la parte rotatoria de la bomba de inyección. La bomba de alimentación es también lo que se denomina una bomba de desplazamiento constante y tiene una serie de aletas que giran dentro de una cámara excéntricamente dispuesta. Además, el ritmo de desplazamiento de combustible por la bomba de alimentación 13 es en todo momento mayor que el ritmo de suministro de combustible al motor.

La cantidad de combustible suministrada por la bomba de inyección al motor está determinada por una válvula reguladora 16 dispuesta entre la salida 14 de la bomba de alimentación y una entrada 17 de la bomba de inyección.

La válvula reguladora 16 es ajustable por el operador del motor, de manera que aquél puede determinar la velocidad de éste último. Además, la válvula reguladora está asociada a un mecanismo regulador cuya finalidad principal es la de asegurar que la velocidad del asociado motor no rebase un valor predeterminado. El mecanismo regulador puede diseñarse también para establecer otros límites en la cantidad de combustible suministrada al motor para proporcionar determinadas características de funcionamiento.

El medio regulador puede ser de tipo mecánico, que comprende una serie de pesas centrífugas que se desplazan con velocidad creciente hacia el exterior contra la acción de un resorte. Con ello, se reduce el tamaño efectivo de la válvula reguladora, de manera que se suministra al motor una cantidad reducida de combustible. La fuerza ejercida por el resorte puede ser determinada por el operador dentro de la capacidad normal de trabajo del motor, de manera que pueda controlarse la velocidad de éste. Como va

riante, el varillaje que acopla las pesas al elemento regulador puede ser también ajustable por el operador, de modo que pueda efectuar el control de la velocidad del motor dentro de su capacidad normal de funcionamiento.

5. Como variante, el mecanismo regulador puede responder a la presión de salida de la bomba de alimentación y, tal como se describirá, aquella se dispone de manera que aumente con el incremento de la velocidad del motor. En este caso, el regulador comprende esencialmente un pistón que se halla sometido a la presión de salida de la bomba de alimentación. El pistón controla el tamaño efectivo de la válvula reguladora y, al aumentar la velocidad, se reduce el tamaño de tal válvula. La fuerza ejercida sobre el pistón se equilibra con la fuerza ejercida por un resorte, siendo ajustable esta fuerza por el operador, de modo que pueda conseguirse una variación en la velocidad del motor dentro de la gama normal de velocidades del mismo.
10. 15.

- Para un eficiente funcionamiento del mecanismo regulador, tanto si es de tipo mecánico como hidráulico, es deseable que la presión de salida de la bomba de alimentación 13 dependa del cuadrado de la velocidad de accionamiento del aparato, como asimismo que la presión varíe de acuerdo con la expresión $(n^2 + k)$.
- 20.

- Para controlar la presión de salida de la bomba de alimentación 13, se dispone un regulador centrífugo designado en su conjunto por 18. El regulador comprende un cuerpo 19 que es rotatorio dentro de una cavidad 21 definida en un alojamiento 20. Como se verá, el cuerpo 19 está provisto de un árbol solidario 22 y en la práctica la porción de alojamiento 20 puede asegurarse al cuerpo princi-
25. 30.

pal del aparato de bombeo, que está formado por la bomba de inyección y la bomba de alimentación. En este caso, el árbol 22 está acoplado al elemento rotatorio de la bomba de alimentación. Además, la cavidad 21 comunica con la salida 14 de la bomba de alimentación y en el árbol 22 hay una muesca anular 23 que comunica con la entrada 15 de la bomba de alimentación y con la fuente de suministro 24 de combustible.

Extendiéndose diametralmente dentro del cuerpo 19, hay un taladro 25. Un extremo del taladro es de diámetro agrandado y dentro de esta porción del taladro hay un primer pistón deslizante 26, encontrándose dentro de la porción más estrecha de tal taladro un segundo pistón deslizante 27, el cual presenta un medio de apoyo 28 más estrecho que el taladro y que tiene un extremo redondeado que se acopla al pistón 26. El medio de apoyo 28 define con la pared del taladro y el pistón una cámara de derrame 29.

La cámara de derrame 29 está en constante comunicación con la muesca 23 por medio de un paso 30. Además, en la pared del cuerpo se forma una abertura de derrame 31 que pone a la cámara 29 en comunicación con la cavidad, siendo determinado el tamaño de dicha abertura de derrame por la posición del segundo pistón 27.

Los pistones son impulsados en una dirección para reducir el tamaño de la abertura de derrame, por unos medios elásticos en forma de resorte de compresión en espiral 32. Este se acopla al pistón 27 y a un estribo definido junto al extremo de la porción más estrecha del taladro. Además, el ritmo de flujo de combustible al interior y exterior del extremo más estrecho del taladro está determinado por un

orificio formado en la placa 33. Esta placa se mantiene convenientemente en posición por el resorte adyacente al estribo. Además, para impedir que el pistón 26 se salga del extremo más ancho del taladro, se dispone un estribo en tal extremo. Asimismo, la masa combinada de los dos pistones, junto con el medio de apoyo o estribo 28, está descentrada respecto al eje de rotación del cuerpo en la dirección del extremo más ancho del taladro.

En el funcionamiento, los extremos exteriores de los dos pistones son sometidos a la presión de salida de la bomba de alimentación, pero como el pistón 26 tiene mayor diámetro, se desarrollará una fuerza desplazadora de ambos pistones hacia la placa 33 dotada de orificio. A esta fuerza se opone la acción del resorte 32 y también la fuerza centrífuga que actúa sobre los pistones. Suponiendo de momento una velocidad estable y un flujo constante de combustible por la válvula reguladora 16, los pistones asumirán una posición de equilibrio en la que las fuerzas antes expresadas están equilibradas. La abertura 31 estará parcialmente abierta, de manera que circula combustible desde la salida 14 de la bomba de alimentación hacia la entrada 15 de la misma por medio de la abertura, la cámara de derrame 29, el paso 30 y la muesca circunferencial 23. Si aumenta ahora la velocidad del motor asociado, de manera que el cuerpo gire a superior velocidad, se incrementará la fuerza centrífuga y el efecto de ello será el alejamiento de los dos pistones de la placa 33 con orificio, reduciéndose así el tamaño efectivo de la abertura 31. Como resultado de ello, la presión de salida de la bomba de alimentación aumentará. Cuando ocurre esto, como la bomba de alimentación es de

desplazamiento constante, el volumen de combustible bombeado por ella aumentará también y, aunque el flujo de combustible a través de la válvula reguladora aumentará también probablemente, habrá de derramarse más combustible entre la salida y la entrada de la bomba. Como resultado, el movimiento de los pistones será de hecho menor que en el único caso antes descrito.

La acción de la placa con orificio β es la de controlar el ritmo de movimiento de los dos pistones. Si no existiese tal placa, éstos tenderían a oscilar siempre que se produjese un cambio en las condiciones de trabajo, tal como por ejemplo un cambio de velocidad o una brusca variación en el flujo de combustible a la bomba de inyección. Disponiendo dicha placa, los pistones son amortiguados y por consiguiente puede reducirse la oscilación. Si los pistones son críticamente amortiguados, se consigue entonces la posición de equilibrio en el tiempo más corto posible sin oscilación.

En una aplicación práctica, puede demostrarse matemáticamente que existe una velocidad a la que la presión de salida de la bomba de alimentación tendrá un valor constante, independientemente de la viscosidad del combustible, sugiriéndose que esta velocidad debe seleccionarse de manera que corresponda a la velocidad regulada del motor, particularmente cuando se emplea un regulador hidráulico como anteriormente se describe. Hay también una ventaja en las aplicaciones a motores en que puede producirse una brusca reducción en la carga de los mismos. Como ejemplo, puede citarse un motor marino en el que, debido a las condiciones de las olas, la hélice puede moverse fuera del agua. Cuando

- ocurre esto, el motor queda bruscamente descargado y acelerará muy rápidamente. Con la amortiguación proporcionada por la placa del orificio, el regulador tenderá a permitir la elevación de la presión de salida de la bomba de alimentación con gran rapidez y por tanto el efecto proporcionado por el regulador hidráulico entrará en juego más pronto y efectuará así una acción reguladora antes de que se consiga la velocidad regulada del motor. Finalmente, el motor será controlado a su velocidad regulada.
- 5.
10. La presión de salida de la bomba de alimentación, obtenida con el regulador descrito sigue la ley $(n^2 + k)$, en la que n es la velocidad de rotación y k es la fuerza del resorte. Usando dos pistones, uno de diámetro ligeramente mayor que el otro, puede controlarse la presión de salida de la bomba de alimentación a un valor más elevado que en el caso en que se emplee un solo pistón. Ello se debe a que hay una fuerza menor motivada por la presión del combustible que actúa sobre los pistones, opuestamente a la fuerza centrífuga.
- 15.
20. La forma de la abertura de derrame 31 es importante y tiene su efecto sobre las características del regulador e igualmente su sensibilidad a la viscosidad del combustible.
25. En la modificación mostrada en la figura 2, el anillo de apoyo 35 que se extiende entre los dos pistones está montado en el pistón mayor. El pistón menor 36 tiene forma de copa, con su porción básica dirigida hacia el pistón mayor. Los pistones son impulsados por el resorte 32, que se apoya contra la pared terminal del taladro, estando cerrado éste último en este extremo. El pistón 36 está provisto
- 30.

de una muesca anular que define un par de resaltes espaciados 37 y 38. El primero de ellos, alejado del pistón mayor, es ligeramente menor que el taladro, creando así el equivalente de un amortiguador con el extremo cerrado del taladro.

5. En este taladro se abre un par de aberturas espaciadas 39 y 40 que comunican con la cavidad que a su vez comunica con la salida de la bomba de alimentación, y un paso de derrame, equivalente al paso 30, comunica con el espacio anular existente entre los pistones. La muesca anular está
10. en comunicación constante con la abertura 39 ó con la abertura 40 y el tamaño de ésta última expuesto al espacio comprendido entre los pistones está determinado por la posición del pistón 36, para determinar la cantidad de combustible -
15. derramada entre la entrada y la salida de la bomba de alimentación. El funcionamiento de la válvula es como queda - anteriormente descrito.

- El pistón 36 es hueco, de manera que su masa sea tan pequeña como resulte posible y su centro de masa quede lo más cerca posible del eje de rotación del árbol, preferi-
20. blemente al mismo lado que el pistón mayor. De esta manera ambos pistones se moverán en la misma dirección bajo la acción de la fuerza centrífuga.

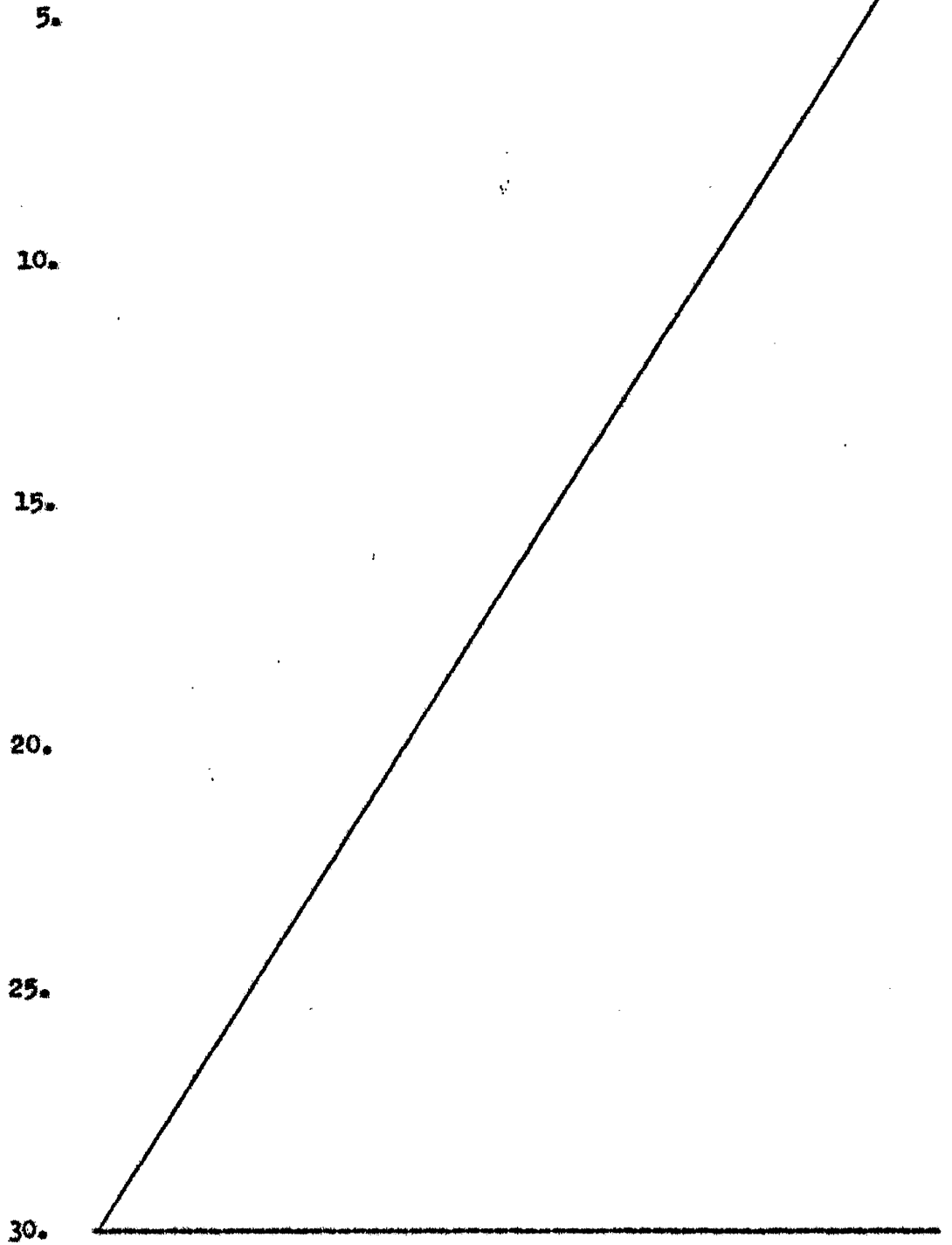
En ambos ejemplos la amortiguación puede aplicarse al pistón mayor.

25.

N O T A

- La Patente de Invención que se solicita por veinte años para España, de acuerdo con la vigente legislación, deberá recaer sobre: " REGULADOR DE PRESION CENTRIFUGO PARA CONTROLAR LA PRESION DE SALIDA DE UNA BOMBA DE FLUIDO ",
30. con Prioridad de la Demanda de Patente en Gran Bretaña -

nº 00104/77 de fecha 4 de Enero de 1.977, según las caracte
rísticas esenciales de las siguientes:



REIVINDICACIONES

- 1.- Regulador de presión centrífugo para controlar la presión de salida de una bomba de fluido, que comprende un cuerpo rotatorio dentro de una cavidad, determinando la velocidad de rotación de dicho cuerpo alrededor de su eje de rotación la presión de salida de la bomba a la que está asociado el regulador; un taladro extendido diametralmente dentro del cuerpo, siendo una porción terminal de este taladro de mayor diámetro que la otra porción terminal;
5. un primer pistón deslizable en la primera porción terminal citada del taladro; un segundo pistón deslizable en la otra porción terminal del mismo taladro; medios de apoyo extendidos entre los dos pistones y que definen entre ellos y la pared del taladro una cámara de derrame, estando sometidos
10. los citados pistones en sus extremos exteriores a la presión existente en dicha cavidad y teniendo sus masas combinadas, junto con la masa de los medios de apoyo, descentradas respecto al eje de rotación del cuerpo en la dirección del pistón mayor; una abertura de derrame en la pared del citado
15. taladro, poniendo esta abertura en comunicación recíproca con la citada cavidad y la cámara de derrame y controlándose el tamaño de aquella abertura de derrame por el segundo pistón; medios elásticos que impulsan al citado pistón en la dirección de reducción del tamaño de la abertura de derrame; una
20. salida de la cámara de derrame; una entrada a dicha cavidad, que en su uso queda conectada a la salida de la bomba; y medios para restringir el ritmo de movimiento de los pistones con una variación de velocidad y/o de la presión de salida.
25. 2.- Regulador de presión centrífugo para controlar la presión de salida de una bomba de fluido, según la -
- 30.

reivindicación 1, en el que dichos medios elásticos comprenden un resorte de compresión en espiral situado dentro del taladro y que actúa sobre el extremo exterior del segundo pistón.

5. 3.- Regulador de presión centrífugo para controlar la presión de salida de una bomba de fluido, según la reivindicación 2, que incluye un estribo o medio de apoyo en el extremo más estrecho del taladro, a cuyo citado estribo se acopla una placa dotada de orificio y mantenida en contacto con el referido estribo mediante el mencionado resorte de compresión en espiral, actuando dicha placa dotada de orificio de modo que restringe el ritmo de flujo de líquido al interior y exterior del extremo más estrecho del citado taladro para restringir el ritmo de movimiento de los pistones.
10. 4.- Regulador de presión centrífugo para controlar la presión de salida de una bomba de fluido, según la reivindicación 2, en el que el otro extremo de dicho resorte se apoya contra una pared terminal cerrada del taladro, teniendo el segundo pistón una muesca anular formada en el mismo para definir un par de resaltes espaciados, definiendo el resalte adyacente al extremo cerrado del taladro, con la pared de éste último, un paso restringido para reducir el ritmo de flujo de combustible al extremo cerrado del taladro.
15. 5.- Regulador de presión centrífugo para controlar la presión de salida de una bomba de fluido, según la reivindicación 4, en el que el segundo pistón mencionado tiene forma de copa.
20. 6.- * REGULADOR DE PRESION CENTRIFUGO PARA CONTROLAR
25. 30.

LAR LA PRESION DE SALIDA DE UNA BOMBA DE FLUIDO "A".

Según queda sustancialmente descrito en la presente memoria que consta de trece hojas escritas a máquina por una sola cara y acompañada de dibujos.

5.

Madrid, 29 DIC. 1977

LUCAS INDUSTRIES LIMITED

P.P.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. Lucas', written over a horizontal line.

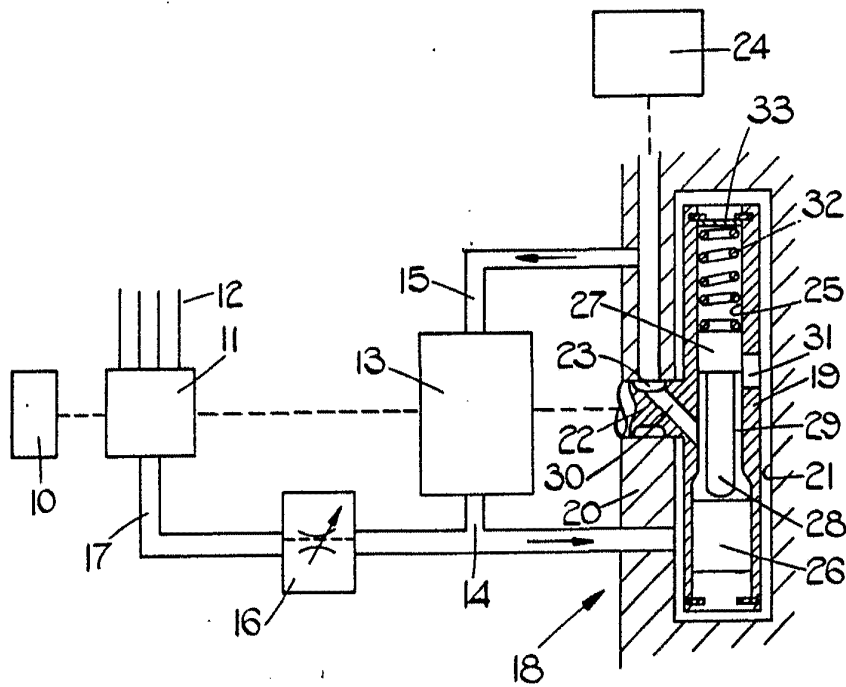


FIG. 1.

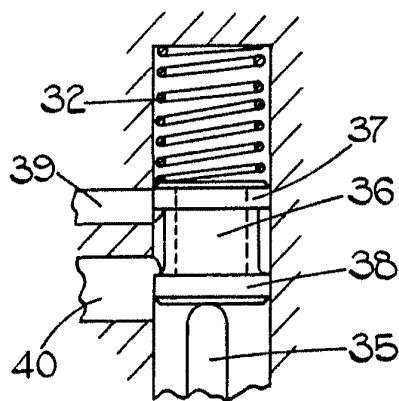


FIG. 2.

Madrid 29 DIC. 1977
P.P.