

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

(19) ES	(11) NUMERO	(10) A1
(21)	45782	
(22)	FECHA DE PRESENTACION	

PATENTE DE INVENCION

(30) PRIORIDADES:	(32) FECHA	(33) PAIS
(31) NUMERO	5 Marzo 1975	Gran Bretaña
9042/1975		
- 8 FEB. 1977		

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F02M	---

(54) TITULO DE LA INVENCION
"Perfeccionamientos en los sistemas de inyección de combustible"

(71) SOLICITANTE (S)
PLESSEY HANDEL UND INVESTMENTS AG

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Gartenstrasse 2, 6300 Zug, Suiza

(72) INVENTOR (ES)

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE
M. Curell Suñol

6212/5AX/11183-GB AP 9042/75
EX-GB

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

solicitada en España a favor de PLESSEY HANDEL UND INVESTMENTS AG, de nacionalidad suiza, domiciliada en Gartenstrasse 2, 6300 Zug, Suiza, por "Perfeccionamientos en los sistemas de inyección de combustible", con prioridad de la solicitud británica 9042/1975 de fecha 5 Marzo 1975. - - - - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

5. Esta invención se refiere a una modificación o mejora de la invención descrita en la patente británica nº 1.420.313. Más específicamente, esta invención se refiere a un sistema de inyección de combustible que tiene una válvula de retención de líquidos mejorada para impedir que se inyecte combustible por una boquilla de inyección de combustible en los momentos en que no se vibra la boquilla. - - - - -

10. En la memoria de la patente arriba citada, se describe un sistema de inyección de combustible en el que se dispone una válvula de retención de líquido, preferentemente una válvula de retención de tipo de bola, para cerrar normalmente el orificio de boquilla de una boquilla de inyección de combustible y de esta forma impedir la inyección de com-

bustible en los momento en que no se vibra la boquilla por un vibrador. - - - - -

Ahora se ha encontrado que una construcción ventajosa de boquilla de inyección de combustible es tal que se retiene la válvula dentro de una carcasa provista en la boquilla. Con una tal disposición, si se utiliza una válvula flotante (o sea libremente móvil), puede haber una tendencia a que la válvula permanezca en una pared de la carcasa, normalmente la pared opuesta al orificio de la boquilla, durante los periodos de vibración de la boquilla. Cuando se detiene la vibración de la boquilla, la válvula puede seguir en la pared y puede ser difícil a veces hacer que la válvula vuelva rápidamente a su posición en el orificio de la boquilla. Se cree que la causa es que el combustible dentro de la carcasa actúa para apretar la válvula contra la pared y/o que la presión de aire de un motor penetra en la carcasa de la boquilla a través del orificio de la boquilla y actúa sobre la válvula. Es una finalidad de la presente invención impedir que esta válvula se pegue. - - - - -

Por consiguiente, esta invención proporciona un sistema de inyección de combustible que comprende una boquilla de inyección de combustible que tiene un orificio de inyección de combustible y un vibrador para producir la atomización del combustible inyectado por la boquilla, estando de cada la boquilla en el lado de entrada de su orificio de boquilla de una válvula de retención de líquido que está dis-

puesta para cerrar normalmente el orificio de la boquilla y de esta forma impedir la inyección de combustible por la boquilla y que está adaptada para separarse del orificio de la boquilla cuando se activa el vibrador y de esta forma permitir la inyección de combustible por la boquilla, estando situada la válvula en una carcasa en la boquilla y teniendo la carcasa medios de fuerza para forzar la válvula hacia el orificio de boquilla cuando no se vibra la boquilla. - - - -

5.

Preferentemente, la válvula es una válvula de bola si bien pueden utilizarse otras construcciones de válvula siempre que tengan un asiento de diseño apropiado para asentar la válvula. - - - - -

10.

Preferentemente, los medios de fuerza son medios de fuerza elásticos. Así, por ejemplo, puede posicionarse de manera apropiada un resorte helicoidal en la carcasa para actuar sobre la válvula. Puede retenerse el resorte en posición en la carcasa por distintos medios tales como, por ejemplo, asentar el resorte en un rebaje en la carcasa o soldar el resorte a la carcasa. Los medios de fuerza elásticos pueden ser también una ballesta. - - - - -

15.

20.

La carcasa estará dotada preferentemente de pasos que permiten la introducción de combustible en la carcasa de tal manera que el combustible se arremoline en la carcasa. -

El vibrador puede incluir un dispositivo piezoeléctrico. Si se desea, la apertura de la válvula por vibración

25.

puede disponerse de modo que sea efectuada o ayudada por acción magnética sobre la válvula, por ejemplo con la ayuda de una bobina de solenoide que se excita durante los períodos deseados de inyección para hacer vibrar la boquilla. En este caso, la válvula puede ser total o parcialmente de material magnético y puede disponerse de tal forma que sea forzada en una dirección de separación de su asiento por la acción magnética del solenoide excitado. - - - - -

Para facilitar más la atomización opcional del combustible que sale de la boquilla, la parte extrema de corriente abajo de la boquilla puede estar dotada de un resalte angular que sobresale hacia adentro y que define una abertura de arista viva. - - - - -

El sistema de inyección de combustible de la presente invención puede incluir un dispositivo de alimentación de combustible para proporcionar un caudal de combustible a la boquilla. El sistema puede incluir también un dispositivo de control de temporización que limita la excitación de las vibraciones de la boquilla, por ejemplo, vibraciones ultrasónicas según períodos espaciados uniformemente. Cada período de temporización puede constituir una parte ajustable de un ciclo relacionado con la revolución de un motor. El sistema de inyección de combustible puede utilizarse para inyectar combustible directamente en un motor de combustión interna de dos o cuatro tiempos, una caldera de calefacción central o una turbina de gases (o más corrientemente en el conducto de entrada de aire de los mismos). - - - - -

Cuando se vibra la boquilla de inyección de combustible, normalmente se hará vibrar con las denominadas "vibraciones ultrasónicas" o a la denominada "frecuencia ultrasónica". Estas vibraciones son evidentemente suficientes para hacer que el combustible se desintegre en pequeñas partículas nebulizadas. Puede encontrarse que la gama de frecuencia en cuestión en la práctica tiene su límite inferior en la región del límite superior de audibilidad del oído humano. No obstante, por razones de supresión de ruidos, en general es preferible en la práctica utilizar frecuencias lo bastante elevadas para asegurar que no se produzca un sonido audible.-

Ahora se describirán realizaciones de la invención con referencia a los planos anexos en los cuales: - - - - -

La Figura 1 es una vista en sección axial algo esquemática de una realización de un sistema de inyección de combustible según la presente invención; - - - - -

la Figura 2 es una vista en sección transversal de tallada a través de una punta de boquilla y es algo parecida a la punta de boquilla ilustrada en la Figura 1; - - - - -

la Figura 3 es una vista en sección transversal de tallada a través de una primera alternativa de punta de boquilla; - - - - -

la Figura 4 es una vista en sección transversal por la línea X-X ilustrada en la Figura 3; - - - - -

la Figura 5 es una vista en sección transversal de tallada a través de una segunda alternativa de punta de boquilla; y - - - - -

5. la Figura 6 es una vista en sección transversal por la línea X-X ilustrada en la Figura 5. - - - - -

10. Con referencia a la Figura 1, se ilustra un paso 1 que puede ser un conducto de aspiración de un motor de combustión interna o, por ejemplo, un conducto que conduce desde el compresor de aire a los quemadores de un motor de turbo reactor u otro motor de turbina de gases. Para inyectar combustible líquido en el aire de combustión que se puede suponer pasa por la línea 1 en la dirección de la flecha A, se dispone que una parte cilíndrica 2 de boquilla de una boquilla o atomizador 3 de inyección de combustible sobresalga con su extremo 2a a través de una abertura 4 en la pared del

15. paso 1. La boquilla 3 de inyección de combustible sobresale de tal manera que se proporciona una operación substancialmente hermética mientras permite el movimiento en la dirección longitudinal de la parte 2. - - - - -

20. La parte cilíndrica 2 forma una denominada bocina en un lado de la parte 5 de mayor diámetro de un amplificador de vibración escalonado resonante. Unido a la superficie opuesta de la parte 5 hay un vibrador con forma de un elemento transductor piezoeléctrico 6. Un cuerpo equilibrador 7 está unido al lado opuesto del elemento transductor 6 según se

25. ilustra. - - - - -

La disposición es tal que cuando se aplica una tensión alterna de frecuencia ultrasónica dada al elemento piezoeléctrico 6 por medio de los hilos 9 y 10, se aplican vibraciones ultrasónicas resonantes en la dirección longitudinal de la parte cilíndrica 2 de bocina a la parte de mayor diámetro 5 del amplificador de vibración. Se amplía la amplitud de las vibraciones en la parte 2 de bocina que tiene dimensiones tales que la amplitud máxima de oscilaciones se genera cerca del extremo exterior 2a de la bocina, que sobresale en el conducto 1. - - - - -

Dispuesto coaxialmente en la parte cilíndrica 2 de bocina hay un conducto 11 de combustible. Para proporcionar una boquilla de atomización, este paso 11 está formado cerca del extremo 2a de la parte 2 de bocina con una parte 12 de garganta restringida o saliente interior que define un orificio 13 de boquilla. La parte 12 está formada con una superficie cónica 14 de asiento de válvula que coopera con una bola 15. La bola 15 se desplaza de su asiento 14 contra una presión de resorte 20. - - - - -

Se admite combustible líquido a presión apropiada en el paso 11 por un orificio transversal 16a formado en la parte 5 del cuerpo amplificador de vibraciones. - - - - -

Se verá que una carcasa 17 rodea la válvula 15 de bola y que permite que el combustible del paso 11 penetre en esta carcasa principalmente por medio de ranuras radiales 16 que se ven más claramente en la Figura 2. Con referencia con

5. junta a las Figuras 1 y 2, las ranuras o pasos 16 comunican con el interior de la carcasa 17 y están dispuestas preferentemente, por ejemplo, dispuestas tangencialmente, de modo que el combustible introducido en el interior de la carcasa 17 entre con remolinos. Estos remolinos del combustible pueden ayudar a la atomización del combustible. - - - - -

10. El sistema de inyección de combustible descrito hasta ahora funciona como sigue. Normalmente, el combustible en el paso 11 y dentro de la carcasa 17 hará que la bola 15 esté retenida contra el asiento 14. Ello normalmente impedirá que el combustible salga de la boquilla 3 de inyección de combustible a través del orificio 13 y que de esta forma se inyecte en la circulación de aire de combustión en el conducto 1. No obstante, cuando se aplica una tensión alterna de 15. la frecuencia ultrasónica apropiada al elemento transductor piezoeléctrico 6 por los hilos 9 y 10, la vibración resonante resultante de la parte extrema 2g de la bocina cilíndrica 2 producirá fuerzas dinámicas sobre el elemento 15 de válvula de bola. Se elevará la válvula 15 de su asiento 14 permitiendo así que el combustible pase desde dentro de la carcasa 17 a través del orificio 13 de boquilla en el conducto 1. De esta forma se producirá en el conducto 1, mientras duren 20. las vibraciones ultrasónicas, una pulverización de combustible atomizado que se mezcla íntimamente con la circulación de aire de combustión en el conducto 1. Ello producirá de 25. esta forma una mezcla deseada de combustible y aire mientras se aplique la frecuencia ultrasónica al elemento transductor

piezoeléctrico 6. - - - - -

Ahora, mientras se hace vibrar la boquilla de inyección, la válvula 15 de bola se desplazará hacia la cara trasera 19 de la pared trasera de la carcasa 17. Este movimiento se producirá contra la presión del resorte 20 que fuerza la bola 15 contra el asiento 14, ver Figuras 1 y 2. Tan pronto termina la aplicación de la tensión de frecuencia ultrasónica, el resorte 20 empuja la válvula 15 hacia el asiento 14. Una vez la válvula 15 esté sobre su asiento 14, entonces se detiene la inyección de combustible por la boquilla 3 y la presión de combustible del paso 11 y la carcasa 17 hara que la válvula 15 permanezca en su asiento. El resorte 20 asegura que la válvula 15 se desplace con relativa rapidez hacia el asiento 14 de válvula cuando termina la vibración y ello asegura un corte rápido del combustible. - - - -

La realización ilustrada en la Figura 1 también ilustra otros medios mediante los cuales puede elevarse la válvula 15 de bola de su asiento 14 durante los períodos en que se desea la inyección, y que no cuentan con la acción dinámica de vibraciones ultrasónicas de la boquilla 3. Si bien los medios pueden utilizarse con independencia, se utilizan en la realización ilustrada para aumentar el régimen de caudal permitido por la válvula 15 de bola por encima del régimen logrado cuando se cuenta exclusivamente con la acción de inercia debida a la vibración. Estos medios adicionales comprenden una bobina 18 de solenoide dispuesta alrededor de la parte cilíndrica 2 de bocina en una posición axial apropiada.

da. La parte cilíndrica 2 de bocina es de material no magnético, mientras que la válvula 15 consiste en acero magnetizado u otro material magnético apropiado. La bobina 18 está posicionada de tal forma que la válvula 15 sea levantada de su asiento 14 por acción magnética cuando se excita la bobina 18 de solenoide. La corriente de excitación es preferentemente corriente continua dado que de otra forma la parte cilíndrica 2 debería ser de material que tenga una conductividad eléctrica suficientemente baja para evitar cualquier acción de pantalla indebida por corrientes inducidas. - - - - -

Pueden proporcionarse medios apropiados para la sincronización apropiada de los impulsos de corriente de excitación para la bobina 18. En la realización ilustrada, se han dispuesto que estos impulsos coincidan con los impulsos de la corriente de frecuencia ultrasónica aplicada al elemento piezoeléctrico 6 conectando la bobina, por medio de una disposición rectificadora 22, 24 a través de los hilos 9, 10 según se ilustra por las líneas de unión de puntos y trazos 9a, 10a. - - - - -

Con referencia ahora a las Figuras 3 y 4, se ilustra una primera construcción alternativa de la punta de la boquilla. Se ve que todavía hay la carcasa 17 pero que la cara 19 de la pared trasera es curva. El resorte 20 se asienta contra la cara curva 19. - - - - -

Las Figuras 3 y 4 ilustran cuatro pasos 16 dispuestos para entrar tangencialmente en la carcasa 17 para propor

cionar un buen arremolinamiento del combustible dentro de la carcasa. El combustible en el paso 11 alcanza el paso 16 pasando a lo largo del espacio anular 23 entre el exterior de la carcasa 17 y la pared del paso 11. - - - - -

5. Con referencia ahora a las Figuras 5 y 6, se ilustra una segunda construcción alternativa de la punta de la boquilla. La construcción es parecida a la que se ilustra en las Figuras 3 y 4 y se verá que la carcasa 17 está presente y que la cara 19 de la pared trasera de esta carcasa es curva. El resorte 20 se asienta contra esta cara curva 19. - -

10. Las Figuras 5 y 6 ilustran cuatro pasos 16 dispuestos para entrar tangencialmente en la carcasa 17 para proporcionar una buena agitación del combustible dentro de la carcasa. El exterior de la carcasa 17 está conectado por ejemplo por soldadura por toda su longitud en los cuatro puntos 27 al interior de la parte cilíndrica 2 de boquilla. Tal como se ve más claramente en la Figura 6, entonces quedan cuatro espacios 29 formados entre el interior de la parte 2 de boquilla y el exterior de la carcasa 17 por los que el combustible puede pasar por el paso 11 luego por los espacios 29 y finalmente en los pasos 16. En una construcción alternativa, la carcasa 17 podría tener contacto inicialmente de forma substancial con la superficie interior de la parte 2 de boquilla en toda su circunferencia y entonces podrían taladrarse pasos longitudinales para permitir que el combustible llegara desde el paso 11 a los pasos 16. - - - - -

15.
20.
25.

5. debe apreciarse que en la construcción ilustrada en las Figuras 5 y 6, la carcasa 17 está fijada tan rígidamente a la parte 2 de boquilla que la carcasa 17 y la parte 2 de boquilla pueden considerarse como un solo objeto sólido. Puede ser ventajoso durante la vibración ultrasónica ya que la carcasa 17 no muestra tendencia alguna a vibración o a moverse con respecto a la parte 2 de boquilla y puede lograrse una mejor atomización del combustible porque hay una más rápida respuesta de la válvula 15 de bola a la detención y comienzo de las vibraciones. - - - - -

10.

Mientras de fijar la carcasa 17 por su longitud a la parte 2 de boquilla, hay otros varios factores que pueden afectar la atomización del combustible de la parte 2 de boquilla. En primer lugar, la magnitud de atomización de combustible lograda puede aumentarse si se vibra la parte 2 de boquilla durante un período ampliado de tiempo. - - - - -

15.

En segundo lugar, la magnitud de atomización de combustible lograda por la parte 2 de boquilla puede aumentarse si se aumenta el número de vibraciones por período de tiempo de duración constante. - - - - -

20.

En tercer lugar, influye el tamaño y masa de la válvula 15 de bola en la atomización de combustible lograda.

En cuarto lugar, influyen el número y situación de los pasos 16 y el tamaño de la carcasa 17 en la atomización de combustible lograda. - - - - -

25.

En quinto lugar, la forma interna de la carcasa 17 puede utilizarse para afectar la atomización del combustible. Por ejemplo en las Figuras 1 a 6, la parte de la carcasa 17 junto al orificio 13 es de sección transversal decreciente hacia el orificio. Ello quiere decir que los gases de motor que penetren desde el paso 1 a través del orificio 13 pueden actuar con presión creciente sobre la válvula 15 de bola para forzarla a separarse del orificio 13 contra el resorte 20. -

Debe quedar entendido que las realizaciones de la invención descritas anteriormente con referencia a los planos anexos se han dado únicamente a título de ejemplo. Por eso, la disposición de solenoide descrita puede modificarse de distintas formas de modo que se pueda combinar un elemento valvular no magnético con un inducido magnético unido a la misma para movimiento en común. - - - - -

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - - -

REIVINDICACIONES

20. 1.- Perfeccionamientos en los sistemas de inyección de combustible, que comprenden una boquilla de inyección de combustible que tiene un orificio de inyección de combustible y un vibrador para producir la atomización del combusti-

ble inyectado por la boquilla, caracterizados porque la boquilla está dotada en el lado de entrada de su orificio de boquilla de una válvula de retención de líquido que está dispuesta para cerrar normalmente el orificio de la boquilla y de esta forma impedir la inyección de combustible por la boquilla y que está adaptada para separarse del orificio de boquilla cuando se activa el vibrador y de esta forma permitir la inyección de combustible por la boquilla, estando situada la válvula en una carcasa en la boquilla y teniendo la carcasa medios de fuerza para forzar la válvula hacia el orificio de boquilla cuando no se vibra la boquilla. - - - - -

5.

10.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la válvula es una válvula de bola. - -

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó 2, caracterizados porque los medios de fuerza son unos medios de fuerza elásticos. - - - - -

15.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque los medios de fuerza elásticos son un resorte helicoidal. - - - - -

5.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la carcasa está dotada de pasos que permiten la introducción de combustible en la carcasa de tal manera que el combustible se arrumole en la carcasa. - - - - -

20.

6.- Perfeccionamientos según cualquiera de las rei

25.

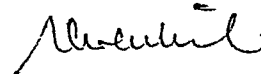
vindicaciones anteriores, caracterizados porque el vibrador incluye un dispositivo piezoeléctrico. - - - - -

7.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS SISTEMAS DE INYECCION DE COMBUSTIBLE". - - - - -

5. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de quince hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras, y de dos láminas de dibujos que la ilustran.

MADRID - 5 MAR. 1976

R. A. M. CURELL SUÑER



maf.

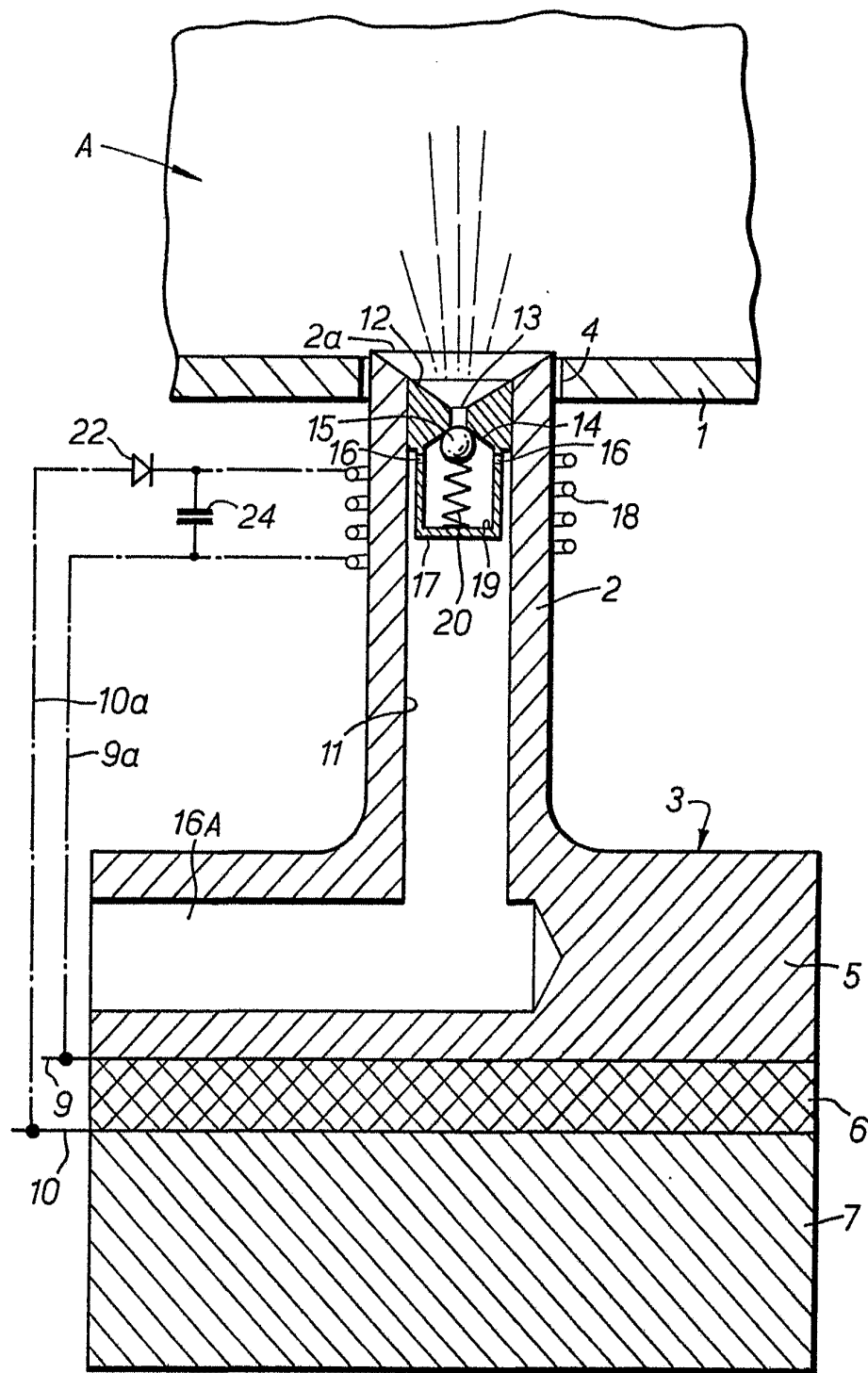


FIG.1.

MADRID - 5 MAR. 1976

P. A. M. CURELL SUÑOL

Alvarez

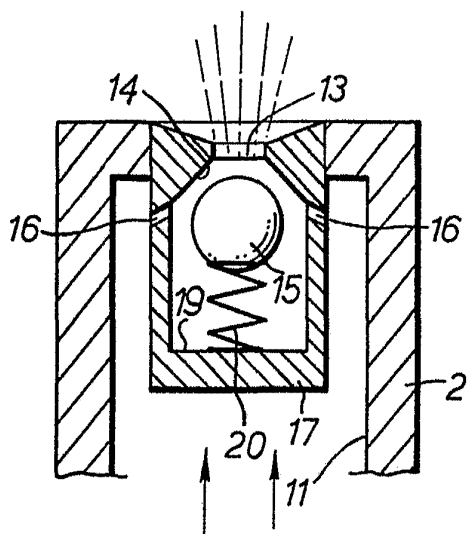


FIG. 2.

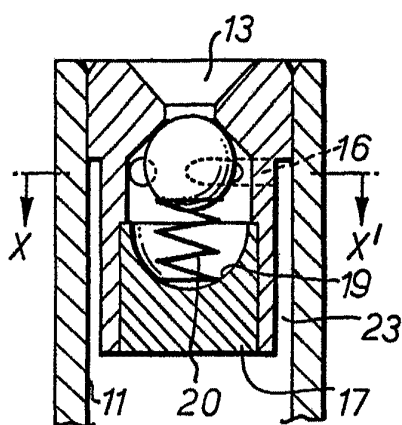


FIG. 3.

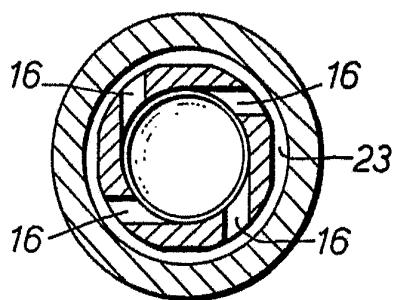


FIG. 4.

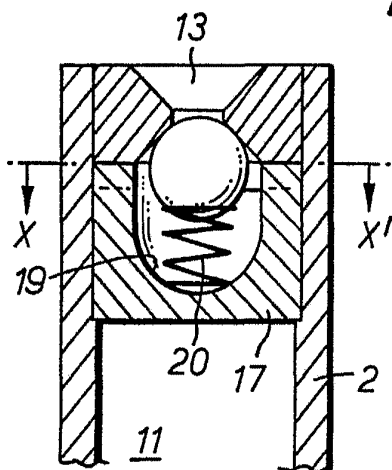


FIG. 5.

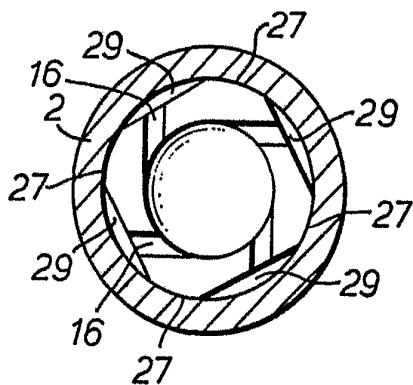


FIG. 6.

MADRID - 5 MAR. 1976

P.A. M. CURELL SUÑOL

Alberich