



ESPAÑA

19 ES	11 NUMERO	450809	A1
	21	22 FECHA DE PRESENTACION	

PATENTE DE INVENCIÓN

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO 34531/1975	20 Agosto 1975	Gran Bretaña

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL B05B;F02M	69 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA - - - -
------------------------	---	---

24 TITULO DE LA INVENCIÓN "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) Barrie James Martin
---

73 TITULAR (ES)
-----------------

74 REPRESENTANTE M. Curall Suñol
-------------------------------------

6202/5AR/11401-GB34531/75  
EX-GB

POOR  
QUALITY

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 34531/1975 de fecha 20 Agosto 1975. - - - - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

5. Esta invención se refiere a un sistema de inyección de combustible que puede utilizarse, por ejemplo, en motores de dos o cuatro tiempos, y motores diesel y en calderas domésticas e industriales. - - - - -

10. Se conocen sistemas de inyección de combustible en los que se inyecta el combustible desde un orificio de inyección de combustible en una boquilla de inyección de combustible. En estos sistemas conocidos, la boquilla de inyección de combustible está dotada a menudo de un vibrador que hace vibrar la boquilla para producir la atomización del combustible inyectado por la boquilla. - - - - -

Se conocen distintos tipos de vibrador. Así, por

ejemplo, el vibrador puede ser un dispositivo piezoeléctrico, un dispositivo magnetostrictivo o un dispositivo electromagnético. - - - - -

5. Cuando se han de producir sistemas de inyección de combustible en serie, pueden surgir dificultades para lograr que sistemas similares de inyección de combustible inyecten la misma cantidad de combustible. Más específicamente, en la producción en serie de los vibradores, pueden surgir ligeras diferencias. Así, por ejemplo, en el caso en un dispositivo  
10. piezoeléctrico, la impedancia del material piezoeléctrico o la impedancia global de la boquilla de inyección de combustible, puede variar ligeramente y así el impulso eléctrico desde el dispositivo piezoeléctrico que controla la vibración de la boquilla y por lo tanto la cantidad de combustible in-  
15. yectada, puede variar de un sistema de combustible a otro. -

Es una finalidad de la presente invención proporcionar un sistema de inyección de combustible que pueda producirse en serie con mayor precisión que muchos sistemas de inyección de combustible conocidos. - - - - -

20. 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 do-  
25. tada la boquilla en el lado de entrada del orificio de una válvula de retención de combustible que está dispuesta para

- cerrar normalmente el orificio y de esta forma impedir la inyección de combustible por la boquilla y que está adaptada para separarse del orificio cuando se activa el vibrador y de esta forma permitir la inyección de combustible por la boquilla, estando dotada la boquilla de un dispositivo de tope mecánico posicionado a cierta distancia del orificio y en la trayectoria de la válvula de tal forma que limita el recorrido posible máximo de la válvula en separación del orificio a aquél que dé la cantidad predeterminada máxima de inyección de combustible por el sistema. - - - - -
- 5.
- 10.

- Puede determinarse por experimentos la posición precisa en que resulta necesario fijar el dispositivo de tope mecánico. Tal como se ha indicado arriba, se calcula la máxima apertura de la válvula para satisfacer el máximo caudal de combustible del inyector a la presión de proyecto del sistema. Ello entonces fija la posición del tope mecánico. Todas las demás áreas efectivas de orificio en la válvula pueden estar diseñadas de tal forma que sean todas mayores que la que atraviesa el orificio de la válvula. Puede diseñarse el accionamiento eléctrico de tal forma que la tensión de salida mínima y la impedancia máxima del sistema eléctrico tengan suficiente impulso para abrir la válvula a este límite máximo. Cualquier accionamiento adicional obtenido de sistemas eléctricos similares producidos en serie entonces no darán mayores caudales del inyector. - - - - -
- 15.
- 20.
- 25.

El tope puede estar posicionado de tal forma que la trayectoria máxima de la válvula no sea superior a un ter

- cio del diámetro del asiento de la válvula. Preferentemente, la válvula recorre de 0,125 a 0,5 mm, particularmente cuando se interrumpe la energía eléctrica al vibrador durante períodos en un ciclo de motor cuando no se requiere la inyección de combustible.
5. La válvula es preferentemente una válvula de bola pero pueden utilizarse otras estructuras de válvula, por ejemplo un tapón cilíndrico que tiene un extremo cónico para asentarse en un asiento de válvula. La válvula de bola tiene preferentemente un diámetro de 1 a 3 mm y el orificio de la boquilla puede tener un diámetro de 0,5 a 1,5 mm siendo el diámetro preferido de 1 mm. En el caso de que la válvula sea una válvula de bola que se asienta en una inclinación de 45° y la válvula de bola tenga un diámetro de 2 mm, la separación permisible máxima será normalmente de 0,5 mm según se ha indicado anteriormente. Tales dimensiones son efectivas para dar un caudal continuo de 650 cm<sup>3</sup>/minuto. El reducir la trayectoria de la válvula substancialmente de manera proporcional reduce el caudal. Cuando se interrumpe la energía eléctrica al vibrador durante períodos en un ciclo de motor en los que no se requiere la inyección de combustible, se prefiere limitar la trayectoria de la válvula a no más de aproximadamente 0,75 mm. - - - - -
- 10.
- 15.
- 20.

Normalmente la válvula se hallará libre para moverse en la carcasa, en cuyo caso se asentará en su asiento de válvula únicamente por la presión de combustible en la boquilla de inyección de combustible. - - - - -

25.

El dispositivo de tope mecánico puede comprender

medios limitadores dispuestos en un paso de combustible de la boquilla que conduce al orificio de la boquilla. Los medios limitadores pueden ser un dispositivo separado posicionado en el paso de combustible. Alternativamente, los medios limitadores, los pueden constituir unas deformaciones interiores del paso de combustible. - - - - -

En una realización de la invención, el dispositivo de tope mecánico puede estar constituido por la pared trasera de una carcasa en que vibra la válvula. - - - - -

10. Preferentemente, el vibrador utilizado en la presente invención es un dispositivo piezoeléctrico. - - - - -

15. El sistema de inyección de combustible de la presente invención puede ser tal que la boquilla de inyección de combustible está dotada de unos medios de arremolinamiento para provocar el arremolinamiento del combustible dentro de la boquilla de inyección de combustible con anterioridad a su inyección por la boquilla a un motor o una caldera por ejemplo. Pueden utilizarse distintos tipos de dispositivo de arremolinamiento de combustible tales como, por ejemplo, pa-  
20. ses helicoidales en la trayectoria de combustible que conduce al orificio de inyección o ranuras dispuestas radialmente y dirigidas tangencialmente en la citada carcasa. En el caso de utilizarse ranuras de arremolinamiento, el diámetro de  
25. diámetro del orificio de la boquilla. - - - - -

El sistema de inyección de combustible de la pre-

5. sante 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 controlador temporizador que limita las vibraciones de la boquilla, o sea las vibraciones ultrasónicas, a períodos uniformemente espaciados. Cada período de temporización puede constituir una parte ajustable de un ciclo relacionado a la revolución de un motor. Puede utilizarse el sistema de inyección de combustible para inyectar combustible directamente en un motor o caldera, o alternativamente en un conducto de aspiración de aire que conduce al motor o a la caldera. --

10. Cuando se hace vibrar la boquilla de inyección de combustible, normalmente se hará vibrar con las denominadas "vibraciones ultrasónicas" o a la denominada "frecuencia ultrasónica". Estas vibraciones evidentemente serán suficientes para hacer que el combustible se desintegre en pequeñas partículas nebulizadas. En la práctica se puede hallar que la gama de frecuencias en cuestión tiene su límite inferior algo próximo al límite superior de audibilidad del oído humano. No obstante, en aras de la supresión de ruidos suele ser preferible en la práctica utilizar frecuencias lo bastante elevadas para asegurar que no se produzca ningún sonido audible. -- -- -- -- --

15. Ahora se describirán realizaciones de la invención únicamente a título de ejemplo y con referencia a los planos anexos en los que: -- -- -- -- --

20. La Figura 1 ilustra un primer sistema de inyección

de combustible según la invención; - - - - -

la Figura 2 ilustra un segundo sistema de inyección de combustible según la invención; y - - - - -

5. la Figura 3 ilustra un tercer sistema de inyección de combustible según la invención. - - - - -

Con referencia a la Figura 1, se ilustra un paso 1 que puede ser el conducto de aspiración de un motor de combustión interna o, por ejemplo, un paso que conduce del compresor de aire a los quemadores de un turborreactor u otra turbina de gases. Para inyectar combustible líquido en el aire de combustión que se puede considerar atraviesa el conducto en la dirección de la flecha A, una parte cilíndrica 2 de boquilla de una boquilla 3 de inyección de combustible está dispuesta para sobresalir con su extremo 2a a través de una 10. abertura 4 en la pared del paso 1. La boquilla 3 de inyección de combustible sobresale de tal manera que actúa substancialmente como un sello mientras permite el movimiento en la dirección longitudinal de la parte 2. - - - - -

La parte cilíndrica 2 forma una denominada bocina 20. en un lado de la parte 5 de gran diámetro. Unido al lado opuesto de la parte 5 hay un vibrador que tiene la forma de un elemento transductor piezoeléctrico 6. Facultativamente un cuerpo equilibrador 7 está unido al lado opuesto del elemento transductor 6. - - - - -

25. El sistema de inyección de combustible es tal que cuando se aplica una tensión alterna de una frecuencia ultra

sónica 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 5 de gran diámetro. La parte 5 amplifica las vibraciones y la boquilla 3 está dimensionada de tal forma que se genera la máxima amplitud de las oscilaciones cerca de la parte extrema 2a de la parte 2 de bocina. - - - - -

10. Dispuesto coaxialmente en la parte cilíndrica 2 de bocina hay un paso 11 de combustible. Para proporcionar una boquilla de atomización, el paso 11 está formado cerca del extremo 2a de la parte 2 de bocina con un resalte 12 que sobresale hacia adentro que define un orificio 13 de boquilla. La parte 12 está formada con un asiento cónico 14 de válvula que coopera con una válvula 15 de bola. La válvula 15 de bola puede moverse libremente en una carcasa 17. - - - - -

15. Se admite combustible líquido bajo presión apropiada al paso 11 por medio de un ánima transversal 16A formada en la parte 5 de la boquilla 3. - - - - -

20. La carcasa 17 rodea la válvula 15 de bola y se permite que el combustible procedente del paso 11 penetre en el interior de esta carcasa, principalmente por medio de hendiduras o pasos radiales 16 que están dispuestas alrededor de la carcasa 17. Las hendiduras o pasos 16 comunican con el interior de la carcasa 17 y están dispuestos preferentemente de manera tangencial de modo que se provoque el arremolinamiento del combustible introducido en el interior de la carcasa 17. Este arremolinamiento del combustible puede ayudar a la atomización del combustible. - - - - -

25.

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 se mantenga la válvula 15 de bola contra el asiento valvular 14. Ello normalmente impedirá la salida de combustible de la boquilla 3 de inyección de combustible a través del orificio 13 y así su inyección en el aire de combustión que circula en el conducto 1. No obstante, cuando se aplica una tensión alterna de la frecuencia ultrasónica apropiada al elemento transductor piezoeléctrico 6 por los hilos 9 y 10, la vibración resonante resultante de la parte extrema 2a producirá fuerzas dinámicas sobre la válvula 15. Se levantará la válvula 15 de su asiento 14 permitiendo de esta forma que el combustible salga 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 las vibraciones ultrasónicas, una pulverización de combustible atomizado que se mezcla íntimamente con el aire de combustión que circula en el conducto 1. De esta forma se producirá la desegunda mezcla de combustible y aire mientras se aplica la frecuencia ultrasónica al elemento transductor piezoeléctrico 6. - - - - -

Ahora evidentemente se desea que haya un grado preciso de control sobre la cantidad de combustible inyectada en el conducto 1, a fin de evitar pérdidas de combustible. Así, puede ocurrir a veces, que debido a variaciones en elemento transductor piezoeléctrico 6 o variaciones en la tensión en los hilos 9, 10, se utilizará un accionamiento eléctrico excesivo para hacer vibrar el atomizador y en este caso se puede separar la válvula 15 de bola demasiado de su asiento 14 por la vibración. Si se separa la válvula 15 de bola demasiado de su asiento 14, entonces es evidente que se admitirán cantidades excesivas de combustible a través del orificio 13 y tendrá lugar una pérdida de combustible. - - - - -

Para evitar esta pérdida de combustible, la pared extrema 19 de la carcasa 17 está dispuesta de tal forma a una distancia del orificio 13 de boquilla y en la trayectoria de la válvula 15 que limita el recorrido posible máximo de la válvula 15 en separación del orificio 13 de boquilla al que proporciona la cantidad deseada máxima de inyección de combustible por el sistema. Así será evidente que si la válvula de bola sólo puede recorrer una cierta distancia máxima del orificio 13, entonces ello regulará la cantidad máxima de combustible que se permite atravesar el orificio 13. - - - - -

La distancia exacta de la pared 19 del orificio 13 puede determinarse por experimentos y variará evidentemente según el tipo preciso de motor o caldera en que se va a instalar la inyección de combustible. De manera general, la pared 19 estará posicionada de tal forma que limita el recorrido de la válvula 15 a una distancia máxima de entre 0,125 y 05 mm. - - - - -

La pared 19 está dotada de un orificio 20 y puede ocurrir a veces que la válvula 15 adopte una posición junto a la cara 19 de la carcasa 17. La válvula 15 puede permanecer en esta posición aún cuando no se haga vibrar la boquilla, en ausencia de la abertura 20. Con la abertura 20, el combustible que pasa por el paso 16A, penetra en la abertura 20 y puede actuar sobre la válvula 15 a fin de forzarla hacia su asiento 14. - - - - -

La realización de la invención ilustrada en la Fig.

gura 1 también ilustra medios para aumentar el caudal permitido por la válvula 15 por encima del caudal logrado cuando se cuenta exclusivamente con la acción de inercia debida a las vibraciones. Los medios adicionales comprenden un arrollamiento 18 de solenoide dispuesto alrededor de la parte 2 de bocina en una posición axial apropiada. La parte cilíndrica 2 de bocina se hace de material no magnético, mientras que la válvula 15 consiste en acero imantado u otro material magnético apropiado. El arrollamiento 18 está posicionado de tal forma que se levanta la válvula 15 de su asiento 14 por acción magnética cuando se excita el arrollamiento 18. La corriente de excitación es preferentemente corriente continua dado que de otra forma la parte cilíndrica 2 deberá hacerse de un material que tenga una conductividad eléctrica suficientemente baja para evitar un apantallamiento indebido por corrientes inducidas. - - - - -

Pueden proporcionarse medios apropiados para la sincronización apropiada de los impulsos de corriente de excitación para el arrollamiento 18. En la realización ilustrada, se ha dispuesto que estos impulsos coincidan con los impulsos de la corriente de frecuencia ultrasónica suministrada al elemento piezoeléctrico 6 conectando el arrollamiento, mediante una disposición rectificadora 22, 24, a través de los hilos 9, 10 según ilustran las líneas de puntos de trazo 9a, 10a. - - - - -

Con referencia ahora a la Figura 2, se ilustra un sistema de inyección de combustible que es muy parecido al

que se ilustra en la Figura 1 y en que se ha dado la misma referencia a partes análogas. Para evitar una repetición indebida de la descripción, no se describirá nuevamente la estructura precisa de funcionamiento de las partes análogas a las que se ilustra en la Figura 1. - - - - -

5.

En la Figura 2, la pared extrema 19 es de la carcasa 17 está más alejada del orificio 13 que en la Figura 1 y se halla demasiado lejos para constituir los medios mecánicos para detener el recorrido de la válvula 15 de bola en su posición deseada máxima. En el caso de la Figura 2, la carcasa 19 está dotada de un resalte 30 que sobresale hacia dentro y está dotado de una abertura central 32. El resalte 30 limita el recorrido longitudinal de la válvula 15 al valor deseado máximo y el combustible que atraviesa el orificio 20 también puede atravesar el orificio 32 y actuar sobre la válvula 15 si se posiciona contra el resalte 30. - - - - -

10.

15.

Como realización alternativa no ilustrada, puede substituirse al resalte 30 por varillas o pías que sobresalen hacia dentro, por ejemplo tres, que definirán la abertura 32 y que actuarán como medios mecánicos para detener el recorrido de la válvula 15 en su posición deseada máxima. -

20.

Con referencia ahora a la Figura 3, se ilustra otra disposición parecida a la de la Figura 1 y se ha dado la misma referencia a partes análogas. No se dará tampoco la estructura y operación precisa de estas partes con detalle para evitar una repetición indebida. - - - - -

25.

En la Figura 3, se ha retirado la carcasa 17 y los medios mecánicos de tope están constituidos por un resalte interior 36 deformando hacia adentro la boquilla 2. El resalte 36 define una abertura 38 que permite el paso de combustible del paso 16A al orificio 13 cuando se hace vibrar la boquilla tal como se ha dicho anteriormente. - - -

Debe apreciarse que las realizaciones de la invención arriba descritas se han dado a título de ejemplo únicamente y que pueden efectuarse modificaciones. Así, por ejemplo, pueden utilizarse otros medios de arremolinamiento del combustible que no sean las aberturas 16 ilustradas en la Figura 1. Además, los medios de arremolinamiento del combustible podrían adoptar la forma de ranuras helicoidales formadas en la pared interior de la carcasa 17 o en el paso 11 cuando la carcasa 17 no se halla presente. Los medios de arremolinamiento de combustible los podría constituir también un resorte helicoidal que podría substituir a las ranuras helicoidales. - - - - -

N O T A

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

R E I V I N D I C A C I O N E S

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 combustible inyectado por la boquilla, caracterizados porque la boquilla está dotada en el lado de entrada del orificio de una válvula de retención de combustible que está dispuesta para cerrar normalmente el orificio y de esta forma impedir la inyección de combustible por la boquilla y que está adaptada para separarse del orificio cuando se activa el vibrador y de esta forma permitir la inyección de combustible por la boquilla, estando dotada la boquilla de un dispositivo de tope mecánico posicionado a una distancia del orificio y en la trayectoria de la válvula de tal forma que limita el recorrido posible máximo de la válvula en separación del orificio al que da una cantidad determinada máxima de inyección de combustible por el sistema. - - - -
- 5.
- 10.
15.                   2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el dispositivo de tope mecánico limita la distancia máxima de recorrido de la válvula a no más de un tercio del diámetro de un asiento de válvula sobre el cual se asienta la válvula. - - - - -
20.                   3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó 2, caracterizados porque la válvula es una válvula de bola.
- 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque la válvula de bola tiene un diámetro de entre 1 a 3 mm. - - - - -
25.                   5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque la válvula de bola tiene un diámetro

de 2 mm. -----

6.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el orificio de la boquilla tiene un diámetro de entre 0,5 y 1,5

5. mm. -----

7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque el orificio de la boquilla tiene un diámetro de 1 mm. -----

8.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el dispositivo de tope mecánico limita la magnitud máxima de movimiento longitudinal de la válvula a un valor no superior a 0,75

10.

mm. -----

9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque la magnitud máxima de movimiento longitudinal de la válvula es de 0,125 a 0,5 mm. -----

15.

10.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el dispositivo de tope mecánico comprende medios limitadores dispuestos en un paso de combustible en la boquilla que conduce al orificio de la boquilla. -----

20.

11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10, caracterizados porque los medios limitadores los constituye un dispositivo separado posicionado en el paso de

combustible. - - - - -

5. 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 11, caracterizados porque los medios limitadores los constituye una pared trasera que forma parte de una carcasa en que se mueve la válvula. - - - - -

10. 13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 12, caracterizados porque la pared trasera de la carcasa está dotada de una abertura para permitir que el combustible penetre en la carcasa en una posición junto a la posición a la que la válvula se mueve cuando se activa el vibrador. - - - - -

15. 14.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizados porque los medios limitadores están formados deformando hacia dentro un paso de combustible en la boquilla que conduce al orificio de la boquilla. - - - - -

20. 15.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 12 ó 13, caracterizados porque hay ranuras de arremolinamiento practicadas en paredes laterales que forman parte de la carcasa, permitiendo las ranuras de arremolinamiento que el combustible penetre en la carcasa con una acción de arremolinamiento. - - - - -

25. 16.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el vibrador es un dispositivo piezoeléctrico. - - - - -

5. 17.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el sistema comprende un dispositivo de alimentación de combustible para proporcionar un caudal de combustible a la boquilla. - - - - -

10. 18.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el sistema comprende un dispositivo controlador temporizador que limita la excitación del vibrador a períodos espaciados uniformemente. - - - - -

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

15. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de diecisiete hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de tres láminas de dibujos que la ilustran.

MADRID 20 AGO. 1976

P. A. M. CURELL SUÑOK





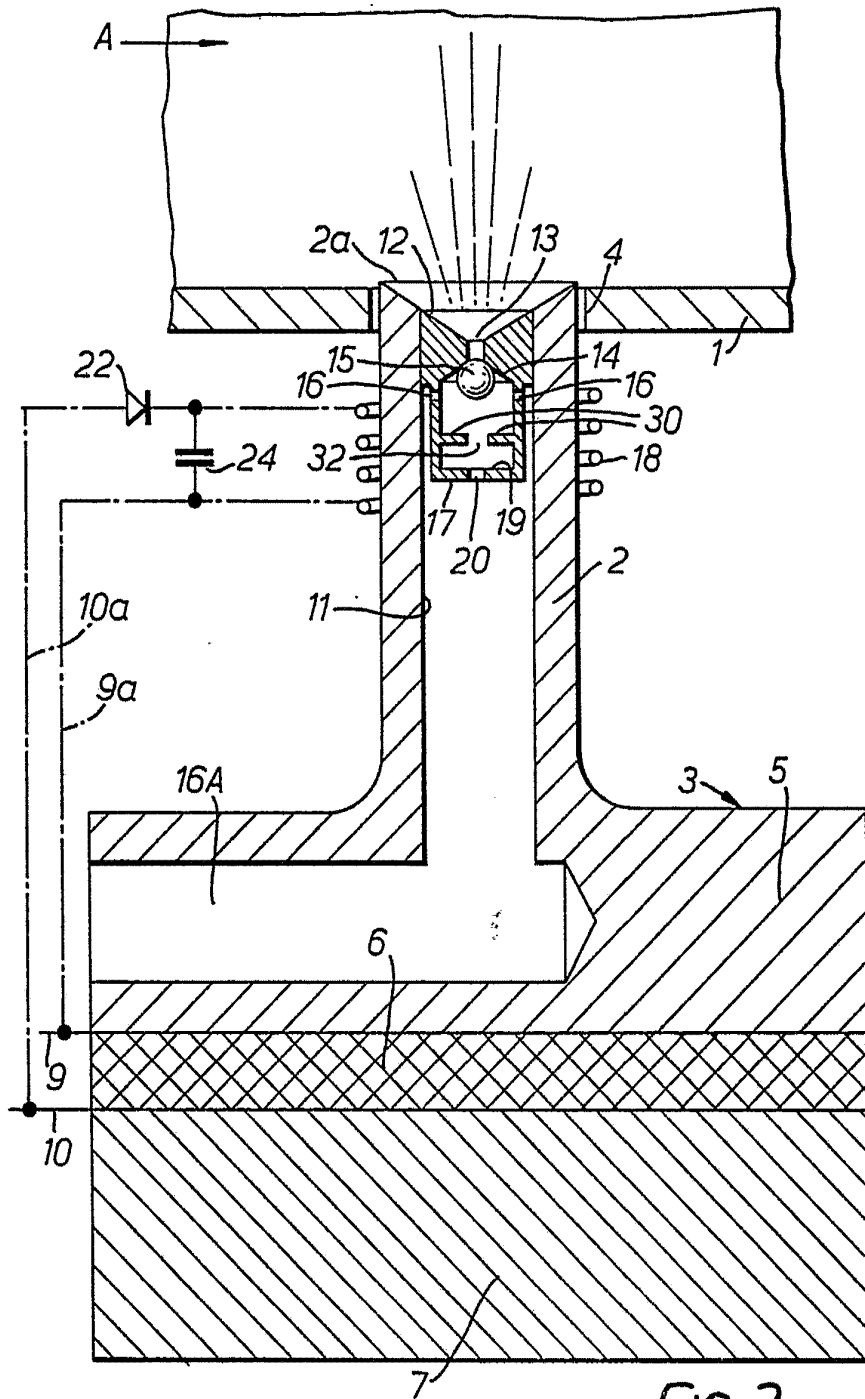


FIG. 2.

MADRID 2 3 185. 1976

P. A. M. CURELL SUÑOL

