

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

10 ES	11 NUMERO	10 A1
21	486169	
22	FECHA DE PRESENTACION	

PATENTE DE INVENCION

Concedida el Registro de acuerdo con el artículo 1.º de la Ley de Patentes de Invención y el artículo 1.º del Reglamento de la Ley de Patentes de Invención.

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
7907556	3 de marzo de 1979	GRAN BRETAÑA

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	69 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F02M 57/02; F02M 51/00	

64 TITULO DE LA INVENCION
APARATO DE BOMBEO DE INYECCION DE COMBUSTIBLE PARA SUMINISTRAR COMBUSTIBLE A UN ESPACIO DE COMBUSTION DE UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA.

71 SOLICITANTE (S)
**La compañía británica:
LUCAS INDUSTRIES LIMITED**

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
**Great King Street
BIRMINGHAM, B19 2XP, Inglaterra**

72 INVENTOR (ES)
**1.- Alec Harry SEILLY
2.- Dorian Farrer MOWBRAY** { ambos británicos.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. Francisco GARCIA CABRERIZO REF.: O.G. 36032/08

**POOR
QUALITY**

- Esta invención se refiere a un aparato de bombeo de -
inyección de combustible para suministrar combustible a un -
espacio de combustión de un motor de combustión interna, sien-
do el aparato de la clase que comprende una boquilla de inye-
ción colocada durante su uso en el motor de tal modo que el -
combustible suministrado a la boquilla sea inyectado dentro -
del espacio de combustión y una bomba de inyección para sumi-
nistrar combustible a la boquilla en relación cíclica con el
motor asociado.
5. Tal aparato es ya conocido para un motor polioilíndri-
co en el que una pluralidad de bombas son actuadas por levas
portadas respectivamente por un árbol de levas arrastrado por
el motor asociado. Las bombas son montadas usualmente en un -
cuerpo común y el rendimiento de cada bomba es controlado por
un solo miembro de control cuya posición es determinada por -
un mecanismo regulador. Las bombas tienen que ser ajustadas -
cuidadosamente antes de ser usadas para asegurar, al máximo -
posible, que cada bomba suministre la misma cantidad de com-
bustible y en el momento correcto, para una posición dada del
miembro de control, a las respectivas boquillas de inyección
del motor. El mecanismo regulador puede tomar la forma de un
regulador mecánico pero éste debe ser construido cuidadosamen-
te para controlar la posición del miembro de control y, ade-
más, es usualmente necesario prever alguna forma de dispositi-
vo de ajuste de la temporización en el sistema de arrastre pa-
ra el árbol de levas con el fin de procurar variaciones de tem-
porización de acuerdo con las variaciones de velocidad del mo-
tor. El diseño y la construcción del regulador y el dispositi-
vo de temporización no es fácil, particularmente cuando se -
precisa una gran exactitud de la cantidad de combustible y de

la temporización. Igualmente, la posición del arrastre a partir del motor para el árbol de levas presenta a menudo problemas de diseño al fabricante del motor.

Ha sido diseñado un aparato que trata de vencer al menos algunos de los problemas esbozados más arriba. Por ejemplo, es conocido el modo de almacenar combustible a alta presión en un acumulador, combustible que es suministrado al motor directamente a través de las boquillas, empleando las boquillas para tal fin válvulas apropiadas, o bien el combustible a alta presión es utilizado para actuar bombas individuales nuevamente bajo el control de válvulas que pueden ser accionadas eléctricamente. Tales disposiciones tienen la ventaja de que el control de las mencionadas válvulas puede ser efectuado por circuitos de control electrónicos que proporcionen las funciones de regulación y de temporización. A este respecto pueden diseñarse circuitos electrónicos para proporcionar un control más preciso que el obtenido con los dispositivos mecánicos. No obstante, es todavía necesario generar la alta presión de combustible y la generación de la alta presión de combustible es lograda usualmente por medio de una bomba accionada por motor. Igualmente, las válvulas necesitan ser capaces de controlar el flujo del combustible a alta presión y el diseño de tales válvulas para asegurar que no precisen mucha energía para su funcionamiento no resulta fácil.

El objeto de la presente invención es proporcionar un aparato de bombeo de inyección de combustible bajo una forma de realización simple y conveniente.

De acuerdo con la invención un aparato de bombeo para la inyección de combustible de la clase especificada comprende de un cuerpo hueco alargado que lleva la boquilla de inyec-

- ción montada en uno de sus extremos, medios que definen un agujero en el cuerpo, un émbolo que forma parte de dicha bomba deslizable en dicho agujero para variar el tamaño de una cámara de bombeo, medios elásticos para empujar al émbolo en una dirección apropiada para incrementar el tamaño de la cámara de bombeo, medios electromagnéticos accionables para mover el émbolo contra la acción de dichos medios elásticos con el fin de desplazar el combustible desde la cámara de bombeo a través de dicha boquilla, y una entrada de combustible controlada por válvula en dicha cámara de bombeo y a través de la cual puede fluir el combustible dentro de dicho agujero a partir de una fuente de combustible cuando es movido el émbolo por dichos medios elásticos, actuando también dicha válvula para aliviar la presión en dicho agujero por su cooperación con el émbolo, una vez que ha sido desplazado el émbolo a una posición predeterminada por los medios electromagnéticos.

Se van a describir ahora algunos ejemplos de aparato de bombeo de inyección de combustible de acuerdo con la invención con referencia a los dibujos que se acompañan, en los que:

20. La figura 1 es un alzado de costado en sección de un ejemplo del aparato;
- las figuras 2 y 3 son alzados de costado en sección que muestran modificaciones de una parte del aparato visto en la figura 1; y
25. la figura 4 es una vista esquemática a escala ampliada que muestra una modificación de otra parte del aparato visto en la figura 1.

- Con referencia a la figura 1 de los dibujos, un motor de combustión interna está provisto de una pluralidad de bombas de combustible combinadas con inyectores 10 llamadas en -

- lo que sigue bomba/inyectores. Durante su uso, se monta tales bomba/inyectores sobre el motor de tal modo que pueda inyectarse combustible dentro de las cámaras de combustión del motor respectivamente. Cada bomba/injector 10 comprende un cuerpo escalonado, cilíndrico y hueco 11 cuyo extremo más estrecho está roscado para recibir una tuerca de retención 12 que retiene sobre el cuerpo a una cabeza de boquilla 13. La cabeza de boquilla 13 tiene una porción extrema de forma cónica en la que está definido un asiento situado en el extremo de un agujero dispuesto centralmente 14. Situado dentro del agujero hay un miembro de válvula 15 que tiene una cabeza 16 para cooperar con el mencionado asiento. El miembro de válvula 15 es guiado para moverse dentro del agujero 14 por porciones acanguladas formadas de manera entera con el miembro de válvula y el diámetro del miembro de válvula es tal que pueda pasar a través del agujero 14. En su extremo alejado de la cabeza, el miembro de válvula tiene una porción 17 contra la que se sitúa un miembro de bloqueo 18 que tiene una ranura lateral para permitir su colocación alrededor de una porción reducida del miembro de válvula debajo de la porción 17. El miembro de bloqueo retiene a un tope de muelle 19 en posición y situado entre el tope del muelle 19 y una porción de la cabeza de la boquilla hay un muelle de compresión helicoidal 20 que empuja a la cabeza 16 en contacto con el asiento.
25. El cuerpo 11 está provisto de un agujero central dentro del cual se extiende una porción de la cabeza de boquilla 13 y ésta última está provista de una brida que es mantenida en contacto estanco con el extremo del cuerpo 11 por la tuerca de retención 12. Alternativamente, la brida puede ser fijada anclando una porción extrema reducida del cuerpo sobre la brida

o soldando por haz electrónico la brida con el cuerpo.

Extendiéndose dentro del agujero del cuerpo 11 hay una montura de válvula enfaldillada de forma cilíndrica 24. La montura 24 es retenida en el agujero por medios no representados y dentro de la montura está formado un agujero escalonado. La porción más ancha 25 del agujero constituye un cilindro para un pistón 26. La porción intermedia 29 del agujero recibe un elemento de válvula 27 y una porción ligeramente agrandada 30 del agujero está conformada en su extremo para definir un asiento para una cabeza de válvula 28 que forma parte del elemento de válvula 27. La cabeza de válvula 28 es empujada en contacto con el asiento por medio de un muelle de compresión helicoidal, ligero 31 y extendiéndose a través del elemento de válvula hay un paso 32. El muelle 31 se apoya contra un miembro 22 que está situado contra un escalón 21 en el agujero del cuerpo, teniendo el miembro 22 una o más ranuras periféricas 23 a lo largo de las cuales puede fluir el combustible. La porción 30 del agujero se comunica con una cámara 33 definida en una porción agrandada del cuerpo 11 mediante ranuras longitudinales 34 formadas en la superficie exterior de la montura de válvula y que están conectadas por tajados transversales con la porción antes citada 30 del agujero.

El elemento de válvula se proyecta dentro del cilindro antes citado y puede ser cogido, como se describirá más adelante, por el pistón 26.

Un medio electromagnético generalmente indicado en 34a, está situado dentro de la cámara 33 para mover el pistón 26 en la dirección apropiada para desplazar el combustible a partir del cilindro 25. El medio electromagnético comprende una armadura de paredes delgadas 36 que es de forma tubular,

estando ésta conectada con una parte a modo de placa 37 que está formada de manera entera con el pistón 26. La parte a modo de placa está provista de aberturas pasantes para facilitar el flujo del combustible y sirve también de tope para un muelle de compresión helicoidal 38 que empuja al pistón 26 lejos del elemento de válvula. La armadura es guiada para ser movida por el pistón 26 y en su otro extremo por un ensanchamiento 39 deslizable sobre la superficie interior del cuerpo 11.

10. El otro extremo abierto del cuerpo 11 es cerrado por un cierre terminal 40 que es retenido en posición por medio de una tuerca de retención 41, poniéndose ésta en contacto con una brida del cuerpo. El cierre terminal define una entrada de combustible 42 que se comunica con la cámara 33 y soporta también un conjunto de estator que comprende una varilla 15. 43 formada en material magnetizable. La varilla 43 se extiende dentro de la armadura y está provista de un par de nervaduras helicoidales 44. La superficie interior de la armadura está también provista de nervaduras helicoidales 45 y las superficies presentadas de las nervaduras 44 y 45 están inclinadas 20. con respecto al eje longitudinal de la bomba/inyector. Además, las superficies están espaciadas una de otra en la condición desexcitada (como se ha mostrado) del medio electromagnético.

En las dos ranuras definidas entre las nervaduras 44 25. está situado un par de arrollamientos 46. Los arrollamientos son formados convenientemente arrollando alambre a lo largo de una ranura desde un extremo de la varilla y volviendo a lo largo de la otra ranura al mismo extremo de la varilla. Los arrollamientos tienen una pluralidad de espiras, y cuando se 30. suministra corriente eléctrica a los mismos, el flujo de la -

corriente en los arrollamientos de las dos ranuras tiene lugar en la dirección opuesta de tal modo que las nervaduras 44 asuman una polaridad magnética opuesta. Las conexiones terminales de los arrollamientos están conectadas con piezas terminales indicadas en 47 y montadas sobre el cierre terminal 40. - Si se desea, un extremo puede estar conectado con el cuerpo de la bomba/injector en cuyo caso sólo se precisa un solo conector.

La extensión de movimiento de la armadura bajo la acción del muelle 38 es limitada por el choque de la armadura con el cierre terminal y, además, la armadura es retenida contra su movimiento angular por medio de un miembro de emplazamiento 48 que está fijado con la varilla en su extremo adyacente al pistón y que se extiende a través de una abertura de la armadura.

La bomba/injector incorpora también un transductor para proporcionar una indicación de la posición de la armadura. El transductor comprende un miembro de núcleo 49 que está colocado alrededor de la varilla 43 en el extremo de la misma adyacente al cierre terminal 40. El miembro de núcleo está provisto de una ranura circunferencial en la que está situado un arrollamiento 50 y la armadura monta un anillo 51 formado en material magnetizable y que, al moverse la armadura, altera la reluctancia del circuito magnético formado por el núcleo y el anillo, alterando de este modo la inductancia del arrollamiento 50.

Se va a describir ahora el funcionamiento de la bomba/injector suponiendo que las diversas partes estén en la posición mostrada en el dibujo. En esta posición, y como se explicará más adelante, el cilindro 25 está completamente lleno de

combustible y la cabeza de válvula 28 está en contacto con su asiento. Cuando son alimentados los arrollamientos 46 con corriente eléctrica, la armadura se desplaza hacia abajo contra la acción del muelle 38. El combustible del cilindro es por -

5. consiguiente presionizado por el pistón 26 y esta presión actúa sobre la cabeza 16 del miembro de válvula 15. Cuando es -

10. suficiente la presión, la cabeza 16 es levantada de su asiento contra la acción del muelle 20 y el combustible fluye a --

partir de la cabeza de boquilla, siendo atomizado el combusti-

15. ble durante su paso a través de la cabeza de válvula. El flujo del combustible continúa hasta que el pistón se pone en con-

tacto con el elemento de válvula 27. Tan pronto como la cabeza 28 del elemento de válvula es levantada de su asiento contra

la acción del muelle 31, la presión del combustible del cilin-

20. dro desciende a la reinante dentro de la cámara 33. Existe --

por consiguiente una rápida reducción en la presión del com-

bustible que actúa sobre la cabeza de válvula 16 y el muelle 20 mueve la cabeza de válvula en contacto con su asiento de --

manera que se impida el flujo adicional de combustible y en -

25. particular que el combustible no atomizado abandone la cabeza de la boquilla. El pistón continuará moviéndose hacia abajo -

hasta que la parte 37 se ponga en contacto con el extremo de la montura de válvula. Ya se ha mencionado que las caras pre-

sentadas por las nervaduras 44 y 45 están inclinadas con rela-

30. ción al eje de la bomba/injector. La finalidad de tal inclinación es obtener una característica de fuerza/distancia más li-

neal durante el movimiento de la armadura. La alimentación de corriente para los arrollamientos puede ser cortada o reducida antes de que el pistón alcance el extremo de su carrera, -

siendo completada la carrera del pistón gracias a la inercia

de las partes móviles.

- Quando es desexcitado el arrollamiento, el muelle 38 efectuará el movimiento ascendente del pistón y la armadura. Durante tal movimiento puede esperarse que la presión del interior del cilindro sea más baja que la de la cámara 33, y el efecto es que la cabeza de válvula 28 se mantendrá separada de su asiento por la presión del combustible de la cámara 33 que actúa sobre la cabeza de válvula. Si se precisa el máximo volumen de combustible, se permite entonces al pistón moverse en su distancia máxima bajo la acción del muelle 38 y una vez que ha sido interrumpido el movimiento del pistón y que la presión reinante dentro del cilindro se ha vuelto prácticamente igual a la reinante dentro de la cámara 33, el elemento de válvula se mueve bajo la acción del muelle 31 a la posición cerrada. La bomba/injector quedará entonces lista para otra entrega de combustible.

- Si se precisa que la bomba/injector suministre un volumen inferior a su volumen máximo de combustible, será preciso detener entonces el movimiento de retorno de la armadura bajo la acción del muelle 38 en alguna posición intermedia. El transductor antes citado proporciona una señal indicativa de la posición de la armadura y por tanto del pistón, y usando esta señal es posible excitar parcialmente los arrollamientos cuando se ha movido el pistón en la cantidad requerida. Tal excitación parcial de los arrollamientos crea una fuerza suficiente para mantener a la armadura contra la acción del muelle 38 pero no presiona el combustible en el cilindro en una cantidad suficiente para efectuar la apertura del miembro de válvula 15 en la cabeza de la boquilla. Resultará evidente que el llenado del cilindro puede tener lugar en cualquier

tiempo después de terminar la descarga del combustible y antes de que se precise la descarga siguiente de combustible. Debe recordarse no obstante que el llenado del cilindro lleva un tiempo finito y por consiguiente si se decide llenar inmediatamente antes de que se precise la descarga de combustible, hay que dejar un tiempo suficiente para que tenga lugar el llenado.

Se va a hacer ahora referencia a la figura 2, en la que las partes que tienen la misma función están provistas de los mismos números de referencia que las partes mostradas en la figura 1.

La bomba/injector de la figura 2 tiene una forma diferente de cabeza de boquilla y en ella el miembro de válvula abre hacia dentro en vez de hacerlo hacia fuera como en el ejemplo de la figura 1. En la figura 2 la cabeza de boquilla está indicada en 54 y comprende un cuerpo escalonado 55 en el que está formado un agujero ciego cilíndrico. El agujero define en el extremo más estrecho del cuerpo un asiento para ser cogido por el extremo cónico de un miembro de válvula 56. La porción más estrecha y en saliente del cuerpo 55 define orificios de salida 57 y el flujo del combustible a través de estos orificios es controlado por el miembro de válvula y tiene lugar cuando el miembro de válvula es levantado del asiento. Formada en la pared del agujero del cuerpo 55 hay una ranura circunferencial 58 y ésta se comunica por medio de pasos cooperantes del cuerpo 55, y también del cuerpo 11, con una cámara 59 que aloja el muelle 31.

Otra cámara 60 está prevista y contiene un muelle de compresión helicoidal 61 que coopera con una pared terminal de la cámara y su otro extremo está en contacto con un tope

de muelle 62 que se sitúa a su vez sobre una porción reducida del miembro de válvula 56. La cámara 60 comunica con la cámara 33 por medio de un paso 63 y un paso de derivación se extiende a partir de este paso hasta la porción 30 del agujero de la montura de válvula 24.

Durante el funcionamiento, cuando desciende el pistón 26, el combustible bajo presión actúa sobre un escalón definido en el miembro de válvula 56 y lo eleva contra la acción del muelle 61. El flujo del combustible tiene lugar por consiguiente a través de los orificios 57 y este flujo de combustible continúa hasta que el pistón 26 levanta la cabeza de válvula 28 de su asiento.

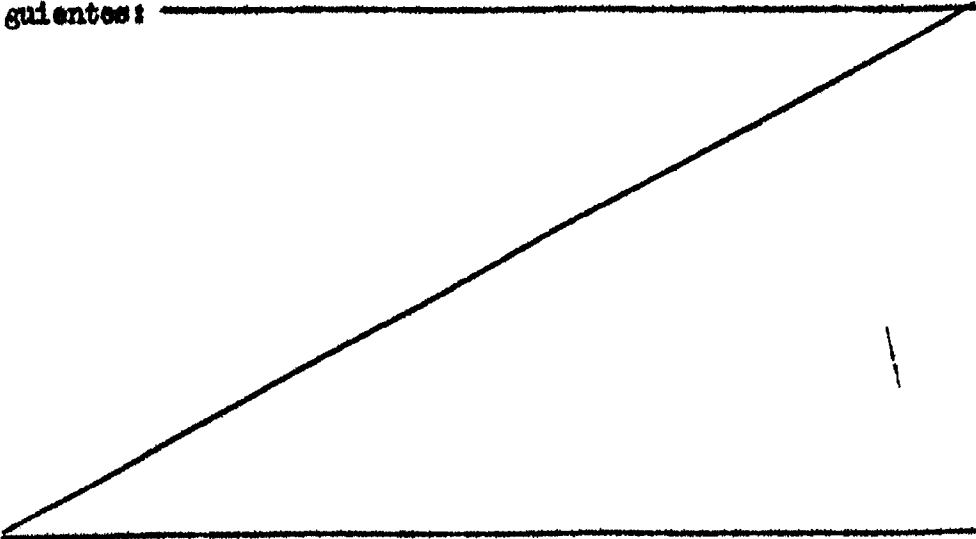
La figura 2 es solamente una ilustración esquemática de la modificación y en la práctica la cabeza de boquilla será retenida probablemente sobre el cuerpo 11 por medio de una tuerca de retención como en el ejemplo de la figura 1. Esto es también válido para la disposición mostrada en la figura 3 que es esencialmente igual que la disposición mostrada en la figura 2, con la excepción de que se ha previsto una forma diferente de cabeza de boquilla. En este caso el miembro de válvula 64 es del tipo llamado de "charnela" que coopera nuevamente en la posición cerrada con un asiento, pero que en la posición abierta tiene una porción reducida que se extiende con holgura a través de un agujero dispuesto en el extremo del agujero de la cabeza de boquilla. Cuando es levantado el miembro de válvula fluye combustible a través de la mencionada holgura.

En el ejemplo mostrado en la figura 1, el transductor tiene un núcleo magnetizable y un manguito magnetizable móvil con la armadura. Una forma alternativa de transductor apa

reca en la figura 4 y en este caso se prevé una plantilla no magnética 65 sobre cuya superficie periférica externa se arro-
 5. lla un arrollamiento de capa sencilla 66. Igualmente, la arma-
 dura 36 monta un manguito de metal 67 que es formado en mate-
 rial electroconductor que no sea magnético, por ejemplo alumi-
 10. nio. El arrollamiento 66 es alimentado durante su uso con co-
 rriente alterna y la inductancia del arrollamiento es depen-
 diente de la posición del manguito 67 en el que son inducidas
 corrientes parásitas debido al flujo de la corriente en el --
 arrollamiento 66.

Pueden ser también previstas otras formas de transduc-
 tor, por ejemplo un transductor del tipo de capacitancia.

N O T A

La Patente de Invención, que se solicita por veinte --
 15. años, para España, de acuerdo con la vigente legislación, de-
 berá recaer sobre: "APARATO DE BOMBEO DE INYECCION DE COMBUS-
 TIBLE PARA SUMINISTRAR COMBUSTIBLE A UN ESPACIO DE COMBUSTION
 DE UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA", con Prioridad de la soli-
 20. citud de Patente en Gran Bretaña nº 7907556 de fecha 3 de may-
 zo de 1979, según las características esenciales de las si-
 guientes: 

25.

30.

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

- 1.- Aparato de bombeo de inyección de combustible para suministrar combustible a un espacio de combustión de un motor de combustión interna y que comprende una boquilla de inyección colocada durante su uso sobre un motor de tal modo --
5. que el combustible suministrado a la boquilla sea inyectado -- dentro del espacio de combustión y una bomba de inyección para suministrar combustible a la boquilla en relación cíclica con el motor asociado, comprendiendo el aparato un cuerpo hueco --
10. alargado que lleva una boquilla de inyección en uno de sus extremos, medios que definen un agujero en el cuerpo, un émbolo que forma parte de dicha bomba deslizable en dicho agujero para variar el tamaño de una cámara de bombeo, medios elásticos para empujar el émbolo en una dirección con vistas a incrementar el tamaño de la cámara de bombeo, medios electromagnéticos accionables para mover el émbolo contra la acción de dichos medios elásticos para desplazar el combustible desde la cámara de bombeo a través de dicha boquilla, y una entrada de combustible controlada por válvula para dicha cámara de bombeo y a través de la cual puede fluir el combustible dentro --
20. de dicho agujero a partir de una fuente de combustible cuando es movido el émbolo por dichos medios elásticos, actuando también dicha válvula para aliviar la presión en dicho agujero -- por su cooperación con el émbolo, una vez que el émbolo ha sido movido a una posición predeterminada por los medios electromagnéticos.

- 2.- Aparato de bombeo de inyección de combustible para suministrar combustible a un espacio de combustión de un motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación
30. 1, en el que dicho cuerpo es de forma escalonada, estando mon

tada dicha boquilla en el extremo más estrecho del cuerpo y estando montado el medio electromagnético en su porción más ancha, comprendiendo los medios que definen el agujero una montura de válvula cilíndrica y hueca que tiene una brida periférica en contacto con el escalón del cuerpo.

5. 3.- Aparato de bombeo de inyección de combustible para suministrar combustible a un espacio de combustión de un motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el agujero es de forma escalonada, alojando la porción terminal del agujero adyacente al medio electromagnético al émbolo, la porción intermedia del agujero soporta el miembro de válvula y la otra porción terminal del agujero define en su extremo un asiento para una cabeza del miembro de válvula, siendo la otra porción terminal citada del agujero de mayor diámetro que la porción intermedia y teniendo orificios incorporados a través de los cuales puede fluir el combustible desde dicha fuente, presentando el miembro de válvula un paso a través del cual puede fluir el combustible dentro de la cámara de bombeo a partir de dichos orificios cuando es levantada la cabeza de válvula de su asiento.

10. 4.- Aparato de bombeo de inyección de combustible para suministrar combustible a un espacio de combustión de un motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación 3, en el que dichos orificios se comunican con el interior de la porción más ancha del cuerpo por medio de ranuras definidas entre la pared de la porción más estrecha del cuerpo y dicha montura de válvula.

15. 5.- Aparato de bombeo de inyección de combustible para suministrar combustible a un espacio de combustión de un motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación

20. 30.

4, que incluye un muelle de compresión helicoidal que empuja a dicha cabeza de válvula en contacto con dicho asiento, estando colocado dicho muelle entre la cabeza de válvula y un miembro cilíndrico situado contra un escalón definido en la porción más estrecha del cuerpo.

5. 6.- Aparato de bombeo de inyección de combustible para suministrar combustible a un espacio de combustión de un motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación 5, en el que dicho miembro cilíndrico define medios de paso a través de los cuales puede fluir el combustible a dicha boquilla.

7.- Aparato de bombeo de inyección de combustible para suministrar combustible a un espacio de combustión de un motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicho medio electromagnético incluye una armadura hueca guiada para su movimiento por la pared de la porción más ancha del cuerpo, y teniendo una porción de base enteriza con dicho émbolo.

8.- Aparato de bombeo de inyección de combustible para suministrar combustible a un espacio de combustión de un motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el medio electromagnético incluye un conjunto de estator situado dentro de la armadura, estando montado dicho conjunto de estator sobre un cierre terminal para el extremo más ancho del cuerpo.

9.- Aparato de bombeo de inyección de combustible para suministrar combustible a un espacio de combustión de un motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación 8, en el que dicho cierre terminal define una entrada para el combustible.

10.- Aparato de bombeo de inyección de combustible pa
 ra suministrar combustible a un espacio de combustión de un -
 motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación
 8, que incluye un transductor para proporcionar una señal in-
 dicativa de la posición de la armadura.

11.- Aparato de bombeo de inyección de combustible pa
 ra suministrar combustible a un espacio de combustión de un -
 motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación
 10, en el que dicho transductor incluye un arrollamiento porta
 do por un conjunto de estator y una parte cooperante portada
 por la armadura, variando la inductancia de dicho arrollamien
 to con el uso, al moverse la armadura con relación al conjun
 to de estator.

12.- Aparato de bombeo de inyección de combustible pa
 ra suministrar combustible a un espacio de combustión de un -
 motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación
 2, en el que dicha boquilla incluye una cabeza de boquilla --
 que define un asiento para un miembro de válvula cargado elás
 ticamente.

13.- Aparato de bombeo de inyección de combustible pa
 ra suministrar combustible a un espacio de combustión de un -
 motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación
 12, en el que dicha cabeza de boquilla es retenida sobre el -
 cuerpo por una tuerca de retención.

14.- Aparato de bombeo de inyección de combustible pa
 ra suministrar combustible a un espacio de combustión de un -
 motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación
 12, en el que dicha cabeza de boquilla es soldada por haz elec
 trónico con el cuerpo.

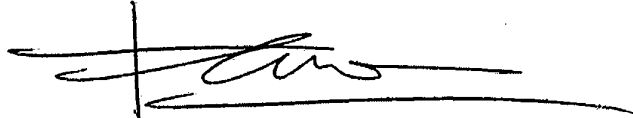
15.- "APARATO DE BOMBEO DE INYECCION DE COMBUSTIBLE -

PARA SUMINISTRAR COMBUSTIBLE A UN ESPACIO DE COMBUSTION DE UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA".

- Según queda sustancialmente descrito en la presente -- Memoria, que consta de diecisiete hojas escritas a máquina --
5. por una sola cara y acompañada de dibujos.

Madrid, 20 NOV. 1979
LUCAS INDUSTRIES LIMITED

P.F.

A handwritten signature in black ink, consisting of a vertical line on the left and a series of horizontal and curved strokes extending to the right.

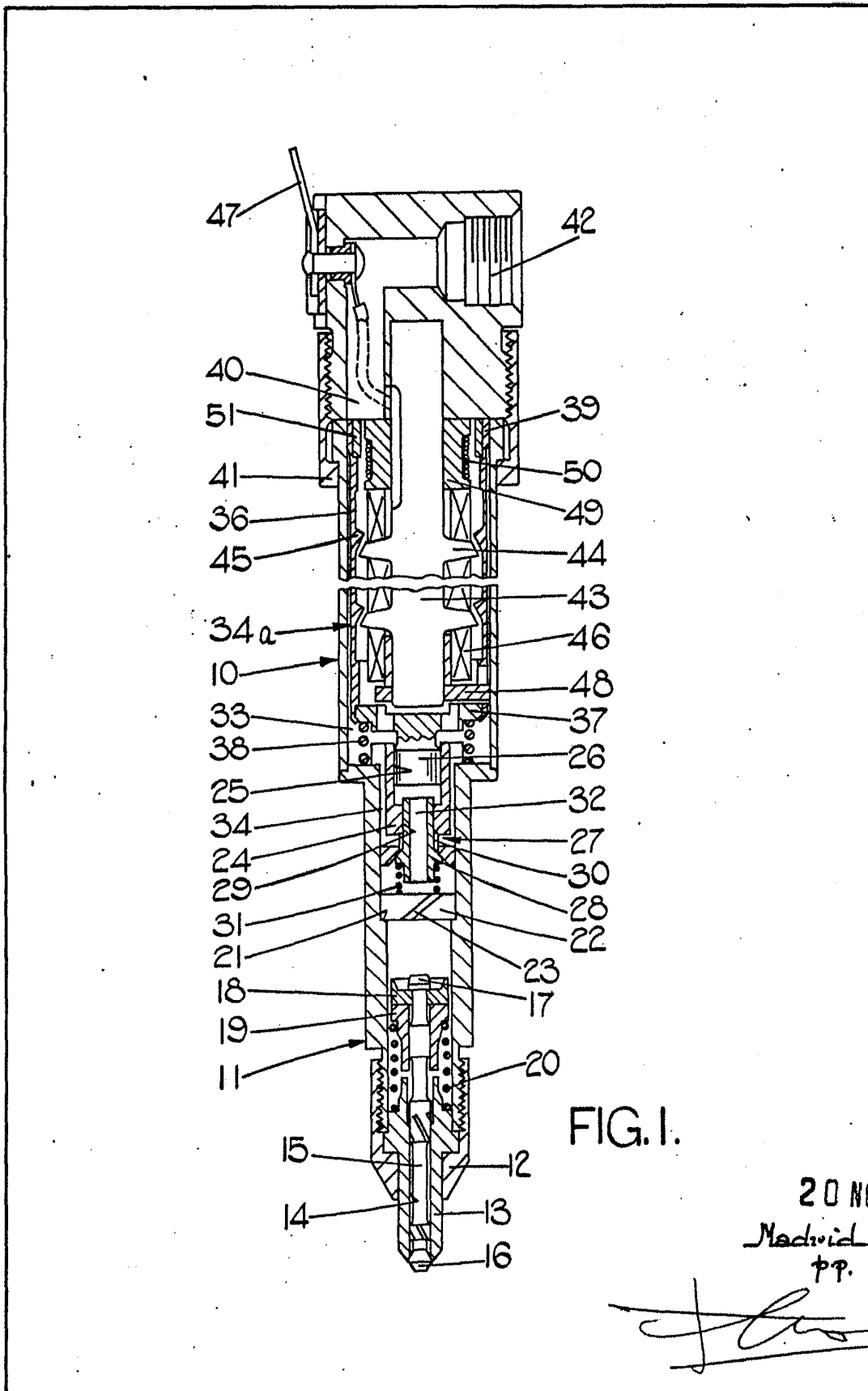


FIG. 1.

20 NOV. 1979

Madrid
P.P.

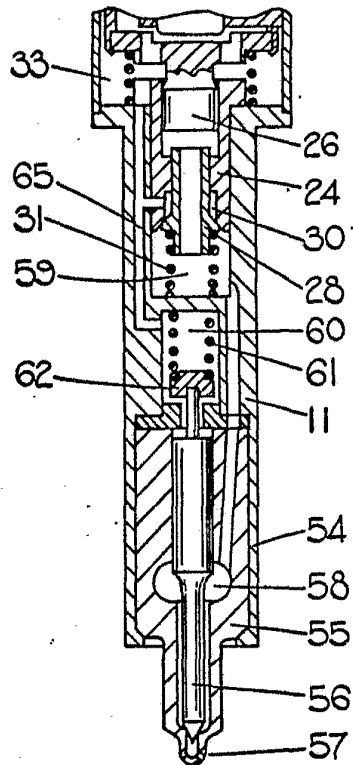


FIG. 2.

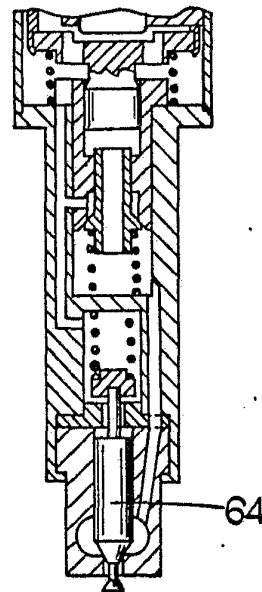


FIG. 3.

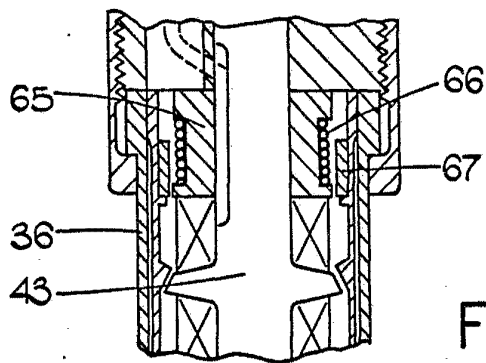


FIG. 4. 20 NOV 1979

Madriol

T.P.