

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

10	ES	11	NUMERO	10	AI
		21	486167		
		22	FECHA DE PRESENTACION		

PATENTE DE INVENCION

Cancelado al Registro de acuerdo con lo establecido en la Ley de Patentes de 1984 y en el Reglamento de la Ley de Patentes de 1984.

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
	31	NUMERO			
		7904724	9-Febrero-1979		Gran Bretaña
		7907336	3-11-1979		Gran Bretaña

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			F02M 57/02; F02M 51/00		

64	TITULO DE LA INVENCION
	"SISTEMA DE COMBUSTIBLE PARA UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA".

71	SOLICITANTE (S)	La Compania Britanica: INCOAS INDUSTRIES LIMITED
----	-----------------	---

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

72	INVENTOR (ES)	1.- Michael John DAVISON 2.- Alec Harry SRILLY (todos británicos) 3.- John Edward MARDELL 4.- Dorian Farrar MOWBRAY
----	---------------	--

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

74	REPRESENTANTE	D. FRANCISCO GARCIA CABRERIZO Ref.: O.G. 36.030/PP
----	---------------	---

**POOR
QUALITY**

- Esta invención se refiere a un sistema de combustible para un motor de combustión interna del tipo en el que se inyecta el combustible dentro de un espacio de combustión del motor, siendo el sistema de la clase que comprende una -
5. boquilla de inyección situada 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 suministrar combustible a la boquilla en relación cíclica con el motor asociado.
10. Tales sistemas son ya conocidos para un motor poli-cilíndrico 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
15. es controlado por un solo miembro de control cuya posición - es determinada por un regulador mecánico. Las bombas tienen que ser ajustadas cuidadosamente antes de su uso para asegu- rar, al máximo posible, que cada bomba suministre la misma - cantidad de combustible y en el momento correcto para una po-
20. sición dada del miembro de control a las respectivas boqui- llas de inyección del motor. El regulador mecánico debe ser construido cuidadosamente para controlar la posición de la - varilla de control y usualmente es necesario prever alguna - forma de dispositivo de ajuste de temporización en el arras-
25. tre para el árbol de levas con el fin de proporcionar la va- riación de la temporización de acuerdo por lo menos con la - velocidad. El diseño y la construcción del regulador y de - los dispositivos de temporización no resulta fácil particu- larmente cuando se precisa una gran exactitud de la cantidad
30. de combustible y de la temporización. Igualmente, la realiza

ción del arrastre a partir del motor para el árbol de levas presenta a menudo problemas de diseño al fabricante del motor.

5. Han sido diseñados sistemas de combustible que tratan de vencer al menos alguno de los problemas esbozados más arriba. Por ejemplo, se conocen sistemas en los que se almacena combustible a alta presión en un acumulador y el combustible es suministrado al motor directamente a través de las bequillas, empleando las bequillas 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 sistemas tienen la ventaja sobre los sistemas previamente descritos de que el control de las válvulas antes citadas puede ser efectuado por circuitos electrónicos construidos para llevar a cabo la función de regulación y temporización. A este respecto pueden diseñarse circuitos electrónicos para proporcionar un control más preciso que el que puede obtenerse 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 por una bomba accionada por motor. Igualmente, las válvulas tienen que ser capaces de controlar el flujo del combustible a alta presión y no resulta fácil el diseño de tales válvulas para asegurar que no precisen mucha fuerza para su funcionamiento.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

El objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de combustible de la clase especificada bajo una forma de realización simple y conveniente.

- De acuerdo con la invención, en un sistema de combustible de la clase especificada, la bomba comprende un pistón
- 30.

- tón movable dentro de un agujero para variar el tamaño de --
 una cámara de bombeo, medios elásticos que empujan al pistón
 en una dirección para incrementar el tamaño de la cámara de
 bombeo, medios electromagnéticos accionables para mover el --
 5. pistón contra la acción de los medios elásticos para despla-
 zar el combustible desde la cámara de bombeo a través de la
 boquilla asociada, una entrada de combustible controlada por
 válvula para dicha cámara de bombeo y a través de la cual --
 puede fluir el combustible dentro del agujero desde una fuer-
 10. te de combustible cuando es movido el pistón por la acción --
 de los medios elásticos, incluyendo el sistema unos primeros
 medios electrónicos para suministrar fuerza a los medios elec-
 tromagnéticos en el curso de un período de tiempo durante el
 cual es movido el pistón para suministrar combustible a par-
 15. tir de la bomba, siendo desexcitados los medios electromagné-
 ticos al final de dicho período de tiempo para permitir el --
 movimiento de retorno del pistón bajo la acción de los medios
 elásticos y segundos medios electrónicos accionables para su-
 ministrar una corriente de mantenimiento a dichos medios elec-
 20. tromagnéticos para detener el movimiento de retorno de dicho
 pistón después de haber introducido en la cámara de bombeo --
 la cantidad requerida de combustible.

Se va a describir ahora un ejemplo de un sistema --
 de combustible de acuerdo con la invención, haciendo referen-
 25. cia a los dibujos que se acompaña, en los cuales:

Las figuras 1, 2 y 3 son cada una secciones toma-
 das de partes de una bomba de combustible y boquilla de in-
 yección combinadas,

la figura 4 es un diagrama de bloques de un siste-
 30. ma de control para la bomba/boquilla de la figura 1,

la figura 5 es un diagrama de bloques de un regulador electrónico de dos velocidades,

la figura 6 es un gráfico para explicar el concepto básico de su sistema de combustible.

5. Con referencia a la figura 1 de los dibujos, un motor de combustión interna está provisto de una pluralidad de bombas de combustible e inyectores 10 combinados llamados en lo que sigue bomba/inyectores. Durante su uso, se monta tales bomba/inyectores sobre el motor de tal modo que pueda in-
10. yectarse 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
15. 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
20. válvula 15 es guiado para moverse dentro del agujero 14 por porciones acanaladas 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
25. 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
30. porción de la cabeza de la boquilla hay un muelle de compresión.

sión helicoidal 20 que empuja a la cabeza 16 en contacto con el asiento.

El cuerpo 11 está provisto de un agujero central - dentro del cual se extiende una porción de la cabeza de boquilla 13 y está provista ésta última 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 arrollando 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 alargado. 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 ligero de compresión helicoidal 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 escape 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 por medio de ranuras longitudinales 34 formadas en la superficie exterior de la montura de válvula y que están co-

nectadas por taladros 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.

5. Un medio electromagnético indicado generalmente en 34g 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

10. una armadura de paredes delgadas 36 que es de forma tubular y está conectada con una parte a modo de placa 37 que está formada de manera enterisa 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 el pistón 26 lejos del elemento de válvula. La armadura es guiada para ser

15. movida por el pistón 26 y en su otro extremo por un ensamblaje 39 deslizable sobre la superficie interior del cuerpo 11.

20. 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

25. soporta también un conjunto de estator que comprende una varilla 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 igualmente provista de nervaduras helicoidales

30. 45 y las superficies presentadas de las nervaduras 44 y 45 -

están inclinadas con relación al eje longitudinal de la bomba/injector. Adicionalmente, las superficies están espaciadas una de otra en la condición desexcitada (como se ha representado) del medio electromagnético.

5. En las dos ranuras definidas entre las nervaduras 44 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 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 conector único.
10. 15. 20. 25. 30.
- 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 que es adyacente al cierre terminal 40. El miembro de núcleo está provisto de una ranura circunferencial en la que se sitúa 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 45 con corriente eléctrica la armadura se desplace hacia abajo contra la acción del muelle 38. El combustible del cilindro es por consiguiente presionizado por el pistón 26 y esta presión actúa sobre la cabeza 16 del miembro de válvula 15. Cuando es 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 combustible durante su paso a través de la cabeza de válvula. El flujo del combustible continúa hasta que el pistón se pone en contacto 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 cilindro desciende a la reinante dentro de la cámara 33. Existe por consiguiente una rápida reducción en la presión del combustible 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 adicio-

- nal de combustible y en 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 presentadas de las nervaduras 44 y 45 están inclinadas con relación al eje de la bomba/inyector. La finalidad de tal inclinación es obtener una característica de fuerza/distancia más lineal 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.

- Cuando 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 desplazarse a 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 en el interior 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/inyector quedará entonces lista para otra entrega de combustible.

- Si se precisa que la bomba/inyector suministre un volumen inferior a su volumen máximo de combustible, será preciso detener entonces el movimiento de retorno de la arma

- dura 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 son 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

la 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 al 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 "charrela" 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 ciertas aplicaciones de motores, particularmente con la forma de boquilla mostrada en la figura 1, puede ser posible eximir la exigencia de reducir la presión al final de la carrera de bombeo, previéndose en este caso una simple válvula de sentido único para admitir combustible dentro de la cámara de bombeo cuando es movido el pistón por la acción del muelle 38.

Volviendo ahora a la figura 6, se muestran dos ciclos de descarga de la bomba/inyector. La descarga del combustible en el motor asociado tiene lugar en los tiempos t_D y ello es efectuado excitando el arrollamiento 46 a plena potencia. A continuación del tiempo t_D hay un período durante el cual es mantenido el arrollamiento 46 en una condición excitada de manera que el pistón permanezca en su posición más próxima al interior. Al final de este período, en el tiempo t_P , el arrollamiento es desexcitado para permitir al muelle 38 efectuar el movimiento hacia fuera del pistón. El combustible fluye dentro de la cámara de bombeo y se obtiene una medida de la cantidad de combustible que fluye dentro de la cámara de bombeo detectando el desplazamiento del pistón usando el transductor o midiendo la inductancia del arrollamiento 46. Cuando ha entrado en la cámara de bombeo la canti-

- dad deseada de combustible, se excita parcialmente el arrollamiento 46 ó un arrollamiento separado. Esto ocurre en los tiempos t_{PE} como se muestra en la figura 6. La excitación parcial de uno u otro de los arrollamientos es suficiente para impedir que continúe el movimiento del pistón bajo la acción del muelle pero es insuficiente para generar suficiente presión dentro de la cámara de bombeo para provocar la apertura del miembro de válvula de la boquilla. El volumen de combustible de la cámara de bombeo permanece por tanto constante hasta el tiempo t_D en que tiene lugar la descarga de combustible. El arrollamiento separado (no mostrado en la figura 1) está previsto en el medio electromagnético con la única finalidad de interrumpir el movimiento del pistón.

- Volviendo ahora a la figura 4 que muestra un sistema de control para controlar el funcionamiento de la bomba/injector, el arrollamiento 46 ha sido mostrado, al igual que el arrollamiento separado antes citado, que está referenciado por 65. El arrollamiento 46 es alimentado con corriente cuando aparece una señal en la salida de un circuito 66 que tiene dos entradas de las que una está conectada a un circuito 67 que determina la temporización deseada de descarga del combustible, es decir el tiempo t_D en la figura 6. Con tal fin el circuito 67 es alimentado con la salida de un circuito 68 donde se almacena información relativa a las características de temporización del motor asociado. El circuito 68 es alimentado con una señal de velocidad del motor e igualmente una señal representativa de la cantidad de combustible a suministrar al motor. La otra entrada del circuito 66 está conectada a un circuito 69 que proporciona una señal indicativa de la posición de las partes rotativas del motor y en

la posición deseada del motor se excita el arrollamiento 46 para efectuar la descarga del combustible. El arrollamiento 46 es mantenido en su estado excitado, durante el período de tiempo $t_D - t_P$ en la figura 6, por el circuito 66.

5. La señal de posición del motor es proporcionada — por el circuito 69 que recibe una señal de velocidad del motor procedente de un circuito descodificador 70 que recibe a su vez una entrada de impulso procedente de un transductor 71 que está situado adyacente a una parte rotativa del motor
10. de tal modo que en el ejemplo particular sean proporcionados cuatro impulsos por revolución del motor. Estos impulsos son también alimentados en un circuito 69 al igual que una señal de impulso procedente de un circuito conformador 72 que tiene su entrada conectada a un transductor 73. Este transductor
15. proporciona una señal de impulso por cada dos revoluciones del motor. A partir de estas señales se produce una señal de posición del motor.

- Quando es alcanzado el punto t_P el pistón comienza a introducir combustible dentro de la cámara de bombeo y una
20. indicación del movimiento del pistón es proporcionada por el transductor indicado en 74, contenido dentro de la bomba/injector. La señal procedente del transductor 74 es suministrada a un circuito descodificador 75 y luego a una entrada de un comparador 76. La otra entrada del comparador es alimentada
25. da con una señal representativa del combustible exigido y la derivación de esta señal será explicada posteriormente. Cuando la señal de combustible real obtenida en la salida del — descodificador 75 es igual a la señal de combustible exigido, se suministra una señal a un circuito 77 que alimenta entonces
30. ces el arrollamiento 65 con corriente eléctrica y se interrum

pe el movimiento posterior del émbolo. En la figura 5 el --
arrollamiento 65 es excitado en los puntos t_{PE} .

Tan pronto como es excitado el arrollamiento 46, --
tiene lugar el movimiento del pistón y la señal procedente --
5. del circuito descodificador 75 resulta entonces menor que la
señal de combustible exigido por lo que es desexcitado el --
arrollamiento 65.

Si no está previsto el arrollamiento de mantenimien
to 65, se conecta entonces la salida del circuito 77 con el
10. arrollamiento 46; la corriente suministrada al arrollamiento
46 con vistas a impedir el movimiento del émbolo contra la --
acción del muelle será naturalmente menor que la requerida --
para provocar la descarga del combustible. Igualmente, en --
los períodos $t_D - t_F$ puede ser necesario reducir la corrien-
15. te suministrada al arrollamiento para evitar el sobrecalentam
miento del mismo y minimizar el consumo de energía.

Se hará ahora referencia a la figura 5 que mues--
tra un circuito para proporcionar la señal de combustible --
exigido al comparador 76 y al circuito 68. El circuito de la
20. figura 5 proporciona un efecto regulador de dos velocidades
e incluye un circuito de ánodos más bajo 78 cuya salida cong
tituye la señal de demanda de combustible. El circuito 78 --
tiene tres entradas de las que la más baja es seleccionada --
por el circuito para alimentar como la señal de demanda de --
25. combustible.

Una entrada del circuito 78 está conectada con la
salida de un amplificador de elevada ganancia 79 provisto de
retroalimentación. Una entrada del amplificador está provis-
ta de una señal de referencia representativa de la máxima ve
30. locidad permitida del motor, mientras que la otra entrada es

alimentada con la señal de velocidad real del motor desde un circuito descodificador mostrado como el circuito descodificador 70 de la figura 3.

5. La segunda entrada del circuito 78 está conectada a un circuito 80 que recibe también la señal de velocidad y proporciona una señal representativa de la señal de combustible máximo a través de toda la gama de velocidades del motor.

10. La tercera entrada del circuito 78 está conectada a la salida de un circuito de ánodos altos 81 que tiene dos entradas. La primera entrada está conectada con la salida de un amplificador de alta ganancia 82 provisto de retroalimentación y que tiene dos entradas de las que una recibe una señal de referencia representativa de la velocidad deseada en vacío del motor y la otra recibe la señal de velocidad del -
15. motor. La segunda entrada del circuito 81 está conectada con la salida de un circuito conformador 83 que recibe la señal de velocidad del motor y también una señal procedente de un circuito descodificador 84 que a su vez recibe una señal procedente de un transductor 85 asociado con un control ajustable por el operador del motor, por ejemplo el pedal del acelerador en el caso de un vehículo de carretera.
- 20.

- Durante el funcionamiento, a las velocidades en vacío del motor, el amplificador 82 es operativo para determinar la señal de combustible exigido a la salida del circuito
25. 78 ya que, no existiendo demanda por parte del operador, la salida del amplificador será mayor que la salida del circuito conformador 83 pero menor que la salida del circuito 80 y el amplificador 79. Cuando el operador ejerce una demanda sobre el motor al apretar el pedal del acelerador, la salida -
30. del circuito conformador se hace entonces mayor que la sali-

- da del amplificador. Si sólo se hace una pequeña demanda, la señal del circuito 81 será todavía menor que la proporcionada por el circuito 80 y el amplificador 79. Por consiguiente el conductor controlará directamente la cantidad de combustible suministrada al motor, y con un flujo incrementado de combustible, el motor se acelerará. Si el operador ejerce una gran demanda sobre el motor, es entonces posible que la salida del circuito 81 sea mayor que la salida del circuito 80 en cuyo caso la cadencia de suministro del combustible será controlada por el circuito 80 hasta que se haga más pequeña la salida del circuito 81, restituyendo de este modo el control de la alimentación de combustible al operador. Si se alcanza la máxima velocidad permitida del motor, la salida del amplificador 79 se vuelve entonces menor y se reduce la alimentación de combustible del motor para controlar la velocidad del motor. El circuito conformador 83 está previsto para modificar el combustible exigido aparente de acuerdo con los incrementos experimentados en la velocidad del motor para proporcionar retroalimentación al operador del motor. Igualmente, la velocidad en vacío puede ser modificada de acuerdo con la variación en la baja demanda de combustible por parte del operador. Esto proporciona una suave transición desde el control por el amplificador 82 al control por el circuito 83 y elimina el "desplazamiento en vacío" en el control ajustable por el operador.

- El circuito regulador puede ser modificado de muchos modos para proporcionar, por ejemplo, un cambio en la velocidad en vacío con la temperatura del motor, modificación de la entrega máxima de combustible de acuerdo con la presión de aire del ambiente y/o la temperatura, modificación de la

entrega máxima de combustible con la presión del colector de admisión de aire del motor, combustible adicional para el arranque del motor cuando está frío y modificación del nivel de combustible para el arranque cuando está caliente el motor.

La figura 5 muestra una disposición reguladora de dos velocidades para proporcionar la señal de demanda de combustible. Se comprenderá que el circuito de la figura 5 puede ser sustituido por un circuito regulador de todas las velocidades o un circuito regulador isócrono.

Adicionalmente, el sistema de control descrito con referencia a la figura 4 puede ser utilizado para proporcionar señales de control del encendido cuando el motor asociado es un motor de encendido por chispa. La temporización de la entrega de combustible puede ser modificada también para fines de arranque de acuerdo con la temperatura del motor.

En el sistema descrito, el tiempo durante el cual tiene lugar la entrega del combustible es función de la entrada de energía en el arrollamiento 46. El tiempo de entrega de combustible puede ser variado por consiguiente variando la entrada de energía en el arrollamiento. Esto puede ser variado de acuerdo con la velocidad del motor. En una disposición la alimentación de energía para el arrollamiento se realiza bajo la forma de impulsos de corriente y, con el fin de variar la entrada de energía se puede variar la cadencia de los impulsos o la altura de los mismos. Convenientemente, cuando se excita el arrollamiento para efectuar la entrega de combustible, se suministra un gran impulso inicial al arrollamiento para obtener el movimiento inicial rápido de las diversas partes, seguido por una serie de pequeños impulsos

y son éstos impulsos los que serían alterados para obtener la variación en el período de entrega.

- Se comprenderá que la entrega del combustible no tiene lugar inmediatamente después de excitar el arrollamiento.
5. Existe un cierto número de razones para ello y esta demora resultante debe ser tomada en cuenta en el curso de la determinación de la temporización requerida de la entrega. Cuando es excitado el arrollamiento, la corriente y por consiguiente el flujo magnético tarda algún tiempo en elevarse a un valor al que la armadura comienza a moverse. Además, antes de que tenga lugar la entrega del combustible, el combustible de la cámara de bombeo debe ser presionizado en una cantidad suficiente para hacer que la cabeza de la válvula 16 en el caso de la figura 1 se levante de su asiento. Igualmente, la
10. alimentación de corriente para el arrollamiento 46 es reducida antes del final de la carrera del pistón. El pistón continúa moviéndose debido a su inercia y también debido a que el flujo magnético no desciende inmediatamente después de interrumpir la alimentación de la corriente. Debe comprenderse también que cuando se desexcita el arrollamiento antes de llenar de combustible la cámara de bombeo, el flujo no desaparece inmediatamente y esto ralentizará el movimiento inicial del pistón bajo la acción del muelle 38.

N O T A

25. La Patente de Invención que se solicita por veinte años para España, deberá recaer sobre: "SISTEMA DE COMBUSTIBLE PARA UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA", con Prioridad de las solicitudes de patentes británicas nos. 7904724 de fecha 9 de Febrero de 1979 y 7907556 de fecha 3 de Marzo de 1979,
30. según las características esenciales de las siguientes:

REIVINDICACIONES

- 1.- Sistema de combustible para un motor de combustión interna del tipo en el que se inyecta combustible dentro de un espacio de combustión del motor, siendo el sistema de la clase que comprende una boquilla de inyección situada sobre el motor con el fin de que el combustible entregado 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, comprendiendo la ---
5. bomba un pistón móvil en un agujero para variar el tamaño de una cámara de bombeo, medios elásticos para empujar el --- pistón en una dirección con el fin de incrementar el tamaño de la cámara de bombeo, medios electromagnéticos accionables para mover el pistón contra la acción de los medios elásti---
15. cos para desplazar el combustible desde la cámara de bombeo a través de la boquilla asociada, una entrada de combustible controlada por válvula en dicha cámara de bombeo y a través de la cual puede fluir el combustible dentro del agujero de una fuente de combustible cuando es movido el pistón por
20. la acción de los medios elásticos, incluyendo el sistema unos primeros medios electrónicos para suministrar energía a los medios electromagnéticos en el curso de un período de tiempo durante el cual es movido el pistón para suministrar combustible a partir de la bomba, siendo desexcitados los medios -
25. electromagnéticos al final de dicho período de tiempo para - permitir el movimiento de retorno del pistón bajo la acción de los medios elásticos y segundos medios electrónicos accionables para suministrar una corriente de mantenimiento a dichos medios electromagnéticos para detener el movimiento de
30. retorno de dicho pistón una vez que se ha alimentado la can-

tividad requerida de combustible dentro de la cámara de bombeo.

2.- Sistema de combustible para un motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho segundo medio electrónico incluye un comparador al que son suministradas señales indicativas del volumen deseado de combustible y del volumen real de combustible existente en la cámara de bombeo, produciendo dicho comparador una salida cuando dichas señales son iguales.

3.- Sistema de combustible para un motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la señal indicativa de la cantidad real de combustible existente en la cámara de bombeo es obtenida a partir de un transductor asociado con una parte movable con el pistón.

4.- Sistema de combustible para un motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación 3, que incluye terceros medios electrónicos para proporcionar una señal representativa del volumen deseado de combustible a dicho comparador, comprendiendo dichos terceros medios electrónicos un circuito regulador.

5.- Sistema de combustible para un motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación 4, en el que dicho primer medio electrónico incluye un comparador al que se suministra una señal indicativa de la posición del motor y otra señal indicativa de la temporización deseada de descarga del combustible.

6.- Sistema de combustible para un motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación 5, que incluye medios de circuito a los que se suministra una señal de velocidad del motor y una señal de la cantidad deseada de combustible, calculando dichos medios de circuito a partir -

de dichas señales la temporización deseada de descarga del combustible en el espacio de combustión del motor.

- 7.- Sistema de combustible para un motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación 6, que incluye medios para modificar la energía suministrada a los medios electromagnéticos durante la descarga del combustible en el espacio de combustión.
- 5.

8.- "SISTEMA DE COMBUSTIBLE PARA UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA".

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

Madrid, 20 NOV. 1979

LUCAS INDUSTRIES LIMITED

15.

P.F.



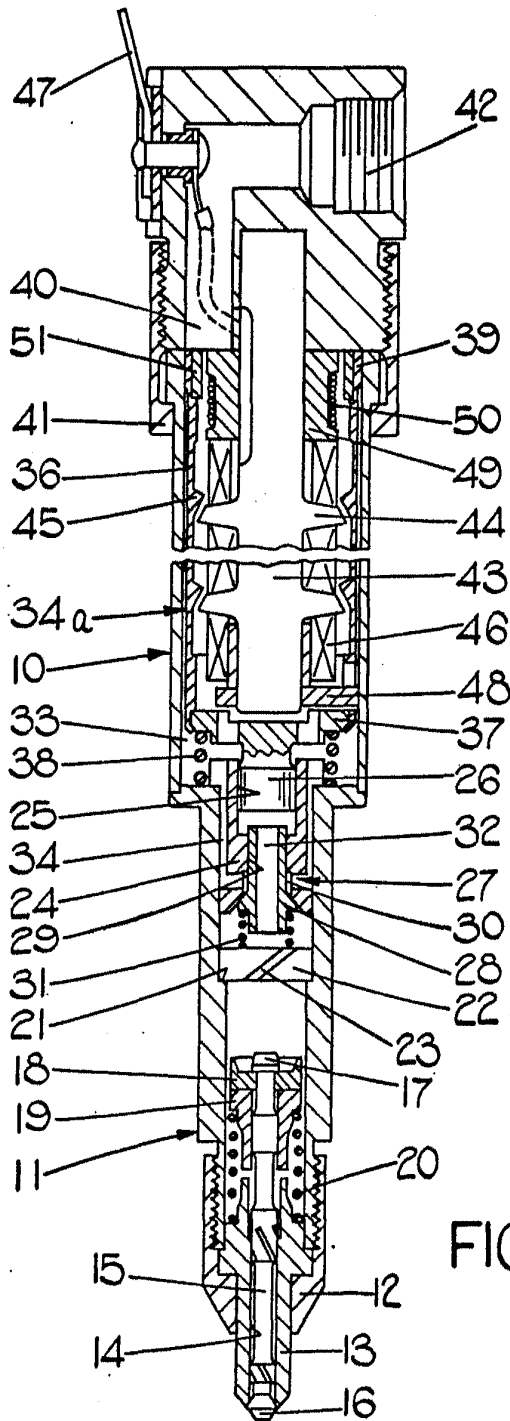


FIG. I.

20 NOV. 1979

Machiel

P.P.

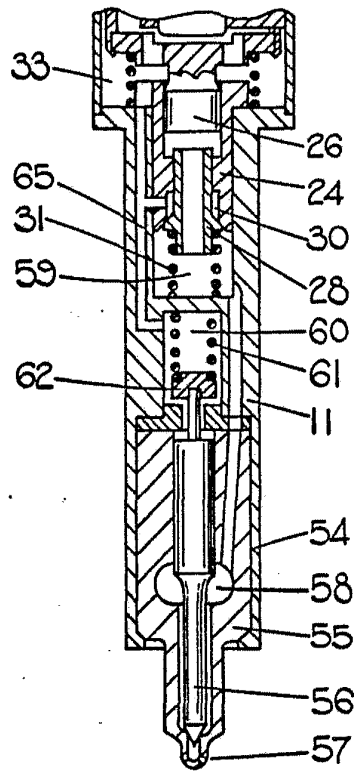


FIG. 2.

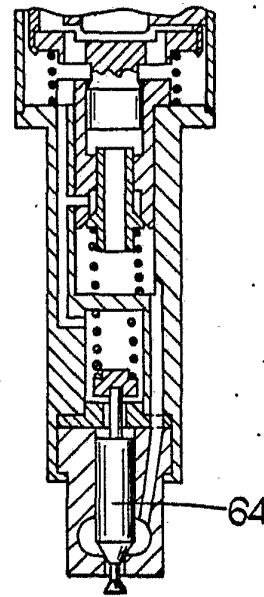


FIG. 3.

Made 20 NOV. 1979
P.P.

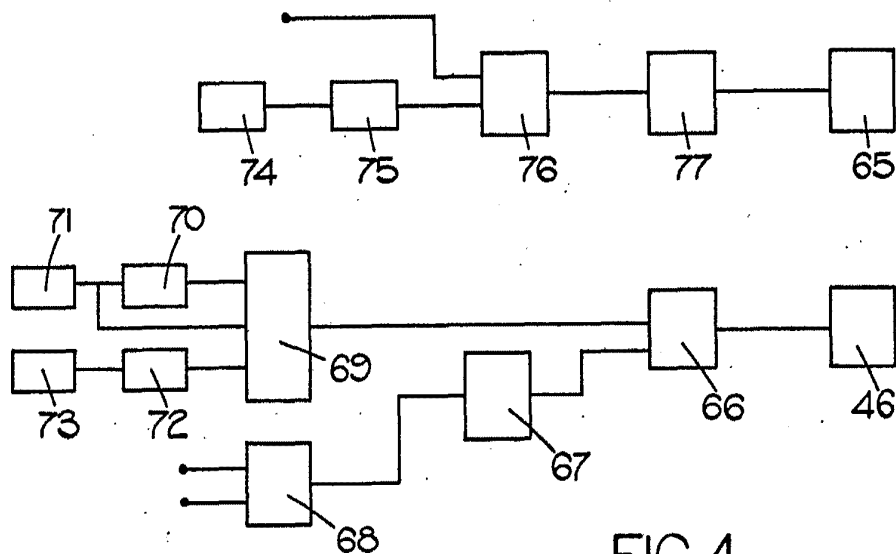


FIG.4.

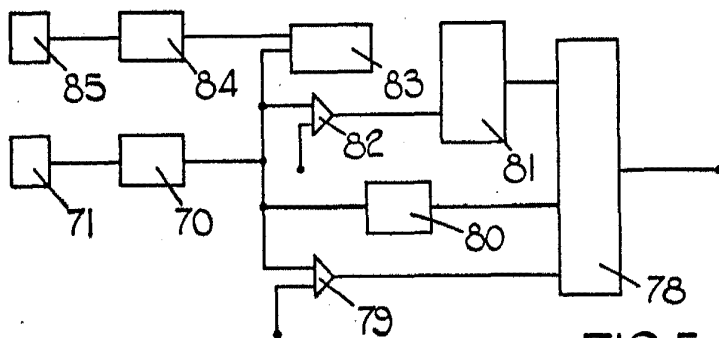


FIG.5.

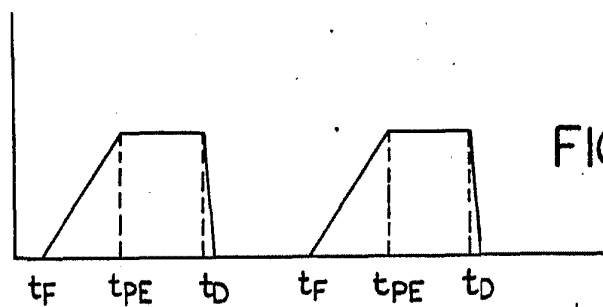


FIG.6.

20 NOV. 1979

Madrid
P.P.