

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

19	ES	11	NUMERO	10	AI
			478884		
		22	FECHA DE PRESENTACION		
			22.3.79		

PATENTE DE INVENCION

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

50 PRIORIDADES:		
51 NUMERO	52 FECHA	53 PAIS
11313/78	22 de marzo de 1978	GRAN BRETAÑA
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F02M 59/36	
54 TITULO DE LA INVENCION		
"APARATO DE BOMBO PARA LA INYECCION DE COMBUSTIBLE LIQUIDO DESTI- NADO A SUMINISTRAR COMBUSTIBLE A UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA"		
71 SOLICITANTE (S)		
La compañía británica: LUCAS INDUSTRIES LIMITED		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Great King Street BIRMINGHAM B19 2XF, Inglaterra		
72 INVENTOR (ES)		
1. Alec Harry SKILLY 2. Dorian Ferrar HOWEY { ambos de nacionalidad británica.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE		
D. Francisco GARCIA CASERINO		S/REF.: 100564E N/REF.: O.G. 35.169/08

POOR
QUALITY

Esta invención se refiere a los aparatos de bombeo para la inyección de combustible líquido destinados a suministrar combustible a un motor de combustión interna y de la clase que comprende una carcasa, un miembro distribuidor giratorio montado dentro de la carcasa y que es arrastrado durante su uso en relación cíclica con el motor asociado, una bomba de inyección igualmente arrastrada durante su uso en relación cíclica con el motor, incluyendo la bomba de inyección una cámara de bomba, incluyendo además el aparato un paso de descarga formado en el miembro distribuidor y en comunicación con la cámara de la bomba, un orificio de salida formado en la carcasa y con el que coincide el paso de descarga durante una carrera de inyección de la bomba de inyección, un orificio de alimentación formado en la carcasa y un paso de alimentación en el miembro distribuidor en comunicación con la cámara de la bomba, poniéndose en coincidencia dicho orificio y dicho paso de alimentación en el intervalo comprendido entre las carreras de inyección de la bomba de inyección, una bomba de alimentación para suministrar combustible líquido a baja presión, y medios para variar la cantidad de combustible suministrada por la bomba de alimentación a la bomba de inyección.

Tal aparato es bien conocido en la especialidad y en su forma más simple de realización el medio para variar la cantidad de combustible suministrada a la bomba de inyección comprende una mariposa ajustable cuya posición puede ser variada por el conductor del motor usualmente en cooperación con un regulador que controla al menos la velocidad máxima del motor al que es suministrado combustible por el aparato. Con vistas a controlar la emisión del escape y pa-

ra limitar el par que puede ser desarrollado por el motor, la práctica habitual ha consistido en emplear alguna forma de dispositivo determinador de la cantidad de combustible máximo con el fin de que, independientemente de la posición de la mariposa y la velocidad del motor asociado, se fije la cantidad máxima de combustible que puede ser suministrada por el aparato en cada carrera de inyección de la bomba de inyección.

Una forma de tal dispositivo es un medio de parada dispuesto en la bomba de inyección que limita la cantidad de combustible que puede ser suministrada a la bomba de inyección y de este modo la cantidad de combustible que puede ser suministrada por el aparato. Este tipo de dispositivo, incluso en su forma más simple, tiene la desventaja de que no puede ser ajustado fácilmente mientras está siendo utilizado el aparato. Tal ajuste es deseable durante el uso del aparato para permitir, por ejemplo, el control de la máxima potencia desarrollada por un motor de acuerdo con la velocidad del motor y para proporcionar un exceso de combustible para la puesta en marcha, etc. Igualmente, el uso de una mariposa, es decir un restrictor variable, para controlar la cantidad de combustible suministrada a la bomba de inyección no es en sí un método muy fiable de efectuar tal control puesto que su rendimiento depende de un cierto número de factores, por ejemplo la presión de salida de la bomba de alimentación y la viscosidad del combustible, los cuales pueden variar durante el funcionamiento del aparato.

Un modo para vencer la desventaja del medio de parada en la bomba de inyección consiste en prever una lanzadera alternativa en la carcasa. El recorrido máximo de la lanz

- zadera determina al menos la cantidad máxima de combustible que se puede suministrar a la bomba de inyección. El movimiento de la lanzadera puede ser determinado por uno o más topes del tipo ajustable dispuestos en los extremos del cilindro en el que está situada. Puede usarse una mariposa para controlar la cantidad de combustible que es suministrada cuando está siendo suministrada menos de la cantidad máxima de combustible por la bomba de inyección. Alternativamente, el tope o los topes mismos pueden ser ajustados por el conductor del motor de tal modo que la lanzadera determine la cantidad de combustible suministrada por el aparato a través del régimen de funcionamiento del motor.

- La experiencia ha demostrado que el uso de una lanzadera en cooperación con un tope introduce el problema de la cavitación. Se ha observado que cuando la lanzadera golpea el tope en un extremo de su cilindro cuando está siendo suministrado combustible desde dicho primer extremo del cilindro a la bomba de inyección, se puede formar una cavidad en la columna de combustible entre dicho extremo del cilindro y la bomba de inyección. El hecho de que se forme una cavidad altera el volumen de combustible suministrado a la bomba de inyección y el derrumbamiento de la cavidad puede ocasionar graves problemas de erosión de las partes de maquinaria del aparato. Igualmente, en caso de que la mariposa determine la cantidad de combustible suministrada al motor cuando se está suministrando menos de la cantidad máxima, se presenta nuevamente el problema antes citado.

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

- De acuerdo con la invención un aparato de la clase especificada comprende una lanzadera movible en un cilindro medios de control para controlar el flujo del combustible - en un extremo de dicho cilindro mientras que el otro extremo de dicho cilindro está en comunicación con dicho orificio de alimentación, reduciéndose la cadencia de movimiento de dicha lanzadera hacia dicho primer extremo del cilindro cuando se desplaza el paso de alimentación fuera de su posición de coincidencia con el orificio de alimentación y cesando el movimiento de la lanzadera cuando el orificio de alimentación y el paso de alimentación se colocan en posición de no coincidencia, medios medidores para medir el desplazamiento de la lanzadera que tiene lugar mientras fluye el combustible a partir de dicho primer extremo del cilindro y medios procesadores de señales que responden a la señal producida por dichos medios medidores para ajustar dichos medios de control en caso de que la cantidad de combustible suministrada a la bomba de inyección difiera de la cantidad deseada de combustible.
5. El aparato esbozado más arriba pretende vencer los problemas encontrados con el uso de una lanzadera, utilizando el movimiento de la lanzadera únicamente para proporcionar una indicación de la cantidad de combustible que es suministrada a la bomba de inyección. No se ha previsto forma alguna de tope para limitar el movimiento de la lanzadera - mientras se suministra combustible a la bomba de inyección y por consiguiente es vencido el problema de la cavitación esbozado anteriormente. Igualmente, si el medio de control tiene la forma de una mariposa ajustable las dificultades - esbozadas anteriormente con una mariposa son vencidas ajus-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

tando la mariposa durante el funcionamiento del aparato con el fin de que la cantidad de combustible que es aplicada a la bomba de inyección sea mantenida, siempre que sea posible, a la cantidad deseada.

5. Se va a describir ahora un ejemplo de un aparato de acuerdo con la invención, con referencia a los dibujos que se acompaña, en los que:

La figura 1 es un alzado de costado en sección del aparato,

10. la figura 2 es una vista esquemática de la que parte es una sección en ángulo recto con el aparato mostrado en la figura 1,

La figura 3 es otra sección en ángulo recto del aparato mostrado en la figura 1,

15. la figura 4 es un diagrama de parte del aparato visto en las figuras 1 y 2,

Las figuras 5 y 6 muestran una realización práctica de la parte del aparato de la figura 4,

20. la figura 7 muestra una modificación del aparato de la figura 5,

la figura 8 muestra una construcción alternativa de la parte mostrada en la figura 4,

Las figuras 9, 10 y 11 muestran disposiciones para centralizar la lanzadera representada en la figura 2,

25. la figura 12 muestra una disposición alternativa para determinar el movimiento de la lanzadera,

La figura 13 muestra un diagrama para lograr la temporización y el control.

30. Con referencia a la figura 1 de los dibujos, el aparato comprende una carcasa 10 en la que está montado un

miembro distribuidor cilíndrico giratorio 11. El miembro --
distribuidor está conectado en un extremo con un árbol de --
arrastre 12 que, durante su uso, será conectado a un miem--
bro de arrastre del motor asociado, por lo que el miembro --
5. distribuidor es arrastrado en relación cíclica con el motor
asociado.

Formado en el miembro distribuidor hay una paso lon--
gitudinal 13 que se comunica con la cámara de bombeo de una
bomba de inyección generalmente indicada en 14. La bomba de
10. inyección comprende dos pares de émbolos 15 dispuestos en --
agujeros transversales 16 formados en el miembro distribui--
dor, estando dispuestos los ejes de los agujeros en ángulo
recto entre sí. En sus extremos exteriores los émbolos coo--
peran con zapatas que llevan rodillos 17 para cooperar con
15. la superficie periférica interna de un anillo de leva similar
18. El anillo de leva es ajustable angularmente dentro de --
la carcasa y con tal fin se ha previsto un tetón que se ex--
tiende lateralmente 19 que está dispuesto en una abertura --
formada en un pistón 20 deslizable dentro de un cilindro 21
20. formado en una parte que está fijada con la carcasa princi--
pal 10. El pistón 20 es empujado hacia un extremo del cilin--
dro por medio de un muelle de compresión helicoidal 22 y lí--
quido bajo presión puede ser admitido en el extremo opuesto
del cilindro para empujar al pistón 20 contra la acción del
25. muelle para producir el avance de la temporización de la --
descarga de combustible por la bomba de inyección. Se ha --
previsto una válvula 23 que será descrita más adelante, pa--
ra controlar la cantidad de líquido suministrada al cilin--
dro 21.

30. El anillo de leva 18 tiene dos pares de lóbulos de

leva 24 formados en su superficie periférica interna, encontrándose los lóbulos de leva de cada par diametralmente opuestos entre sí y estando dispuestos los pares de lóbulos de leva en ángulo recto con relación entre sí con el fin de que los émbolos se muevan hacia el interior a un mismo tiempo.

El paso 13 se comunica con un paso de descarga 25 que se extiende hasta la periferia del miembro distribuidor y que puede coincidir a su vez con una pluralidad de salidas 26. Se han previsto cuatro salidas en el aparato mostrado y la disposición es tal que sea suministrado combustible a las salidas 26 sucesivamente al girar el miembro distribuidor. Las salidas 26 se conectan durante su uso con las boquillas de inyección de un motor asociado, siendo el motor del presente ejemplo un motor de cuatro cilindros.

Se ha previsto igualmente una bomba de alimentación 27 que tiene una salida 28 y una entrada 29. La parte giratoria 30 de la bomba de alimentación está montada sobre el miembro distribuidor con vistas a girar con el mismo y la bomba de alimentación es convenientemente una bomba de desplazamiento constante del tipo de paletas. La presión de salida de la bomba de alimentación es controlada por una válvula de seguridad cargada por resorte 31 que derrama el combustible de la salida 28 de la bomba en la entrada 29. Igualmente, la entrada 29 de la bomba de alimentación está conectada con una entrada principal 33 que se conecta durante su uso con una fuente de combustible.

El paso longitudinal 13 se comunica con un par de pasos de alimentación 34 que se extienden hasta la periferia del miembro distribuidor y que se comunican a su vez con un

par de orificios 35, 36 que están formados en la carcasa y que se comunican con los extremos opuestos de un cilindro 37 formado en la carcasa. Situada dentro del cilindro 37 hay una lanzadera 38. Se ha previsto igualmente en la periferia del miembro distribuidor un par de ranuras que se extienden longitudinalmente 39. Las ranuras 39 están colocadas de tal modo que se comuniquen también con los orificios 35, 36 y las mismas están en comunicación constante con una ranura circunferencial 40 formada en la periferia del miembro distribuidor. Según se ha mostrado en la figura 2, las ranuras 39 están dispuestas diametralmente y se encuentran en ángulo recto en relación con los pasos de alimentación 34.

La ranura circunferencial 40 se comunica con la salida 28 de la bomba de alimentación 27 por medio de un dispositivo de control del combustible 41, cuya posible construcción será descrita más adelante.

El funcionamiento del aparato así descrito es como sigue. Como se observará en la figura 2, un paso de alimentación 34 está en comunicación con el orificio 35 que en esta situación constituye un orificio de alimentación. Igualmente, una de las ranuras 39 está en comunicación con el orificio 36. El combustible fluye por consiguiente por medio del dispositivo de control 41 del orificio 36 y dentro de un extremo del cilindro 37. La lanzadera 38 es movida por consiguiente hacia la derecha como se puede ver en la figura 2 y el combustible es suministrado a la bomba de inyección. Este flujo de combustible continuará hasta que el paso de alimentación 34 se separe de su posición de coincidencia con el orificio de alimentación 35. Igualmente, al descender el grado de coincidencia del orificio de alimenta-

- ción con el paso de alimentación se reducirá también la cadencia de movimiento de la lanzadera y ésta quedará en reposo cuando deja de existir la mencionada comunicación. La lanzadera es colocada por consiguiente en reposo gradualmente.
5. Igualmente, es importante destacar que la lanzadera no se pone en contacto con ninguno de los extremos del cilindro 37 ni con ninguno de los topes situados en el cilindro. Cuando continúa girando el miembro distribuidor el paso de descarga 25 se pone en coincidencia con una salida 26 y
10. Los rodillos 17 se ponen en contacto con los lóbulos de leva 24 con el fin de imprimir un movimiento hacia el interior a los émbolos 15. El combustible se desplaza por consiguiente desde la cámara de bombeo de la bomba de inyección hasta la salida en cuestión y tiene lugar la inyección del
15. combustible en los respectivos espacios de combustión del motor. Durante la rotación continua del miembro distribuidor, el paso de descarga queda en posición de no coincidencia con una salida y los rodillos se separan de los lóbulos de leva. El otro paso de alimentación 34 se coloca ahora
20. en coincidencia con el orificio 36 y la ranura 39 se pone en coincidencia con el orificio 35. En esta parte del funcionamiento el orificio 36 constituye por consiguiente el orificio de alimentación. Dependiendo del dispositivo de control del combustible 41 se suministra ahora combustible
25. desde la bomba de alimentación al extremo derecho del cilindro 37 y la lanzadera 38 se mueve hacia el extremo izquierdo del cilindro desplazando el combustible dentro de la bomba de inyección. Como antes, la cadencia de movimiento de la lanzadera 38 es reducida cuando el paso de alimentación
30. 34 queda en posición de no coincidencia con el orificio 36

y el movimiento de la lanzadera cesa cuando cesa tal coincidencia. Una vez más debería destacarse que la lanzadera 38 no se pone en contacto con el extremo del cilindro 37. Posteriormente, se repite el ciclo de funcionamiento y se suministra combustible a las salidas sucesivamente y la lanzadera 38 se mueve alternativamente entre los extremos del cilindro.

La cantidad de combustible suministrada a la bomba de inyección y alimentada por consiguiente en la carrera de inyección siguiente, es medida por el movimiento de la lanzadera 38 y la cantidad de tal movimiento es determinada por el dispositivo de control del combustible 41. En el presente aparato, el desplazamiento de la lanzadera 38 es medido por medio de un transductor y la señal obtenida es pasada a un medio procesador de señales que controla el dispositivo de control del combustible 41. El medio procesador de señales está indicado por 42 en la figura 2 y el transductor que detecta el desplazamiento de la lanzadera 38 es referenciado por 43. El medio procesador 42 es de naturaleza electrónica y recibe una señal de entrada en un terminal 44 que representa la cantidad de combustible que debería ser alimentada al motor.

El dispositivo de control del combustible 41 puede tomar varias formas y la primera de éstas ha sido ilustrada esquemáticamente en la figura 4, mostrándose los rasgos constructivos principales en las figuras 5 y 6. En la figura 7 se ha mostrado una disposición alternativa. Con referencia a la figura 4 se ha previsto un cilindro 45 en el que está situado un pistón deslizable 46. El pistón 46 está provisto, a media distancia de sus extremos, de una ramura

circunferencial que está en comunicación constante por medio de un conducto 47 con la salida 28 de la bomba de alimentación. Un extremo del cilindro puede ser puesto en comunicación con la salida 28 de la bomba de alimentación por medio de una primera válvula 48 y el mismo extremo del cilindro puede ser puesto en comunicación con un desagüe por medio de una segunda válvula 49. El otro extremo del cilindro está en comunicación constante con un desagüe pero lleva un muelle de compresión helicoidal 50 por medio del cual es empujado el pistón 46 hacia dicho primer extremo del cilindro 45. La porción del pistón con la que coopera el muelle sirve para controlar el tamaño efectivo de un orificio 51 que está formado en la pared del cilindro 45 y que está en comunicación con la ranura circunferencial 40 de la periferia del miembro distribuidor.

Con las válvulas 48 y 49 cerradas se crea un cierre hidráulico en dicho primer extremo del cilindro 45 por lo que el pistón 46 no se puede mover bajo la acción del muelle 50. Si se abre la válvula 48, se suministra combustible bajo presión a dicho primer extremo del cilindro y el pistón 46 es movido contra la acción del muelle 50. Tal movimiento ocasiona un incremento en el tamaño efectivo del orificio 51 y por consiguiente puede fluir combustible a una cadencia incrementada de la salida de la bomba de alimentación a la ranura circunferencial 40. Por otra parte, si se cierra la válvula 48 y se abre la válvula 49, la fuerza ejercida por el muelle 50 desplaza el pistón 46 hacia dicho primer extremo del cilindro y se reduce el tamaño efectivo del orificio 51 con lo que se reduce la cadencia de flujo del combustible desde la bomba de alimentación a la ranura

circunferencial. Las válvulas 48 y 49 son controladas por el medio procesador de señales 42.

La figura 5 muestra la construcción práctica del pistón 46 y sus partes asociadas. El pistón en sí tiene porciones extremas huecas para reducir su inercia con el fin de que pueda actuar más rápidamente en respuesta a los cambios de presión experimentados en dicho extremo del cilindro. Se suministra combustible bajo presión desde la salida de la bomba de alimentación a la ranura a media distancia de los extremos del pistón a través de una pluralidad de orificios 52 formados en la pared del cilindro 45 y en este ejemplo práctico el orificio 51 está dispuesto para ser cubierto por el extremo del pistón en dicho primer extremo del cilindro. El orificio está referenciado por 51a en la figura 5 y se comunica con un paso que se extiende hasta un extremo roscado del conjunto por medio del cual se puede unir el conjunto con la carcasa del aparato. Igualmente, el otro extremo del cilindro 45 termina en un orificio 53 de la pared lateral del conjunto y según se ha mostrado en la figura 6 el orificio adicional 54 desemboca en la periferia del conjunto entre los dos mismos anillos de estanqueidad 55, 56. Otro anillo de estanqueidad 57 está previsto adyacente a la porción roscada del conjunto y extendiéndose a partir de una posición intermedia de los anillos de estanqueidad 56, 57 hay un paso 58 a través del cual puede fluir el combustible desde la salida 28 de la bomba de alimentación. La válvula 48 está representada en su contorno solamente pero la válvula 49 está mostrada en sección y comprende un miembro de válvula 59 que es cargado por resorte en contacto con un asiento anular para impedir el flujo del

combustible a través del orificio 54 hasta el desagüe. El miembro de válvula está formado de manera enteriza con el inducido 61 de un dispositivo electromagnético de acción rápida generalmente del tipo descrito en la patente británica número 1.504.873. La válvula 48 es de construcción similar. Con la realización práctica mostrada en las figuras 5 y 6 es la válvula 49 la que debe ser abierta para permitir un incremento en la cadencia de flujo del combustible hacia la ranura circunferencial 40, mientras que la apertura de la válvula 48 reduce la cadencia de flujo del combustible. La posición del orificio 51a puede no obstante ser desplazada, con el fin de que el papel de las válvulas 48 y 49 sea el mismo que se ha mostrado en la figura 4.

El ejemplo mostrado en la figura 7 es una modificación de la construcción práctica mostrada en la figura 5. En esta construcción se omite el muelle 50 y la fuerza necesaria para mover el pistón 46, cuando está abierta la válvula 49, es proporcionada por un pistón 62 que es de menor diámetro que el pistón 46. El pistón 62 coopera con el pistón 46 y su extremo alejado del pistón 46 está en comunicación constante con la salida 28 de la bomba de alimentación. La presión de salida de la bomba de alimentación que actúa sobre el pistón 62 genera una fuerza que empuja al pistón 46 hacia arriba como se ha mostrado en la figura 7. Así pues, cuando se abre la válvula 49 el pistón 46 se desplazará hacia arriba. Por otra parte, cuando es cerrada la válvula 49 y la válvula 48 es abierta, la fuerza ejercida sobre el pistón 46 por la presión de salida de la bomba de alimentación empujará al pistón 46 y al pistón 62 hacia abajo.

Se apreciará que con los dispositivos de control del

- combustible descritos con referencia a las figuras 5, 6, 4 y 7 el combustible fluye a la ranura circunferencial 40 tan pronto como una de las ranuras 39 coincide con el orificio 35 ó 36 y mientras que el otro de estos orificios se encuentra en coincidencia con un paso de alimentación 34. La lanzadera 38 se mueve por consiguiente durante todo este tiempo pero independientemente del movimiento de la lanzadera -- 38 viene a reposar gradualmente cuando los orificios, ranuras y el paso se colocan en posición de no coincidencia. --
5. Cuando es proporcionada una indicación sobre el movimiento de la lanzadera, el medio procesador 42 puede efectuar cualquier corrección del tamaño efectivo de los orificios 51 ó 51a que pueda ser necesario para asegurar la alimentación -- de la cantidad deseada de combustible, según es representada por la señal aplicada al terminal 44, a la bomba de inyección preferiblemente en la carrera de llenado siguiente de la misma.

- Otro ejemplo del dispositivo de control del combustible 41 está representado en la figura 8. En este caso el dispositivo electromagnético controla directamente el tamaño de un orificio interpuesto entre la salida 28 de la bomba de alimentación y la ranura circunferencial 40. Según se ha representado el dispositivo comprende una carcasa 63 en la que está formada una cámara 64, cuya pared proporciona -- el soporte para un inducido 65 que es empujado por un muelle de gran rendimiento 66 hacia un extremo de la cámara. -- En su extremo alejado del muelle se ha formado en la pared de la cámara una ranura anular 67 que está en comunicación con un paso 68 que se conecta durante su uso con la salida 28 de la bomba de alimentación. El inducido 65 es empujado

por el muelle 66 para cubrir la ranura 67 y es empujado en la dirección opuesta por el flujo magnético que se crea -- cuando son excitados los arrollamientos 68 de un conjunto -- de solenoide 69 montado sobre una cofia 70. La construcción del conjunto de solenoide y del inducido son descritas en --
5. la patente británica antes mencionada.

La pared periférica del inducido 65 está rebajada -- entre sus extremos con el fin de minimizar la inercia y resistencia al arrastre al máximo posible. Se anticipa no obs--
10. tante que será necesario imponer una vibración de corriente alterna de alta frecuencia sobre la corriente continua que es suministrada a los arrollamientos con el fin de hacer -- que "oscile" el inducido, lo que reducirá el efecto de la -- fricción estática. El combustible fluye a través de la ranu--
15. ra 67 dentro de la cámara 64 desde la que fluye a la ranura circunferencial 40 por medio de un paso 71.

Al igual que en las construcciones anteriores, el -- dispositivo de control mostrado en la figura 8 permite el -- flujo del combustible dentro de un extremo del cilindro 37 --
20. y al mismo tiempo las ranuras antes mencionadas, los orificios y pasos son abiertos entre sí. No obstante, del mismo modo, el movimiento de la lanzadera es aminorado cuando se reduce el grado de coincidencia y la lanzadera es finalmente detenida y el flujo del combustible cesa cuando ya no --
25. hay coincidencia.

Un modo alternativo para controlar el flujo del combustible hacia cualquier extremo del cilindro 37 que esté en comunicación con una ranura 39 consiste en utilizar una --
30. válvula que se abre poco tiempo después de que coincida una ranura 39 con uno de los orificios 35 y 36. El combustible

fluye por consiguiente a una cadencia realmente alta dentro del extremo apropiado del cilindro 37 pero una vez más el movimiento de la lanzadera 38 es aminorado y finalmente se detiene cuando la ranura, los orificios y el paso se colocan en posición de no coincidencia.

Esta forma de control precisa una válvula que pueda ser abierta muy rápidamente para permitir el flujo del combustible. Igualmente, el medio procesador 42 debe ser alimentado con una señal indicativa de la posición del miembro distribuidor. Para tal fin puede preverse un transductor que detecte la posición angular del miembro distribuidor. Si el transductor 43 detecta que se ha suministrado menos de la cantidad requerida de combustible a la bomba de inyección, la válvula se abrirá entonces antes mientras que los diversos pasos de flujo están en comunicación entre sí.

Por la figura 2 se observará que la lanzadera 38 está situada libremente en el cilindro 37. Se observa que la lanzadera tiene tendencia durante su uso a avanzar hacia un extremo del cilindro 37. Según se ha explicado es importante impedir que la lanzadera 38 se ponga en contacto con el extremo del cilindro a partir del cual se suministra el combustible a la bomba de inyección. Si se permite tal contacto podrá producirse cavitación y ello, como se ha explicado anteriormente, alterará el control preciso de la alimentación de combustible a la bomba de inyección como es necesario. Igualmente, suponiendo que no tuviese lugar la cavitación, la entrega precisa del combustible a la bomba de inyección no tendría lugar y la bomba de inyección recibiría, durante carreras alternas de llenado, más combustible que durante las carreras de llenado restantes. Es por consi-

guiente necesario centralizar la lanzadera para evitar que se ponga en contacto con el extremo del cilindro. No es necesario que la lanzadera sea centrada de una manera precisa. Todo lo que se precisa es que no se ponga en contacto con -

5. un extremo del cilindro.

Un modo por el que puede conseguirse la centralización consiste en detectar el momento en que, durante el funcionamiento, la lanzadera alcanza una posición que está --

10. próxima al extremo del cilindro. Esta detección puede ser -- conseguida eléctricamente usando el transductor 43. Cuando es detectado el hecho de que la lanzadera está próxima al -- extremo del cilindro, puede ser accionado el dispositivo de control del combustible 41 para asegurar que en el próximo período de llenado la lanzadera se desplace más de lo necesario hacia el otro extremo del cilindro teniendo en cuenta

15. la cantidad de combustible que es necesario suministrar a -- la bomba de inyección. Esto quiere decir que en la carrera de llenado siguiente la bomba de inyección recibirá más combustible del que es apropiado para la señal aplicada al terminal 44. A continuación de la corrección de la posición de

20. la lanzadera se ajusta el dispositivo de control del combustible para proporcionar el volumen requerido de combustible.

Otro método de lograr la centralización de la lanzadera será descrito con referencia a la figura 9. Como se puede ver en la figura 9 las porciones extremas de la lanzadera 33 están vaciadas para aligerar la lanzadera con el fin de permitirle moverse más rápidamente en el cilindro 37. --

25. Los extremos del cilindro están conectados como se ha mostrado en la figura 2 con los orificios 35 y 36. Igualmente,

30. entre los extremos del cilindro se ha previsto en la pared

- del cilindro un orificio 72 que se comunica con un desagüe y formado en las paredes de las porciones extremas de la lanzadera 38 se ha previsto un par de orificios 73. Durante el uso normal, la máxima cantidad de combustible que se suministra a la bomba de inyección no moverá la lanzadera en una cantidad suficiente para poner un orificio 73 en coincidencia con el orificio 72 suponiendo que la extensión de movimiento de la lanzadera esté dispuesta centralmente entre los extremos del cilindro. No obstante, si después de un período de uso la lanzadera ha emigrado hacia un extremo del cilindro 37, mientras se suministra entonces combustible desde tal extremo del cilindro a la bomba de inyección, el orificio 73 del extremo opuesto del pistón se pondrá en coincidencia con el orificio 72, y posteriormente el combustible bajo presión que está siendo suministrado desde la salida de la bomba de alimentación por medio del dispositivo de control del combustible 41, pasará a través de los orificios coincidentes 73 y 72 y se detendrá el movimiento de la lanzadera. Como consecuencia de ello el desplazamiento de la lanzadera será inferior al requerido y ello será detectado por medio del transductor 43. El medio procesador de las señales 42 ajustará entonces el dispositivo de control del dispositivo 41 con el fin de que la lanzadera se desplace más hacia el otro extremo del cilindro cuando se suministra combustible a dicho primer extremo del cilindro.

Un modo adicional de centralizar la lanzadera dentro de su cilindro está representado en la figura 10 y utilizando este método se consigue la centralización de la lanzadera entre las carreras de llenado de la bomba de inyección. Como se verá por la figura 10 la lanzadera 38 tiene -

sus porciones extremas vaciadas como en el ejemplo de la figura 9 y un par de muelles de compresión helicoidales están dispuestos dentro de las porciones vaciadas de la lanzadera respectivamente y se apoyan contra los extremos adyacentes del cilindro en el que está situada la lanzadera. Igualmente, se ha previsto que los orificios 35 y 36 se pongan en comunicación entre sí entre los períodos de llenado de la bomba de inyección. Se consigue esto utilizando cuatro ranuras equiangularmente espaciadas 75 formadas en la periferia del miembro distribuidor 11, estando las ranuras 75 en comunicación entre sí por medio de taladros 76 formados en el miembro distribuidor. Las ranuras 75 están dispuestas alternadas con las ranuras 39 y con los extremos exteriores de los pasos de alimentación 34. Al girar por consiguiente el miembro distribuidor, después de una carrera de llenado de la bomba de inyección, un par de ranuras 75 se pondrán en coincidencia con los orificios 35 y 36 y cuando sucede esto la lanzadera se centraliza por sí misma bajo la acción del muelle comprimido 74. La lanzadera comienza siempre a moverse por consiguiente durante el llenado de la bomba de inyección, a partir de una posición sustancialmente central del cilindro. Resultará evidente que en esta disposición el cilindro tendrá que ser más largo para un diámetro dado con el fin de permitir el movimiento deseado de la lanzadera. Como se ha mostrado los muelles 74 están ambos en contacto por la lanzadera cuando ésta última se encuentra en su posición central. Para el centrado correcto de la lanzadera los muelles han de ser no obstante idénticos, con el fin de que la lanzadera adopte una posición prácticamente central, incluso si sus características operativas son ligeramente di-

ferentes.

Con la disposición mostrada en la figura 10 no es necesario ajustar el dispositivo de control del combustible 41 para lograr la corrección.

5. La disposición mostrada en la figura 10 puede ser modificada haciendo que los muelles no se pongan en contacto con la lanzadera cuando está ésta última en la posición central. Los muelles pueden ser muelles libres o bien pueden ser precargados. Igualmente, no son previstas las ranuras 75.
10. Con esta disposición, suponiendo que la lanzadera tienda a emigrar hacia un extremo del cilindro, cuando en el curso del llenado de la bomba de inyección la lanzadera se desplaza hacia este extremo del cilindro se pondrá en contacto, según continúa la migración, con uno de los muelles
15. y su movimiento será obstaculizado y la extensión de movimiento reducida por debajo de la que es necesaria para desplazar la cantidad deseada de combustible a la bomba de inyección. La reducción en el desplazamiento de la lanzadera será detectada por el transductor y el medio procesador de
20. las señales ajustará el dispositivo de control de combustible con el fin de que en la próxima carrera de llenado se incremente el movimiento de la lanzadera. No obstante, la porción inicial de este movimiento será ayudada por la acción del muelle comprimido en un extremo del cilindro y
25. ello servirá por sí solo para asegurar que se mueva la lanzadera una cantidad incrementada. No obstante, el hecho de que el dispositivo de control 41 esté regulado para permitir que entre más combustible en el cilindro significa que la lanzadera se desplazará una cantidad adicional moviendo así
30. más la lanzadera hacia el otro extremo del cilindro. El no-

5. movimiento incrementado de la lanzadera será detectado nuevamente por el transductor y el dispositivo de control será ajustado para reducir la carrera de la lanzadera. Por consiguiente el efecto práctico es desplazar el pistón en la dirección opuesta a aquella en la que emigraba. Esta disposición no da como resultado el suministro de una cantidad adicional de combustible a la bomba de inyección mientras está teniendo lugar la corrección.

Otro modo para vencer el problema de la deriva de la lanzadera está representado en la figura 11. Los diversos pasos, orificios y ranuras junto con el cilindro y la lanzadera están provistos de las mismas referencias numéricas que en la figura 2. Se observará no obstante que se han previsto otras cuatro ranuras dispuestas del mismo modo que las ranuras 75 de la disposición mostrada en la figura 10. Las ranuras diametralmente opuestas están conectadas entre sí y los pares de ranuras están provistos de los números de referencia 77, 78. La dirección de rotación del distribuidor está indicada por la flecha 79. Con las diversas partes en la posición mostrada, se suministra combustible a la bomba de inyección desde el extremo derecho del cilindro 37, pero al girar el miembro distribuidor se interrumpirá el movimiento de la lanzadera 38 antes de que alcance el extremo del cilindro. La rotación continua del miembro distribuidor dispone una de las ranuras 77 en coincidencia con el orificio 35 y una de las ranuras 78 en coincidencia con el orificio 36. Las ranuras 77 están conectadas con el desagüe mientras que las ranuras 78 están conectadas con la salida 28 de la bomba de alimentación. El efecto de esta comunicación es arrastrar la lanzadera 38 hacia la derecha en contacto -

con el extremo de su cilindro. Tal puesta en contacto se produce mientras que la bomba de inyección está aislada de los extremos del cilindro con el fin de que cualquier cavidad que pudiera formarse no influya en la cantidad de combustible que es suministrada por la bomba de inyección. La lanzadera 38 es mantenida por consiguiente firmemente en el extremo derecho del cilindro y durante la continuación de la rotación del miembro distribuidor el extremo izquierdo del cilindro se conecta con una de las ranuras 39 como ocurre con el ejemplo mostrado en la figura 2. La lanzadera comenzará por consiguiente a desplazarse hacia la izquierda y tal movimiento comienza desde el extremo del cilindro. El desplazamiento de la lanzadera es medido por medio del transductor como se ha descrito. Cuando se hace reposar nuevamente a la lanzadera como se ha descrito, la misma ranura 77 se pone en coincidencia con el orificio 36 y la otra ranura 78 se pone en coincidencia con el orificio 35. Como resultado de ello la lanzadera 38 es arrastrada hacia el lado izquierdo del cilindro y se repite nuevamente el ciclo operativo.

Se verá que con la disposición mostrada en la figura 11, la lanzadera parte siempre de un extremo del cilindro pero no se pone en contacto con el otro extremo del cilindro mientras se está suministrando combustible a la bomba de inyección.

En cada uno de los ejemplos descritos la lanzadera 38 puede ser considerada como una lanzadera de doble efecto ya que es arrastrada hacia extremos opuestos del cilindro a su vez durante las carreras de llenado sucesivas de la bomba de inyección. No obstante, es posible modificar la dispo-

sición mostrada en la figura 11 con el fin de que la lanzadera pueda ser considerada como de efecto simple. Con esta disposición, en lugar de continuar el movimiento de la lanzadera después del llenado de la bomba de inyección, la lanzadera es vuelta al extremo del cilindro del que partió. Un ejemplo de esta disposición está representado en la figura 12.

Haciendo referencia a la figura 12, los pasos de alimentación están indicados en 80 y se observará que están --
 10. presentes en número de cuatro, destinándose el aparato al --
 suministro de combustible para un motor de cuatro cilindros. Equiangularmente espaciadas alrededor del miembro distribuidor hay cuatro ranuras 81 que están en comunicación constante con la salida de la bomba de alimentación. Las ranuras --
 15. 81 y los pasos de alimentación 80 coinciden a su vez con un orificio de alimentación 82 que se comunica con un extremo de un cilindro 83 que contiene una lanzadera 84. El extremo opuesto del cilindro 83 está conectado con otro orificio 85 que desemboca sobre la periferia del miembro distribuidor --
 20. en una posición axialmente espaciada en relación con el orificio 82. El orificio 85 está desplazado 45° con relación --
 al orificio 82. Igualmente, formadas sobre la periferia del miembro distribuidor, en este punto, hay dos series de ranuras longitudinales 86, 87. Estas ranuras están colocadas al --
 25. ternativamente alrededor del miembro distribuidor para coincidir con el orificio 85. Las ranuras 87 están en comunicación entre sí y con el dispositivo de control del combustible 41, mientras que las ranuras 86 están en comunicación --
 constante con un desagüe. En la posición representada, el --
 30. orificio 82 está en coincidencia con un paso de alimenta- --

cida 80 y el orificio 85 coincide con una ranura 87. El combustible fluirá por consiguiente a dicho extremo del cilindro 83 a partir del dispositivo de control del combustible 41 y la lanzadera 84 se desplazará hacia la derecha como se puede ver en el dibujo, desplazando de este modo el combustible a la bomba de inyección. Al igual que en los ejemplos anteriores, no se permite a la lanzadera 84 ponerse en contacto con el extremo del cilindro y se coloca gradualmente en reposo cuando el paso de alimentación 80 se coloca en posición de no coincidencia con el orificio de alimentación 82. La extensión de movimiento de la lanzadera hacia dicho primer extremo del cilindro es medida como en el ejemplo anterior por medio de un transductor 43. Cuando gira el miembro distribuidor, una ranura 81 se coloca en coincidencia con el orificio 82 y una ranura 85 se pone en coincidencia con el orificio 85. El combustible procedente de la salida de la bomba de alimentación fluye ahora a dicho extremo del cilindro y la lanzadera 84 vuelve al otro extremo citado del cilindro. Permanece en esta posición hasta que es desplazada hacia el extremo derecho del cilindro cuando una ranura 87 se pone en coincidencia con el orificio 85 y un paso de alimentación 80 coincide con el orificio 82. Esta disposición tiene la ventaja, sobre la disposición mostrada en la figura 11, de que el movimiento de la lanzadera es considerablemente menor y por consiguiente hay un menor desperdicio de combustible para el desagüe. Una ligera desventaja es el hecho de que el miembro distribuidor debe ser provisto de ranuras adicionales.

La temporización de la descarga del combustible en el motor es un factor importante para minimizar la emisión

de humo y conseguir el máximo rendimiento del motor. Como -
se ha mencionado anteriormente, el anillo de leva anular 18
es movable angularmente por medio de un pistón 20 que está
alojado en un cilindro 21. El combustible procedente de la
5. salida de la bomba de alimentación es admitido en el cilin-
dro 21 por medio de una válvula accionada eléctricamente 88.
Un trayecto de fuga está previsto entre el pistón y la pared
del cilindro con el fin de que, si se mantiene la válvula -
en la posición cerrada, el pistón 20 se mueva gradualmente
10. bajo la acción de su muelle. El suministro de energía eléc-
trica a la válvula 88 es controlado por un circuito de con-
trol de la temporización 89 que a partir de por lo menos dos
señales de entrada determina la temporización deseada de la
inyección. Un transductor 91 está previsto para detectar la
15. posición real del anillo de leva, estando indicado el trans-
ductor 91 en la figura 3. La posición del anillo de leva --
puede ser prevista por consiguiente de tal modo que se consi-
ga la temporización correcta de la descarga. Las señales --
aplicadas al circuito 89 incluyen una señal de cantidad de
20. combustible que es obtenida a partir del medio procesador --
de señales 42. Adicionalmente, se suministra una señal de -
velocidad que es obtenida a partir de un transductor 90 que
puede responder a la velocidad de rotación del miembro dis-
tribuidor. Se puede conseguir un control más preciso de la
25. temporización si una o la totalidad de las boquillas de in-
yección incorpora un transductor para proporcionar una indi-
cación relativa al momento en que el combustible es descar-
gado realmente en el motor. Además de una señal procedente
de tal transductor, se precisa un transductor adicional que
30. proporciona una indicación sobre la posición del cigüeñal -

del motor o cualquier otra parte del motor.

El transductor 91 que detecta la posición del anillo de leva puede ser sustituido por un transductor montado sobre el cierre terminal del cilindro 21. En esta posición 5. el transductor detecta la posición del pistón 20 y por tanto del anillo de leva.

El aparato descrito permite regular cuidadosamente la cantidad de combustible suministrada al motor y es capaz de realizar esta operación por el hecho de que se proporciona una medida precisa de la cantidad de combustible suministrada en cada carrera de inyección de la bomba de inyección. 10.

N O T A

La Patente de Invención que se solicita por veinte años, para España, de acuerdo con la vigente legislación, 15. deberá recaer sobre: "APARATO DE BOMBEO PARA LA INYECCION DE COMBUSTIBLE LIQUIDO DESTINADO A SUMINISTRAR COMBUSTIBLE A UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA", con Prioridad de la solicitud de Patente en Gran Bretaña nº 11313/78 de fecha 22 de marzo de 1978, según las características esenciales de las 20. siguientes:

25.

30.

REIVINDICACIONES

- 1.- Aparato de bombeo para la inyección de combustible líquido destinado a suministrar combustible a un motor de combustión interna y que comprende una carcasa, un miembro distribuidor giratorio montado dentro de la carcasa y que es arrastrado durante su uso en relación cíclica con el motor asociado, una bomba de inyección igualmente arrastrada durante su uso en relación cíclica con el motor, incluyendo la bomba de inyección una cámara de bomba, incluyendo además el aparato un paso de descarga formado en el miembro distribuidor y en comunicación con la cámara de la bomba, un orificio de salida formado en la carcasa y con el que coincide el paso de descarga durante una carrera de inyección de la bomba de inyección, un orificio de alimentación formado en la carcasa y un paso de alimentación en el miembro distribuidor en comunicación con la cámara de la bomba, poniéndose dicho orificio de alimentación y dicho paso de alimentación en coincidencia en el intervalo comprendido entre las carreras de inyección de la bomba de inyección, una bomba de alimentación para suministrar combustible líquido a baja presión, una lanzadera móvil en el cilindro, medios de control para controlar el flujo del combustible hacia un extremo de dicho cilindro mientras que el otro extremo de dicho cilindro está en comunicación con dicho orificio de alimentación, reduciéndose la cadencia de movimiento de dicha lanzadera hacia dicho primer extremo del cilindro cuando dicho paso de alimentación se retira de su posición de coincidencia con el orificio de alimentación y cesando el movimiento de la lanzadera cuando el orificio de alimentación y el paso de alimentación se colocan en posición de no coinci-

dencia, medios de medida para medir el desplazamiento de la lanzadera que tiene lugar mientras fluye el combustible desde dicho primer extremo del cilindro y medios procesadores de señales que responden a la señal producida por dichos medios de medida para ajustar dichos medios de control en caso de que la cantidad de combustible suministrada a la bomba de inyección difiera de la cantidad deseada de combustible.

5. 2.- Aparato de bombeo para la inyección de combustible líquido destinado a suministrar combustible a un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye medios para el retorno de la lanzadera al primer extremo del cilindro una vez que el paso de alimentación ha quedado en posición de no coincidencia con el orificio de alimentación.

10. 3.- Aparato de bombeo para la inyección de combustible líquido destinado a suministrar combustible a un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 2, que incluye una pluralidad de pasos de alimentación en el miembro distribuidor, coincidiendo a su vez dichos pasos de alimentación con dicho orificio de alimentación, una pluralidad de ranuras de alimentación en el miembro distribuidor para coincidir a su vez con un orificio de alimentación que se comunica con el otro extremo del cilindro que contiene la lanzadera, actuando dicho medio de control para controlar el flujo

15. del combustible a través de dichas ranuras de alimentación hacia dicho orificio de alimentación, un primer juego de ranuras espaciadas entre dichos pasos de alimentación, y un segundo juego de ranuras espaciadas con dichas ranuras de alimentación, estando conectados ambos juegos de ranuras con

20. un desagüe y una fuente de combustible bajo presión res-

25.

30.

pectivamente de tal modo que, una vez que el combustible ha sido suministrado a la bomba de inyección, la lanzadera — vuelve a dicho primer extremo del cilindro.

4.- Aparato de bombeo para la inyección de combustible líquido destinado a suministrar combustible a un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 1, — en el que se suministra combustible desde el extremo del cilindro a su vez a la bomba de inyección.

5.- Aparato de bombeo para la inyección de combustible líquido destinado a suministrar combustible a un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 1, — que incluye medios para detectar el momento en que la lanzadera alcanza una posición próxima al extremo del cilindro, siendo actuados entonces dichos medios de control para incrementar el flujo del combustible hacia dicho extremo del cilindro durante el movimiento de la lanzadera hacia el otro extremo del cilindro para centralizar así la lanzadera dentro del cilindro.

6.- Aparato de bombeo para la inyección de combustible líquido destinado a suministrar combustible a un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 5, — en el que el medio para la detección está incorporado en dicho medio de medida y dicho medio procesador de las señales.

7.- Aparato de bombeo para la inyección de combustible líquido destinado a suministrar combustible a un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 4, — que incluye un orificio de desagüe formado en la pared del cilindro en una posición sustancialmente a medio camino entre los extremos del cilindro, siendo descubierto dicho orificio por la lanzadera en uno u otro extremo del cilindro —

- en caso de que la lanzadera haya emigrado hacia un extremo -- del cilindro, siendo la disposición tal que cuando es descu- bierto dicho orificio en un extremo del cilindro cese la -- continuación del movimiento de la lanzadera alejándose de --
5. dicho extremo del cilindro y dichos medios de medida y di- chos medios procesadores de las señales ajusten los medios de control con el fin de hacer que la lanzadera se desplace más hacia dicho primer extremo del cilindro para centrali- zar así la lanzadera dentro del cilindro.
10. 8.- Aparato de bombeo para la inyección de combusti- ble líquido destinado a suministrar combustible a un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 4, -- que incluye un par de muelles que actúan en direcciones -- opuestas sobre la lanzadera y medios para colocar los extre- mos opuestos del cilindro en comunicación entre sí en los --
15. intervalos comprendidos entre los períodos de suministro de combustible a la bomba de inyección.
- 9.- Aparato de bombeo para la inyección de combusti- ble líquido destinado a suministrar combustible a un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 8, -- en el que dichos muelles son muelles de compresión helicoi- dales y están situados dentro de cavidades formadas en los ex- tremos de la lanzadera, cooperando dichos muelles con las --
20. paredes extremas del cilindro respectivamente.
25. 10.- Aparato de bombeo para la inyección de combus- tible líquido destinado a suministrar combustible a un mo- tor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el medio para poner los extremos del cilindro en comunicación entre sí comprende orificios conectados so- bre la periferia del miembro distribuidor para coincidir --
- 30.

con el orificio de alimentación y un orificio que se comunica con el primer extremo del cilindro.

5. 11.- Aparato de bombeo para la inyección de combustible líquido destinado a suministrar combustible a un motor de combustión interna según la reivindicación 4, que incluye medios elásticos dispuestos en los extremos opuestos del cilindro respectivamente, actuando uno u otro de dichos medios elásticos en caso de que haya tenido lugar la migración de la lanzadera para impedir el movimiento de la lanzadera, durante el suministro de combustible a la bomba de inyección, siendo detectado el movimiento reducido de la lanzadera por el medio procesador de las señales que ocasiona un incremento de la cadencia de suministro de combustible - al extremo apropiado del cilindro para centralizar la lanzadera.

10. 15.

20. 12.- Aparato de bombeo para la inyección de combustible líquido destinado a suministrar combustible a un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho medio de control incluye una mariposa - ajustable.

25. 13.- Aparato de bombeo para la inyección de combustible líquido destinado a suministrar combustible a un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 12, en el que el tamaño de la mariposa es determinado directamente por la magnitud de una corriente eléctrica suministrada a un dispositivo electromagnético.

30. 14.- Aparato de bombeo para la inyección de combustible líquido destinado a suministrar combustible a un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 13, en el que el dispositivo electromagnético comprende un

inducido movable dentro de una carcasa, definiendo la carcasa un orificio que es obturado por una parte del inducido y formando la mariposa, un muelle que empuja al inducido en una dirección apropiada para reducir el tamaño del orificio y un solenoide que cuando es excitado con corriente continua crea un campo magnético que actúa para mover el inducido contra la acción del muelle.

15. 15.- Aparato de bombeo para la inyección de combustible líquido destinado a suministrar combustible a un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 14, que incluye medios para suministrar una corriente alterna a dicho solenoide con el fin de producir la vibración de inducido.

15. 16.- Aparato de bombeo para la inyección de combustible líquido destinado a suministrar combustible a un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 12, en el que la mariposa incluye un pistón deslizable dentro de un cilindro, medios para empujar el pistón hacia dicho primer extremo del citado cilindro, un orificio en la pared de dicho cilindro y una ranura en el pistón para su coincidencia variable con dicho orificio, formando parte de dicho orificio y dicha ranura del trayecto de flujo del combustible y medios de válvula electromagnéticos para controlar la aplicación de la presión del fluido a dicho pistón.

25. 17.- Aparato de bombeo para la inyección de combustible líquido destinado a suministrar combustible a un motor de combustión interna de acuerdo con la reivindicación 15, en el que dicho medio de válvula electromagnético comprende un par de válvulas electromagnéticas, una accionable para producir un incremento en la presión de fluido aplica-

da a dicho pistón y la otra accionable para producir un descenso en la presión aplicada al citado pistón.

18.- Aparato de bombeo para la inyección de combustible líquido destinado a suministrar combustible a un motor de combustión interna, de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho medio de control incluye una válvula electromagnética accionable en relación cíclica con el miembro distribuidor para permitir un flujo sustancialmente no restringido de combustible desde la bomba de alimentación a dicho primer extremo del cilindro, siendo determinado el instante en que es abierta dicha válvula por dichos medios procesadores de las señales con el fin de poder variar la cantidad de combustible suministrada a la bomba de inyección.

19.- "APARATO DE BOMBEO PARA LA INYECCION DE COMBUSTIBLE LIQUIDO DESTINADO A SUMINISTRAR COMBUSTIBLE A UN MOTOR DE COMBUSTION INTERNA".

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

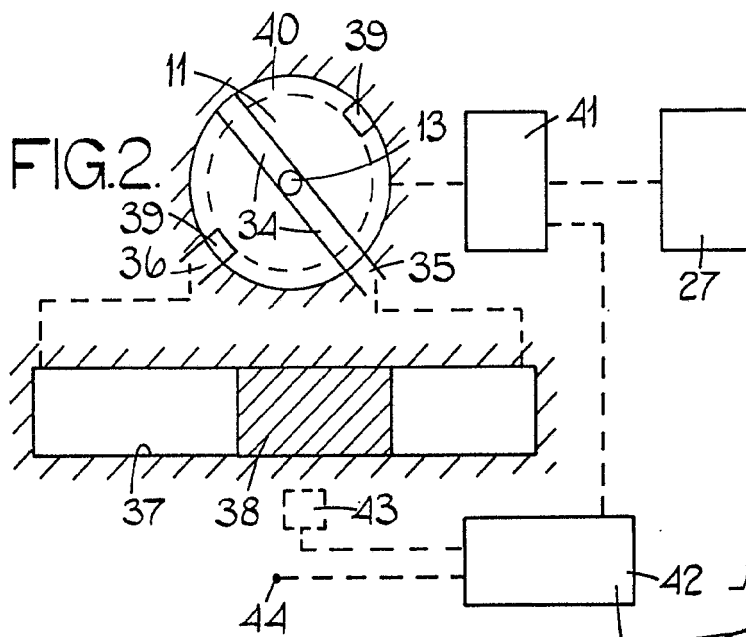
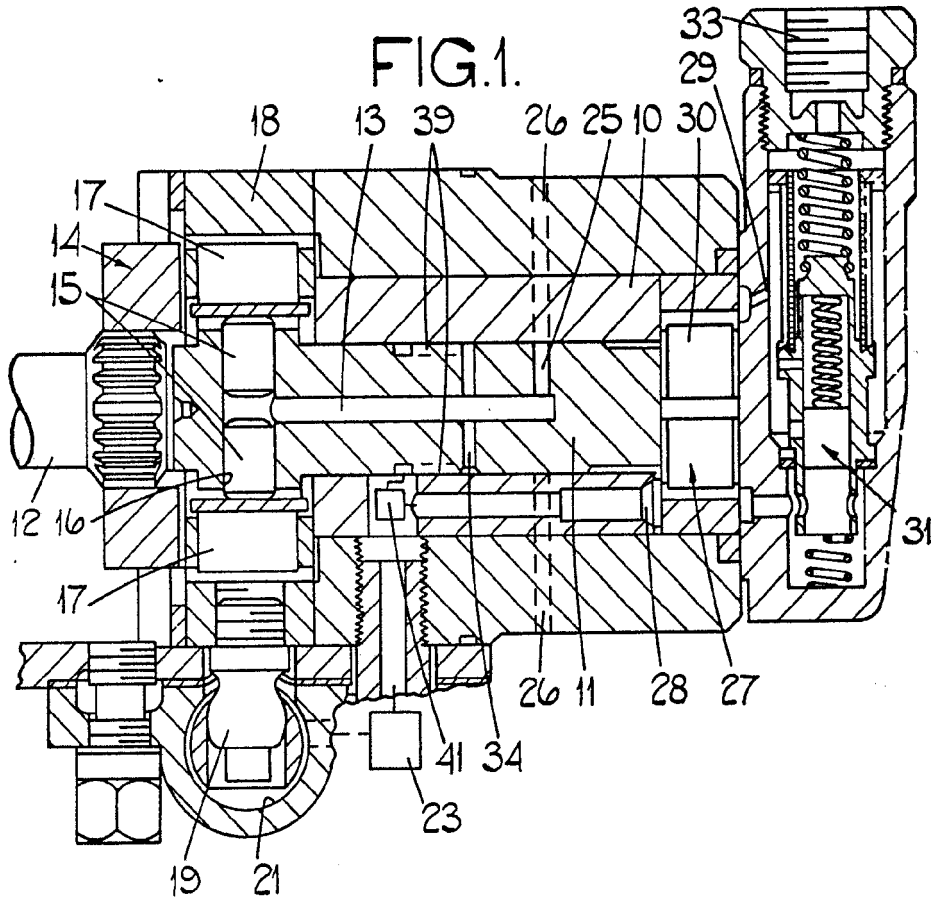
20.

Madrid, 22 MAR. 1979

LUCAS INDUSTRIES LIMITED

P.F.





22 MAR 1979

Madrid

P.P.

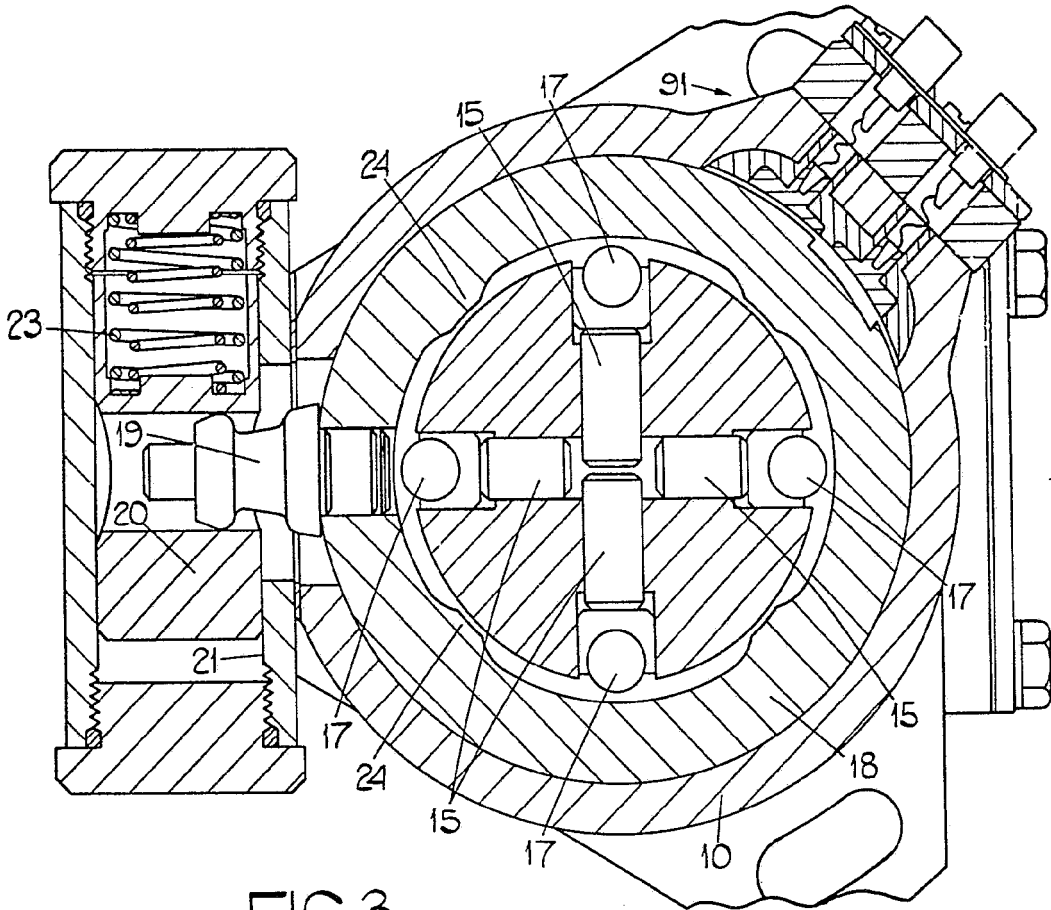


FIG. 3.

22 19 193
Madrid
P.P.

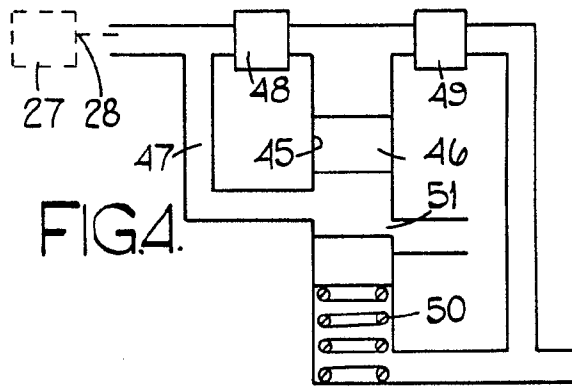


FIG.4.

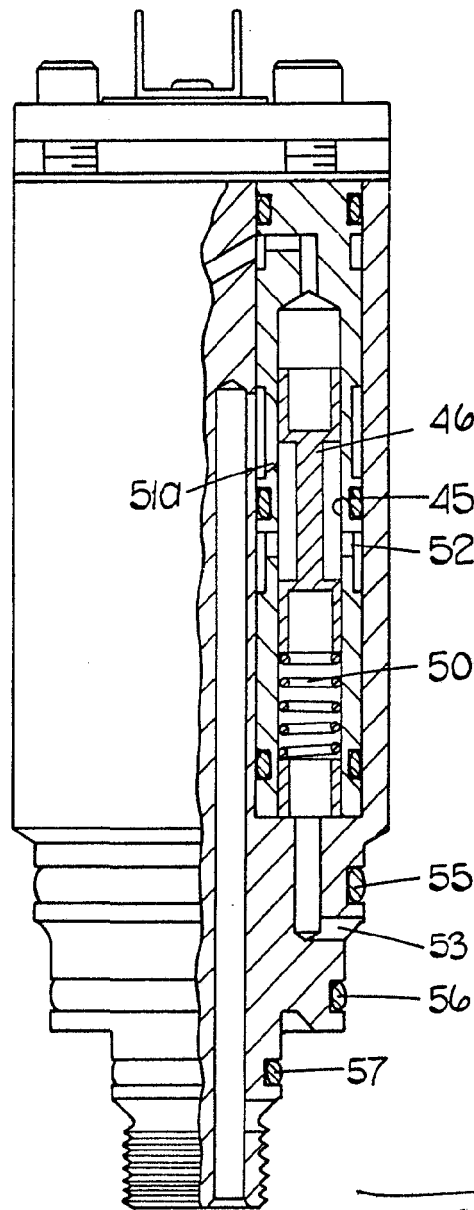


FIG.5.

22 MAR. 1979

Madrid
P.P.

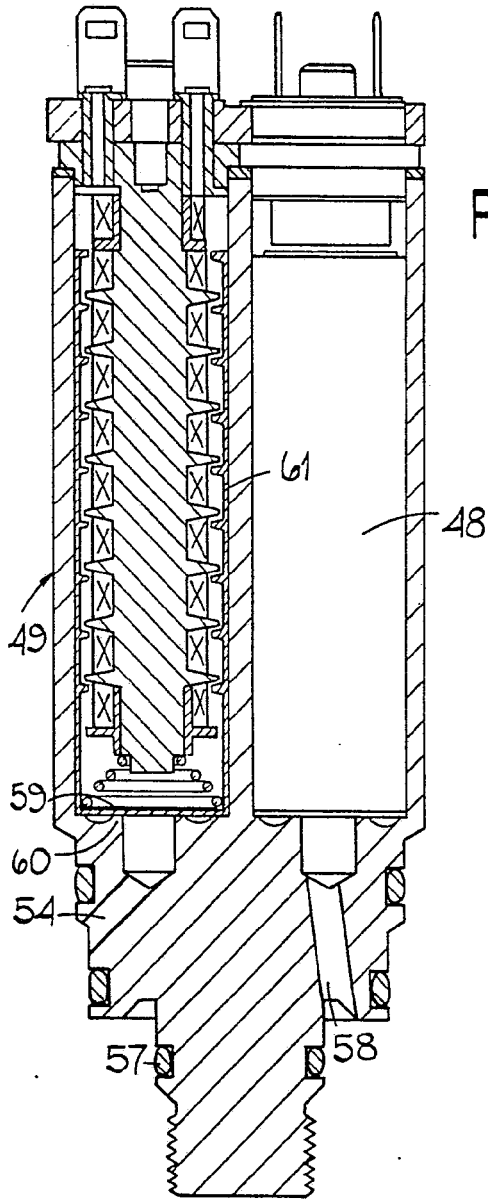


FIG. 6.

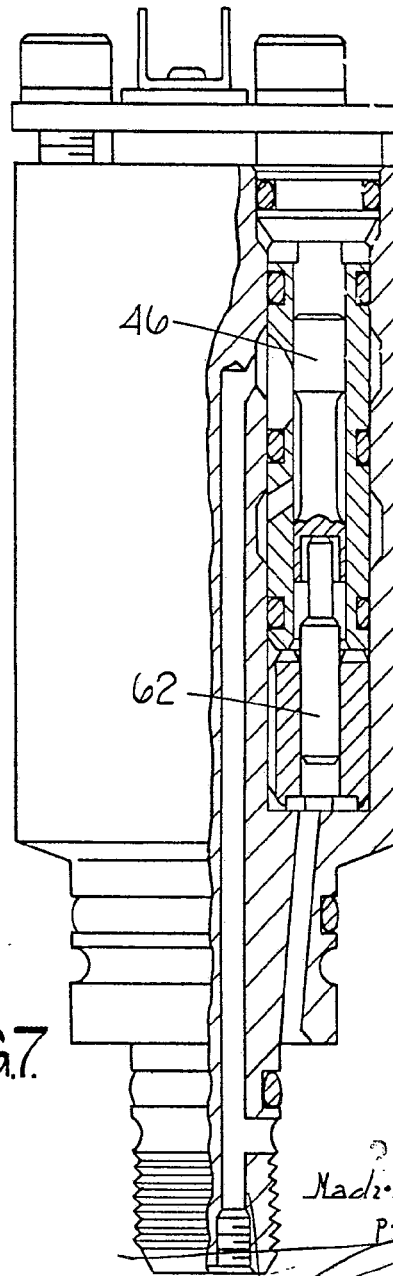


FIG. 7.

22 FEB 1953
Madrid
P.P.

FIG.10.

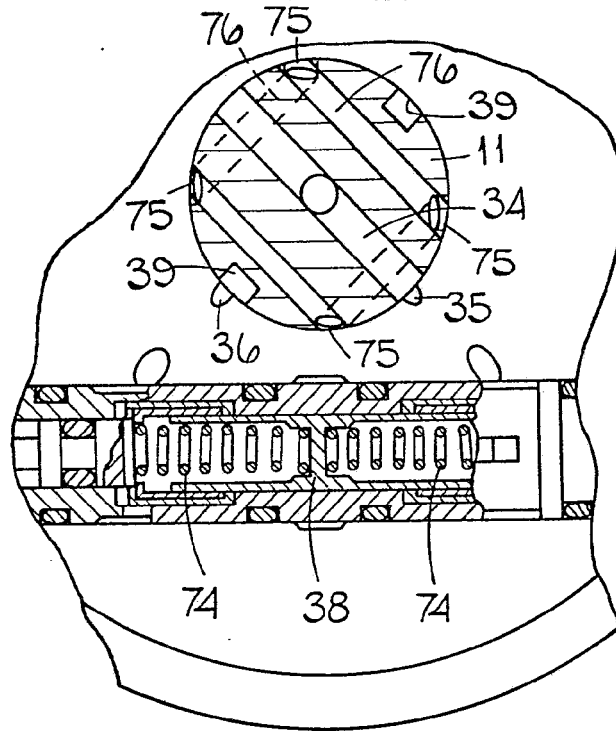
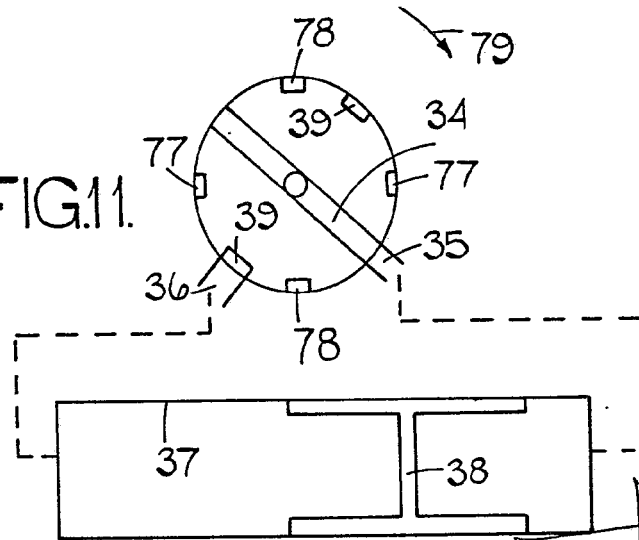
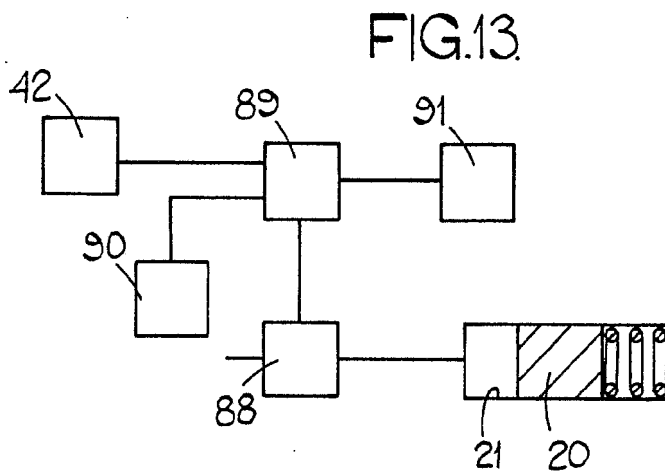
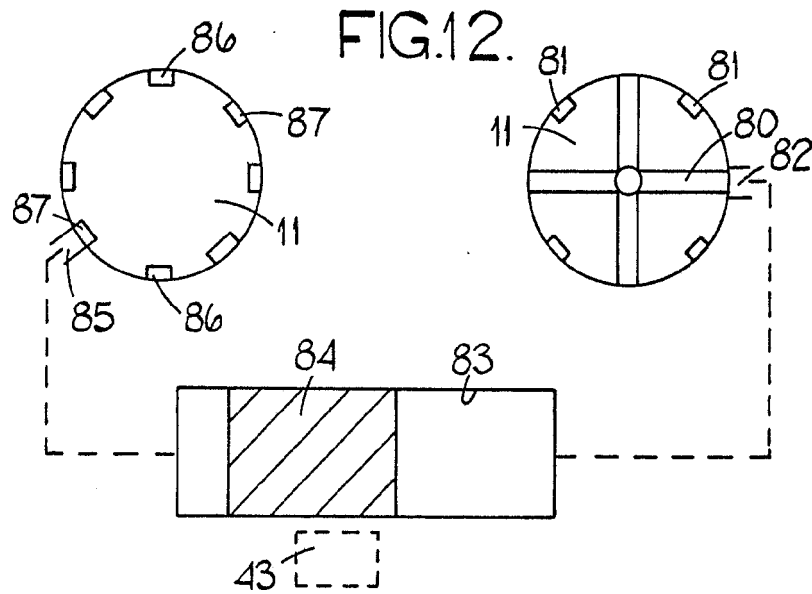


FIG.11.



22 MAR 1974
Madrid
R.P.



Madrid 22 MAR. 1979
P.P.