

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



⑩ ES	⑪	NUMERO	⑩ A 1
	⑲	454.776	
	⑳	FECHA DE PRESENTACION	
		3-1-77	

PATENTE DE INVENCION

③① PRIORIDADES: ③② NUMERO	③③ FECHA	③④ PAIS
1475/75	3 de Julio de 1975	Irlanda.

④⑦ FECHA DE PUBLICIDAD	⑤① CLASIFICACION INTERNACIONAL	⑥② PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA.
	G05D; F02M	

⑥④ TITULO DE LA INVENCION
Perfeccionamientos en sistemas de regulación de fluido de motores de combustión interna.

⑦① SOLICITANTE (S)
LASER-GRADE (IRELAND) LIMITED, entidad irlandesa.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
residente en 18 Sundrive Road, Dublin, Eire, Irlanda.

⑦② INVENTOR (ES)
Howard Dixon Bruce.

⑦③ TITULAR (ES)

⑦④ REPRESENTANTE
D. Jaime Gomez-Acebo y Modet.

La presente invención se refiere a sistemas de regulación de fluido en los cuales se puede regular una condición de fluido, por ejemplo la presión o volumen, automáticamente para mantener una relación predeterminada con una señal de demanda variable.

5. Tales sistemas comprende básicamente un dispositivo detector para detectar la relación de una condición existente del fluido y una señal de demanda, y un dispositivo regulador controlado por una señal de salida del dispositivo detector para regular la condición del fluido si se desvía de una relación predeterminada con la señal de demanda, para restablecer por lo tanto dicha relación predeterminada.

10. El sistema de regulación del fluido del invento se ha concebido para que tenga una utilización particular, aunque no exclusiva, en el abastecimiento de carburante hidrocarburo evaporado (conocido como gas licuado del petróleo LPG) como es el propano, a motores de combustión interna. En esta aplicación, se puede hacer que la señal de demanda se manifieste continuamente como una presión de fluido relacionada con el estado de marcha del motor y la colocación de la válvula de mariposa, por ejemplo mediante el empleo de un venturi en la boca de admisión del motor por delante de la mariposa.

15. El principal objeto del invento es proporcionar un sistema de regulación electrofluido apropiado para regular el abastecimiento de LPG a motores de combustión interna.

20. Según el invento, el dispositivo detector del sistema de regulación tiene medios para derivar una presión de control del fluido indicativa de la relación entre una condición existente del fluido y una señal de demanda, una cámara de regulación en la cual dicha presión de control del fluido actúa oponiéndose a una presión de empuje ejercida sobre un elemento de control móvil cuyo elemento
- 25.
- 30.

5. de control forma parte de un transductor, por lo que el dispositivo detector produce una señal eléctrica de salida representativa de la posición instantánea del elemento de control, y el dispositivo de regulación se dispone para ser controlado por la señal de salida eléctrica para regular de este modo la condición existente del fluido de tal manera que se mantenga la presión de control del fluido prácticamente a un valor constante.

10. Del citado elemento de control comprende preferiblemente un diafragma flexible cuyo régimen elástico es prácticamente constante, por lo que su desviación a partir de una posición de reposo es proporcional a la presión diferencial aplicada a través del mismo, llevando el diafragma un elemento cuya posición es detectada por el dispositivo detector.

15. Dicho elemento de control puede formar parte de un dispositivo de impedancia, por ejemplo un dispositivo inductivo o capacitivo que modula una onda de corriente alterna dependiendo de la posición del elemento de control, para proporcionar dicha señal de salida eléctrica. Un circuito detector convertiría entonces la onda modulada en una representación analógica. Como variante, el transductor puede comprender un dispositivo electroóptico, que funciona con corriente continua y produce directamente una representación analógica. Dicha representación analógica se puede emplear entonces para controlar la activación de un regulador de flujo proporcional que funciona por solenoide y que constituye dicho dispositivo regulador.

20. Al aplicar el sistema de regulación del invento al sistema de carburación de un motor de combustión interna, empleando LPG para regular el flujo de volumen de LPG, la presión de control del fluido se puede derivar relacionando una presión negativa derivada de un venturi por delante de la mariposa del carburador con una

25.

30.

5. presión positiva en la conducción de abastecimiento de LPG. Esto se puede efectuar detectando directamente las presiones en el venturi y la conducción de suministro. Como variante, la conducción de suministro se puede conectar al carburador de tal manera que la presión de control del fluido requerida se establezca automáticamente en la conducción de suministro.

10. Según se comprenderá por la descripción anterior, los sistemas de carburación por gasolina se puede adaptar por una simple conversión para utilizarse con LPG utilizando el sistema de regulación del invento, y en los cuales se conserva la capacidad de poder seguir funcionando con gasolina como fuente de carburante alternativa.

15. El invento se describe a continuación, a título de ejemplo, tomando como referencia los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema de regulación de fluido según el invento y aplicado a la conversión de un carburador clásico de gasolina para utilizarse con LPG.

20. La figura 2 es un diagrama esquemático que ilustra la forma en que el sistema de la figura 1 se aplica a la conversión de un carburador de gasolina compuesta para utilizarse con LPG.

La figura 3 es un diagrama esquemático de un sistema de regulación de fluido según el invento, aplicado a un carburador de LPG.

25. La figura 4 es un diagrama esquemático de otro sistema de regulación de fluido según el invento.

La figura 5 ilustra un diagrama de circuito de conjuntos de la parte electrónica del sistema de regulación que es común a los sistemas de las figuras 1 a 4.

30. La figura 6 es una vista despiezada que ilustra el diseño mecánico del sistema de regulación, y

La figura 7 es una vista en sección transversal que ilustra el diseño mecánico del dispositivo detector.

5. Refiriendonos a la figura 1, una conducción de suministro 81 se diseña para alimentar LPG desde un depósito de almacenamiento (no ilustrado) a un regulador de presión primaria 2. Desde el regulador 2, el LPG fluye a través de una válvula de solenoide de flujo proporcional 3 y al interior de la conducción de suministro 1 que tiene en su boca de salida una tobera de inyección 4 la cual se sitúa en el colector de aire normal de un carburador de tipo de gasolina 50 por encima del venturi del carburador 5.

10. El solenoide 3a de la válvula 3 se conecta a la salida de una unidad electrónica de control 6 la cual, a su vez, se controla por un dispositivo detector de presión 7 (vease también la figura 7) que comprende una cámara de control 8, un diafragma de caucho con bajo contenido de silicona 9 montado el cámara 8 bajo una ligera presión y una bobina detectora 10 que detecta la distancia desde sí mismo hasta un tetón 51 montado en el centro del diafragma 9. Mediante el empleo de un caucho con bajo contenido de silicona se puede obtener un diafragma de elasticidad constante, v.g., un diafragma de régimen constante.

15. El diafragma 9 divide la cámara 8 en subcámaras 8a y 8b. La subcámara 8a se ventila a la atmósfera, proporcionando de este modo una presión de empuje o presión de referencia que actúa sobre un lado del diafragma. La cámara 8b se conecta a una conducción 11 que contiene un surtidor de amortiguación 49 y se ramifica en conducciones 11a y 11b que contienen surtidores 52 y 53 los cuales pueden ser de igual tamaño o de tamaño diferente. La conducción 11a desemboca por un pequeño taladro en la parte central del venturi del carburador 5 y la conducción 11b desemboca en la conducción de abastecimiento de gas 1. De este modo, se crea una presión negativa en

20.

25.

30.

la conducción l1a relacionada con la presión negativa en la parte central del venturi 5 y se crea una presión positiva en la conducción l1b relacionada con la presión en la conducción de suministro 1. La presión negativa en la conducción l1a es una medida de la demanda del motor porque depende de las condiciones de marcha del motor y de la colocación de la mariposa 54, por lo tanto, constituye una señal de demanda. La presión positiva en la conducción l1b es una medida del flujo volumétrico con relación a la señal de demanda. Las presiones negativa y positiva se suman eficazmente en el punto A y la presión resultante se alimenta por la conducción l1 a la subcámara 8b y desde esta actúa sobre el diafragma en oposición a la presión de empuje en la subcámara 8a.

Refiriendonos ahora a la figura 2, esta figura ilustra una adaptación del sistema de la figura 1 a un carburador compuesto, en el cual la mariposa 56 está totalmente abierta antes de que se abra la mariposa 57. En este caso, la conducción l1 tiene una ramificación adicional l1c que conduce por un pequeño taladro hasta la parte central del segundo venturi 58 que contiene un surtidor 59. De otro modo, el sistema de la figura 2 es igual que el de la figura 1.

Refiriendonos ahora a la figura 3, esta figura ilustra un sistema de carburación diseñado para utilizarse solamente con LPG. En este sistema, la conducción de suministro 1 llega hasta la parte central del venturi del carburador 61 y contiene un tornillo de mezcla principal 62 que, junto con la presión en la conducción l, determina la mezcla de marcha lenta o relenti. La conducción l1 no está ramificada si no que desemboca directamente en la conducción de suministro 1. De este modo se crea una presión en la conducción l1 que se relaciona con la presión en la conducción l y, por lo tanto, es indicativa de la relación existente entre la señal de de

manda, determinada por la presión negativa en el venturi 61, y el suministro en volumen a lo largo de la conducción 1. De otro modo, el sistema es igual que en la figura 1.

5. Refiriendonos a la figura 4, esta figura ilustra una modificación del sistema de la figura 1, en el sentido de que la señal de demanda se mide en la entrada de aire al carburador por delante de un filtro de aire 63 por la provisión de un venturi separado 64. De otro modo el sistema es igual que en la figura 1.

10. Refiriendonos ahora a la figura 5, esta figura ilustra un diagrama de circuitos conjuntos de la unidad de control 6 y el dispositivo detector asociado 7 y el solenoide 3a de la válvula 3.

15. La bobina detectora 10 forma parte de un oscilador de RF 70 cuya salida se modula dependiendo de la separación desde el tetón 51 hasta la bobina 10. Si el tetón es de ciertos metales se producirá una modulación de amplitud y si es de ferrita se producirá modulación de frecuencia porque variará la inductancia de la bobina 10 en lugar de su factor de mérito. La señal de salida del oscilador de RF se alimenta a un detector 61 que convierte la señal de salida modulada del oscilador 70 en una representación analógica.

20. La señal de salida del detector 71 se alimenta a un integrador 72 cuya finalidad es proporcionar la integración necesaria de la señal analógica para mantener la estabilidad del circuito electrofluido del cual forma parte, La salida del integrador se alimenta a un amplificador de potencia 73 para proporcionar el nivel necesario de activación para la bobina del solenoide 3a. La unidad de empuje 55 se ilustra controlando al oscilador de RF y, por lo tanto, controlará el nivel de modulación para una separación dada entre el tetón 51 y la bobina 50. El control de empuje 55 se controla, a su vez, por una unidad de control de temperatura 74, por lo que su

25. empuje aplicado al oscilador 70 depende también de la temperatura.

30.

Esto es conveniente en muchas condiciones de arranque en frío del motor.

5. El sistema de regulación comprende, por lo tanto, un circuito electrofluido en el cual la diferencia entre las presiones en la subcámaras 8a y 8b está en proporción al ajuste de empuje del control de empuje 55 y la ganancia del circuito abierto del circuito electrofluido.

10. El circuito de activación (no ilustrado) de la unidad de control 6 es, por ejemplo, de la batería del motor. Una conducción 76 se dirige desde un contacto del ruptor 75 del distribuidor del motor a un circuito de refuerzo 77 cuya señal de salida se alimenta al integrador 72. El circuito 77 proporciona un impulso de corta duración al integrador al comenzar los impulsos desde el distribuidor del motor. Este impulso de corta duración, a su vez, 15. hace que la salida del integrador aumente efectivamente la activación del solenoide 3a momentáneamente y, por lo tanto, aumente el suministro de gas a lo largo de la conducción de suministro 1 en forma de una impulsión de gas en la tobera 4. Esto es muy conveniente para la puesta en marcha del motor.

20. La conducción 76 desde el contacto 75 conduce también a un circuito desactivador 78, por lo que la activación del solenoide se desconecta en ausencia de impulsos del distribuidor del motor, proporcionando de este modo un corte positivo del suministro de LPG.

25. En el funcionamiento del sistema de regulación, la ganancia de circuito abierto es muy elevada, v.g., por una deflexión muy pequeña del diafragma, el cambio en la señal de salida del amplificador de potencia es relativamente muy grande. Por lo tanto, para una señal de demanda dada el diafragma se encontrará en posición de equilibrio que, para todo fin práctico, es siempre la mis- 30.

ma, por lo que la presión en el punto A permanece constante.

5. Para ajustar el sistema de regulación, se elige el tamaño de la tobera de inyección 4 de modo que tenga una relación conveniente con el área en sección transversal de la parte central del venturi 5 y el tamaño de los surtidores 52 y 53 se elige de modo que mantengan una relación predeterminada entre sí y con el tamaño de la tobera de inyección 4 para determinar la mezcla principal de aire y carburante. La unidad de empuje 55 se ajusta con el motor en marcha lenta o relenti de modo que se extablezca una
10. relación de aire combustible de la mezcla para marcha lenta que produzca un escape con una emisión de CO convenientemente baja del motor. Se comprenderá que este ajuste establecerá presión en el punto A a un cierto valor.

15. Si la señal de demanda varía, por ejemplo por ajuste de la mariposa 54, se producirá una variación en la presión en el punto A que dara por resultado un cambio en la presión diferencial entre las cámaras 8a y 8b y el diafragma 9 se movera en respuesta a este cambio. Como el movimiento es amortiguado por el surtidor de amortiguación 49, el régimen de movimiento está determinado
20. por el cambio de presión. El movimiento del diafragma y, por lo tanto, del tetón 51 produce una variación en la modulación de la señal de salida de RF del oscilador 70 lo cual, a su vez, hará que el integrador 72 cambie su estado de carga y, por lo tanto, cambie la corriente de activación del solenoide 3a para variar el flujo
25. de gas en el sentido de devolver la presión en A hacia su valor original. Cuando se alcanza esta presión original, el diafragma recuperará casi su posición original y el integrador mantendrá ahora su nuevo valor de carga en tanto que la señal de demanda permanezca igual.

30. Refiriendonos ahora a las figuras 6 y 7, estas figuras

ilustran el diseño mecánico de la válvula de regulación por solenoide y el dispositivo detector y unidad de control asociados con la misma. En un bloque de sustentación principal 12 se monta el regulador de presión primaria 2 y la válvula de solenoide de flujo proporcional 3. La bobina detectora 10 del dispositivo detector 7 y la unidad de control electrónico 6, excepto el amplificador de potencia 73, forman un conjunto indicado de un modo general por la referencia 41. El bloque de sustentación principal 12 incorpora por necesidad una parte de la conducción de suministro de gas 1 y de la conducción 11.

El regulador de presión primaria 2 es de construcción prácticamente clásica y comprende una válvula de bola 13, un núcleo móvil 14, muelle 15 y caperuza de retención 16. El núcleo móvil 14 no es de construcción tradicional y está provisto de un asiento para una junta tórica 17, y que, en lugar tener la construcción rectangular tradicional, está rebajado en su lado trasero para que la junta tórica se pueda mover algo en el canal reduciendo de este modo el desgaste de la junta tórica y la histéresis mecánica del núcleo móvil 14.

La válvula de solenoide de flujo proporcional 3 comprende un núcleo 18 empujado por un muelle 19 que tiene una caperuza 20. El núcleo 18 se aloja dentro de una bobina 21 devanada sobre una horma 22. El conjunto queda retenido en su sitio por una base de solenoide 23, una caja exterior del solenoide 24 y la parte superior del solenoide 25. El núcleo se rebaja en su extremo inferior para recibir un elemento de estanquidad de caucho en forma de disco 26.

La base del solenoide 23 está provista de un par de talador roscados 27 para la colocación de tornillos (no ilustrados) que atraviesan los taladros 28 en el bloque de sustentación principal

12. Una cámara 29 se forma en el bloque de sustentación 12 y tiene una lumbrera de entrada 31. Un asiento de válvula 30 rodea el orificio de salida de la lumbrera 31. La cámara 29 está provista de una lumbrera de salida 32. La cámara 29 se alimenta con LPG procedente de la conducción de suministro de gas principal (figura 1) que atraviesa el regulador de presión primaria 2 y penetra en la cámara 29 a través de la lumbrera 31. El gas se introduce en la conducción de suministro 1 a través de la lumbrera 32. Un tornillo de ajuste, no ilustrado, se monta en un taladro roscado 35 en la parte superior del solenoide 25 y se pone en contacto con la caperuza 20 para el ajuste del muelle de empuje 19.

El dispositivo detector 7 tiene una tapa 36 (vease la figura 7) que sujeta el diafragma 9, alrededor de su periferia, al bloque de sustentación principal 12 sobre una cámara prevista en el bloque que, por lo tanto, constituye la subcámara 8b. El diafragma 9 tiene una forma espiral y está provisto de una parte inferior en la cual se encaja una arandela metálica que forma el tetón 51. El diafragma 9 se extira cuando se sujeta en su sitio, por lo que se ve obligado hacia la posición central. La bobina detectora 10, que es de construcción tradicional, se monta en el interior de la caja 39 en la tapa 36.

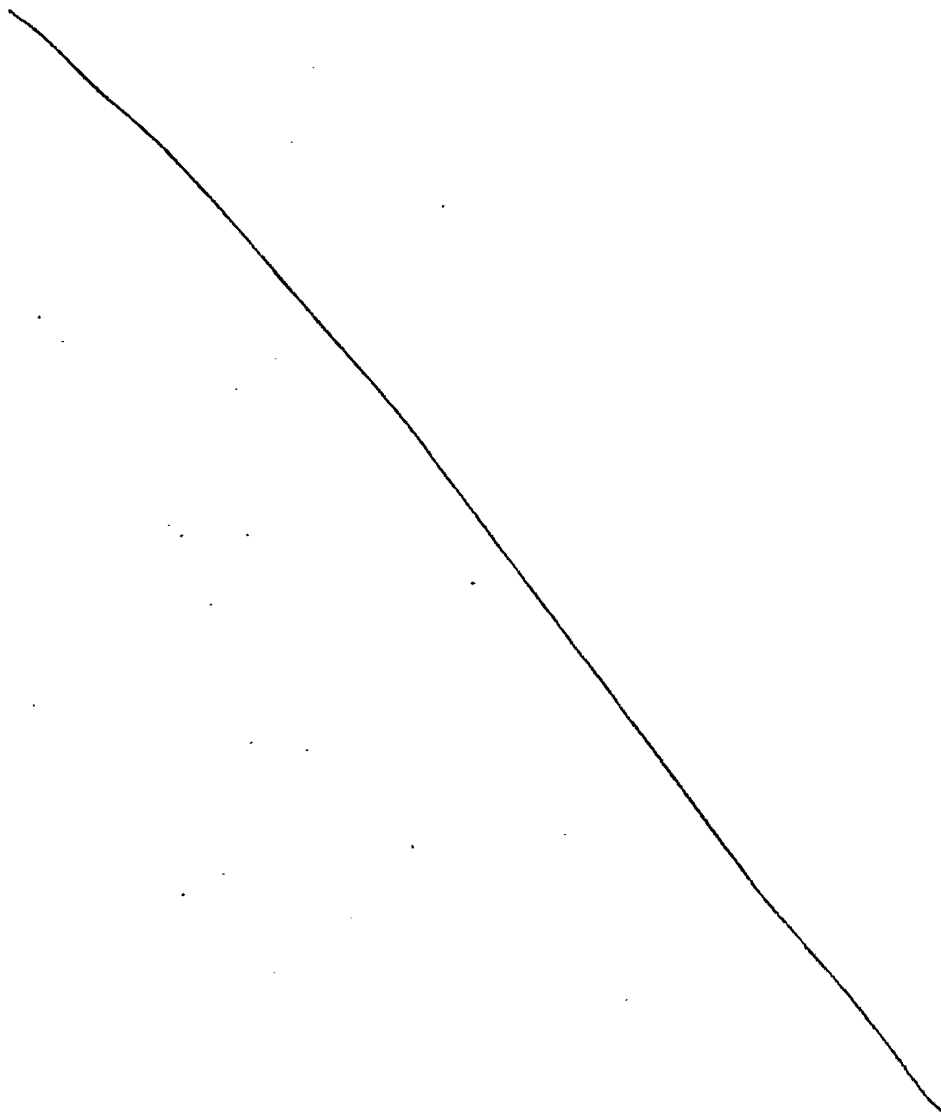
La válvula de solenoide de flujo proporcional 3 funciona como sigue. En el estado desactivado de solenoide, el núcleo está obligado hacia abajo por el muelle de empuje 19, por lo que el elemento de estanquidad 26 se acopla al asiento 30 para cerrar la lumbrera 31. Cuando se activa el solenoide por acción de la unidad de control 6, levanta el núcleo 18 contra el muelle de empuje 19. Según se levanta el núcleo 18, pasa gas bajo el núcleo 18 desde la lumbrera 31 y penetra en la cámara 29.

El volumen del gas dependerá de la separación entre el nú

cleo y la lumbrera 31 y esta separación dependerá, a su vez, del nivel de activación del solenoide.

5. Un conjunto calentador eléctrico 79 se monta sobre el blo que de sustentación 12 para proporcionar una fuente de calor que evapora el LPG de su estado líquido.

10. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundam_{en}tal.



REIVINDICACIONES

5. 1.- Perfeccionamientos en sistemas de regulación de fluido de motores de combustión interna del tipo que comprenden un dispositivo detector para detectar la relación entre una condición existente del fluido y una señal de demanda, y un dispositivo de regulación controlado por una señal de salida del dispositivo detector, para regular la condición del fluido si se desvía de una relación predeterminada con la señal de demanda, para restablecer de este modo dicha relación predeterminada, caracterizados porque se dota al dispositivo detector de medios para derivar una presión de control del fluido indicativa de la relación entre una condición existente del fluido y una señal de demanda; una cámara de control en la cual la presión de control de fluido actúa en posición a una presión de empuje sobre un elemento de control móvil, cuyo elemento de control forma parte de un transductor, por lo que el dispositivo detector produce continuamente una señal eléctrica de salida representativa de la posición instantánea del elemento de control, y el dispositivo de regulación se diseña para ser controlado por la citada señal eléctrica de salida con el fin de regular la condición existente del fluido de tal manera que se mantenga la presión de control de fluido prácticamente a un valor constante.
- 10.
- 15.
- 20.

25. 2.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el dispositivo de regulación comprende un regulador de flujo proporcional que funciona por solenoide, cuya activación eléctrica está controlada por la señal de salida eléctrica.

30. 3.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 o 2, caracterizados porque la presión de empuje es de un valor práctica

mente constante.

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque la presión de empuje es una presión atmosférica.

5. 5.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el elemento de control comprende un diafragma flexible cuyo régimen elástico es prácticamente constante y que tiene un dispositivo cuya posición está representada por la señal eléctrica de salida.

10. 6.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el elemento de control forma parte de un dispositivo de impedancia que se dispone para modular una onda de corriente alterna dependiendo de la posición del elemento de control para proporcionar la señal de salida eléctrica.

15. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque el dispositivo de impedancia comprende una inductancia cuya característica varía dependiendo de la proximidad del elemento de control para modular la onda alterna de un oscilador de RF.

20. 8.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 6 o 7, caracterizados porque la onda de corriente alterna modulada se alimenta a un detector para proporcionar una señal de salida analógica representativa de la posición del elemento de control.

25. 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque la señal de salida del detector se alimenta a un integrador.

30. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque la señal de salida del integrador se expone para que controle el nivel de salida de un amplificador de potencia cuya señal de salida se dispone para activar dicho dispositivo regu

lador.

5. 11.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 6 a 10, caracterizados porque se utiliza una unidad de empuje por la cual, para una posición dada del elemento de control, se puede ajustar el nivel de modulación de la onda de corriente alterna.

12.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizados porque el transductor comprende un dispositivo electroóptico.


10. 13.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque cuando se dispone en combinación con el sistema de carburación de un motor de combustión interna, dispuesto para abastecer con el LPG, el dispositivo de regulación se dispone para controlar el flujo de volumen de LPG a lo largo de una conducción de suministro que desemboca en el sistema de carburación, derivandose la presión de control del fluido relacionando una presión negativa derivada de un venturi, con una presión positiva derivada de la conducción de suministro.

15. 14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados porque el sistema de carburación tiene un carburador apropiado para utilizarse también con gasolina y porque la línea de abastecimiento de LPG conduce hasta una tobera en la admisión de aire del carburador.

20. 15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 14, caracterizados porque la presión de control del fluido se deriva detectando por separado las presiones en la conducción de suministro y en un venturi y sumandolas.

25. 16.- Perfeccionamientos según la reivindicación 15, caracterizados porque el venturi del carburador tiene un taladro para detectar la presión negativa en el venturi.

30.

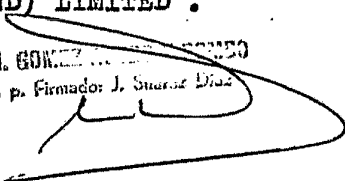
5. 17.- Perfeccionamientos según la reivindicación 15, caracterizados porque la presión negativa se detecta en una conducción de suministro de aire por delante de un filtro de aire conectado al carburador y porque la conducción de suministro de LPG conduce hasta una tobera en el filtro de aire.
10. 18.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados porque la conducción de suministro de LPG conduce hasta un venturi y la presión de control de fluido se deriva de la presión existente en un punto en la conducción de suministro.
15. 19.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 18, caracterizados porque el motor es un motor de combustión por chispa, controlada desde un distribuidor, y porque se utiliza un circuito de refuerzo que, al iniciarse los impulsos del distribuidor, se dispone para modificar temporalmente la señal eléctrica de salida y producir una impulsión de LPG que se alimenta en el sistema de carburación.
20. 20.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 19, caracterizados porque el motor es un motor de encendido por chispa controlado por un distribuidor, y porque se utiliza un circuito de desactivación que se dispone para cortar el dispositivo de regulación en ausencia de impulsos del distribuidor.
- 21.- Perfeccionamientos en sistemas de regulación de fluido de motores de combustión interna, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.
- 

Esta Memoria consta de diecisiete hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 10 FEB. 1978

LASER-GRADE (IRELAND) LIMITED .

J. M. GOMEZ
p. p. Firmado: J. Suarez Diaz



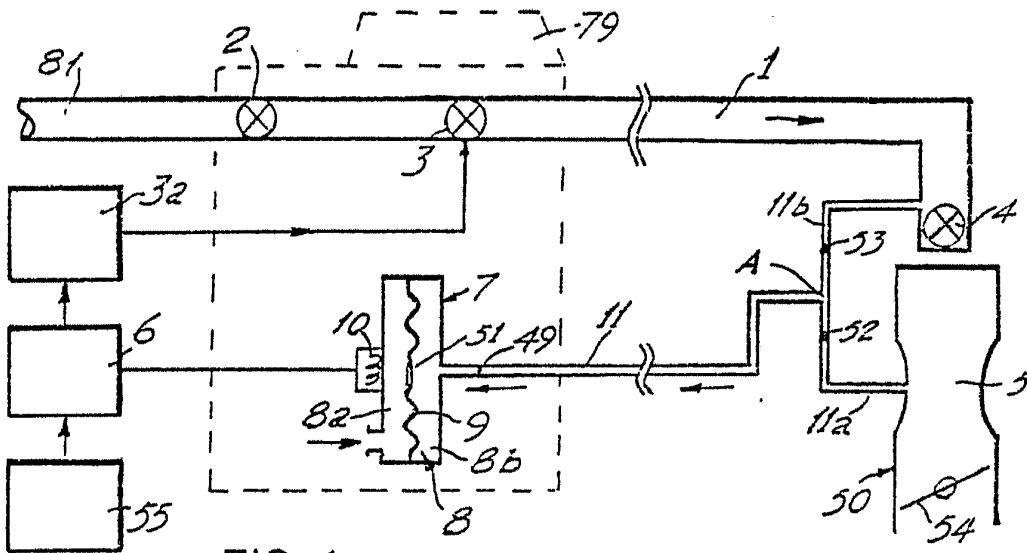


FIG. 1

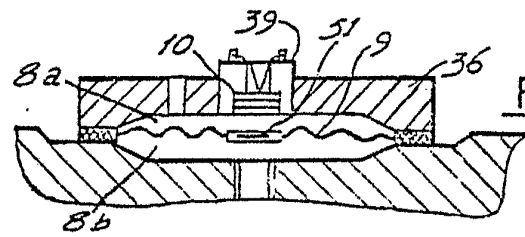


FIG. 7

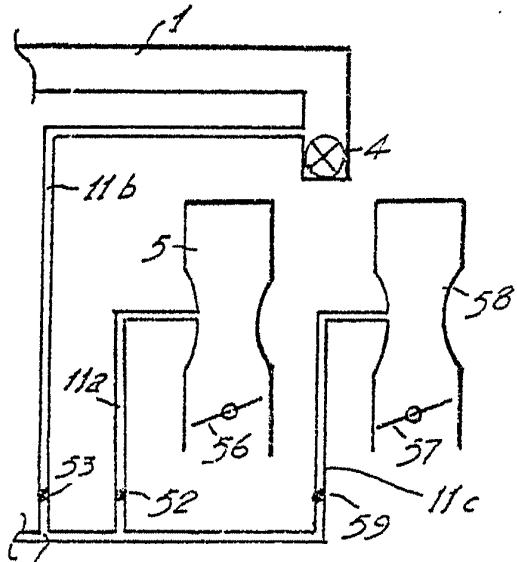


FIG. 2

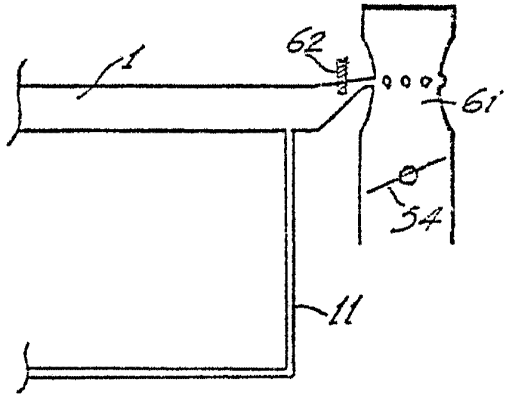


FIG. 3

11 FEB. 1978

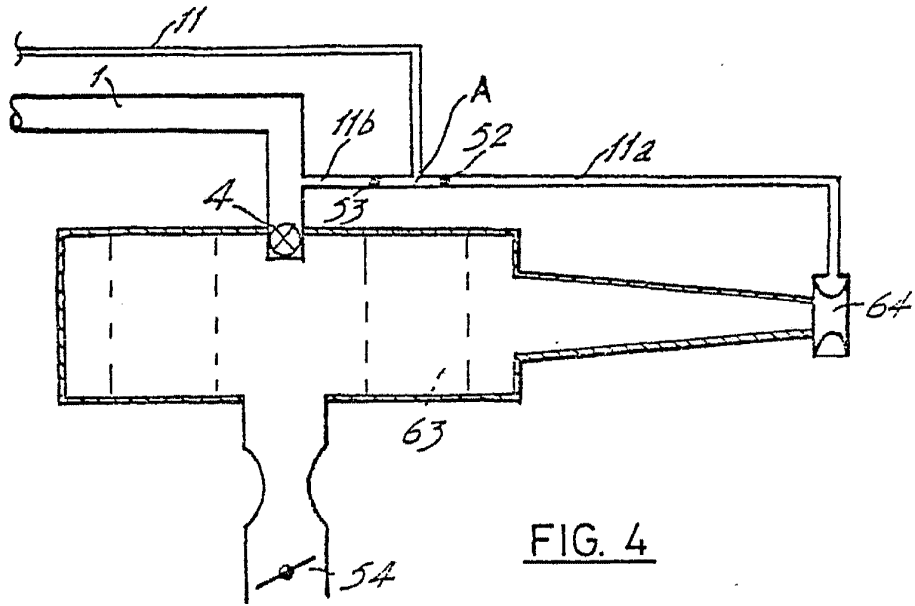


FIG. 4

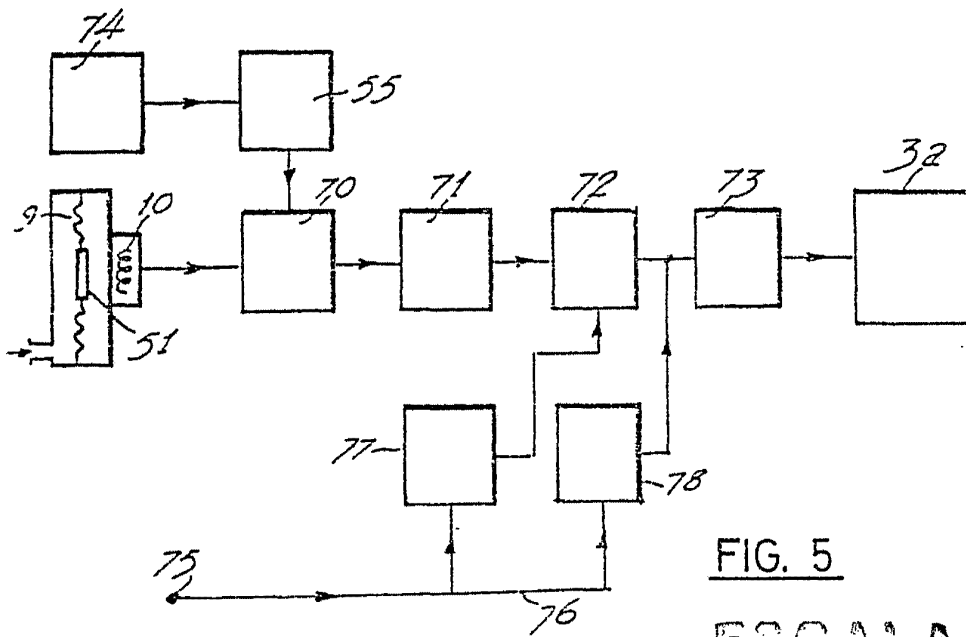


FIG. 5

FORM A

10 FEB. 1978

[Handwritten signature]

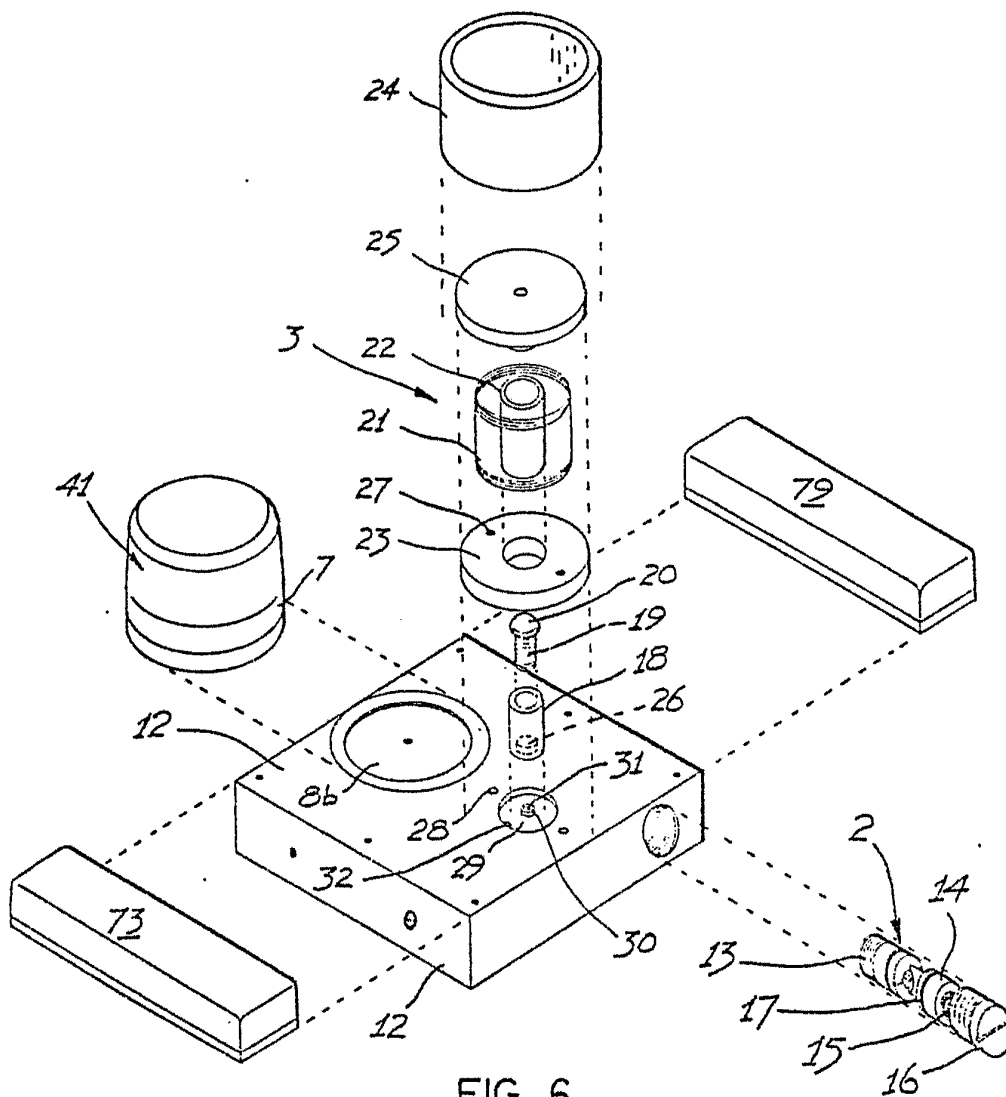


FIG. 6

19 FEB. 1978