



ESPAÑA

|       |                          |       |
|-------|--------------------------|-------|
| 10 ES | 11 NUMERO                | 10 AI |
|       | 21 482 909               |       |
|       | 22 FECHA DE PRESENTACION |       |
|       | 27.7.79                  |       |

**PATENTE DE INVENCION**

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente solicitud y según el contenido de la Memoria adjunta.

|                 |          |                       |
|-----------------|----------|-----------------------|
| 30 PRIORIDADES: | 32 FECHA | 33 PAIS               |
| 31 NUMERO       |          |                       |
| 929 820         | 31.7.78  | Estados Unidos. de A. |

|                        |                                |                                      |
|------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
| 47 FECHA DE PUBLICIDAD | 51 CLASIFICACION INTERNACIONAL | 52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
|------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|

54 TITULO DE LA INVENCION

Perfeccionamientos en bombas de inyección de combustible líquido para motores de combustión interna.

**CADUCADO**

71 SOLICITANTE (S)

Stanadyne Inc.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

92 Deerfield Road, Windsor, Connecticut, Estados Unidos.

72 INVENTOR (ES)

Norbert Waver Overfield.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. JOSE MIGUEL GOMEZ-ACEBO Y POMBO.

La presente invención se refiere a sistema de inyección de combustible del tipo utilizado para descargar en secuencia cargas dosificadas de combustible a los cilindros de un motor de combustión interna. De un modo más particular y como objeto principal, la presente invención se refiere a una bomba de inyección de combustible que tiene una válvula de descarga del sistema de inyección de combustible, nueva y perfeccionada, para aumentar automáticamente la carga disponible de combustible para el momento del arranque del motor.

En el funcionamiento de motores de combustión interna donde se emplea inyección de combustible, se descarga una carga dosificada de combustible líquido a alta presión a cada cilindro del motor en sincronismo con el ciclo de funcionamiento del motor. El tamaño de la carga de combustible se regula normalmente durante el funcionamiento normal del motor por un acelerador del motor con o sin ayuda de un regulador que varía automáticamente el tamaño de la carga de combustible para mantener una velocidad establecida por el acelerador en toda la gama de velocidades del motor o simplemente a velocidades de relenti y a velocidades máximas del motor. Para facilitar la puesta en marcha del motor a baja velocidad de arranque del mismo, es conveniente normalmente inyectar una carga de combustible que sea sensiblemente mayor que la carga de combustible empleada durante el funcionamiento normal del motor.

Por consiguiente, el objeto de la presente invención es proporcionar un nuevo sistema perfeccionado de regulación de la inyección del combustible para aumentar automáticamente la presión residual a la salida de la válvula de descarga a los regímenes inferiores de bombeo.

Otro objeto de la presente invención

es proporcionar una válvula de descarga del sistema de inyección de combustible nueva, y perfeccionada que proporciona una carga de inyección de combustible disponible sustancialmente mayor a la velocidad de arranque del motor.

5 Otro objeto de la presente invención es proporcionar una bomba de inyección de combustible nueva y perfeccionada para evitar automáticamente las demoras en la temporización de la inyección a regímenes de bombeo bajo y moderado.

10 Otro objeto adicional de la presente invención es proporcionar una válvula de descarga de combustible nueva y perfeccionada para bombas de inyección de combustible del tipo de distribuidor rotatorio de diseño tradicional que permite que la bomba se adapte fácilmente a cada instalación de motor para descargar o alimentar una carga de inyección de combustible relativamente grande y previamente establecida durante el periodo de arranque del motor.

15 Otro objeto adicional de la presente invención es proporcionar una válvula de descarga de combustible, de desplazamiento positivo, para el sistema de inyección de combustible, nueva y perfeccionada, que mantiene una presión residual del combustible, positiva, más elevada a la salida, a baja velocidad del motor para aumentar la carga de combustible máxima disponible para inyección.

25 Otro objeto adicional de la presente invención es proporcionar una válvula de descarga de combustible para el sistema de inyección de combustible, nueva y perfeccionada, que se puede emplear con bombas de descarga de combustible que tengan regulación de dosificación de la carga.

30 Otros objetos resultarán en parte evi-

dentes y en parte se indicarán con más detalle más adelante.

La invención se comprenderá mejor por la descripción detallada que sigue y los dibujos adjuntos de aplicaciones ilustrativas de la invención.

5

En los dibujos:

10

La figura 1 comprende una vista de costado, parcialmente cortada y parcialmente en sección, de una bomba de combustible que incorpora una primera modalidad de válvula de descarga para el sistema de inyección de combustible de la presente invención y una vista de costado de la tobera de inyección de combustible conectada a la bomba de combustible.

15

Las figuras 2, 3 y 4 son vistas a mayor escala, de costado, en alzado y en sección, parcialmente cortadas y parcialmente en sección, de la bomba de combustible, que ilustran la válvula de descarga con mayor detalle en sus posiciones cerrada, intermedia y totalmente abierta, respectivamente.

20

Las figuras 5 y 6 son vistas parciales, a mayor escala, de costado, parcialmente cortadas y parcialmente en sección, que ilustran una segunda y tercera modalidades de una válvula de descarga de la presente invención; y

25

Las figuras 7 y 8 son gráficos representativos que representan los caudales de combustible relativos en el extremo de entrada de la válvula de descarga de la presente invención a velocidad del motor relativamente lenta y velocidad del motor elevada, respectivamente, y con un desplazamiento de la bomba de carga constante.

30

Refiriendonos ahora a los dibujos con detalle, una bomba de combustible 10 se ilustra en la figura 1

del tipo ilustrado y descrito en la patente estadounidense no. 3.704 963 de Leonerd N. Baxter, de fecha 5 de Diciembre de 1972 y titulada "bomba de combustible". Expuesto brevemente, la bomba de combustible 10 está destinada a suministrar impulsos o cargas dosificadas de combustible a las diversas toberas de inyección de combustible 11 (de las cuales solamente se ilustra una) de un motor de combustión interna (no ilustrado). Una caja de bomba 12, que tiene una tapa 14 sujeta por elementos de sujeción 16, sostiene con rotación un motor de bomba 18 que tiene un eje de transmisión 20 con un extremo conficado para recibir un engranaje conductor, no ilustrado, al que se enchaqueta el eje 20.

Una bomba de transferencia o alimentación a baja presión 22, del tipo de paletas, movida por el rotor 18, recibe combustible de un depósito, no ilustrado, por una boca de admisión de la bomba 24 y descarga combustible a presión por conductos axiales 28, 30 y una corona circular 31 a una válvula dosificadora 32. Una válvula de regulación de presión de la bomba de transferencia 34, que puede ser del tipo descrito en la patente estadounidense no. 2.883.934 de Vernon D. Roosa, de fecha 28 de Abril de 1959, y titulada "Válvula sensible a la presión para bombas de combustible", proporciona regulación de la presión de salida de la bomba de transferencia 22 y devuelve el exceso de combustible a la boca de admisión de la bomba 24. El regulador 34 se diseña para que proporcione una presión de salida de la bomba de transferencia que aumenta con la velocidad del motor para cumplir con las mayores exigencias de combustible del motor a mayores velocidades y para proporcionar una presión de combustible utilizable para el funcionamiento de mecanismos auxiliares de la bomba

ba de combustible.

Una bomba de carga de alta presión 36 movida por el rotor 18 comprende un par de núcleos móviles opuestos 38 que tienen movimiento alternativo en un ánima diametral del rotor. La bomba de carga 36 recibe combustible dosificado de la válvula dosificadora 32 a través de una pluralidad de conductos radiales separados angularmente 40 destinados a coincidir en secuencia con un conducto diagonal de entrada 42 del rotor, cuando gira el rotor 18. El combustible a alta presión se descarga por la bomba de carga 36 a través de un ánima axial 46 en el rotor 18 hasta un conducto distribuidor radial 48 destinado a coincidir en secuencia con una pluralidad de conductos de salida distribuidores separados angularmente 50 que se comunican con toberas de inyección de combustible individuales respectivas 11 (de las cuales solamente se ilustra una) del motor a través de adaptadores de descarga 51 separados alrededor de la periferia de la caja 12. Un pistón de válvula de descarga 52 de una válvula de descarga que se describirá más adelante con detalle y que incorpora la presente invención, se monta con movimiento alternativo en el ánima axial 46 y es empujada axialmente a una posición cerrada, representada en la figura 1, por un muelle de compresión de recuperación 53. Además de las funciones previstas por la presente invención, la válvula de descarga proporciona, de una forma tradicional, un corte pronunciado de combustible a las toberas y elimina, por lo tanto, la intermitencia del combustible en la cámara de combustión del motor después de la inyección del combustible. Los conductos de entrada radiales separados angularmente 40 a la bomba de carga 36 y los conductos de salida separados angularmente 50 del distribuidor rotatorio, se sitúan para formar

coincidencia, respectivamente, con el conducto de admisión de la bomba diagonal 42 durante la carrera de admisión de los núcleos móviles 38 y con el conducto de salida 48 durante la carrera de compresión de los núcleos móviles 38.

5 Una leva anular 54 que tiene una pluralidad de pares de lóbulos de acción de leva diametralmente opuestos, se utiliza para accionar los núcleos móviles de la bomba de descarga 38 hacia el interior para poner a presión periodicamente la carga de combustible en los mismos y para  
10 descargar periodicamente impulsos de combustible a presión para la inyección de cargas de combustible en los cilindros del motor. Un par de rodillos 56 y zapatas de rodillos 58 se montan en alineación radial con los núcleos móviles 38 por un soporte movido por el rotor, no ilustrado, para ejercer acción  
15 de leva en los núcleos móviles hacia el interior. Para temporizar la distribución del combustible a presión en las toberas de combustible en sincronismo apropiado con el funcionamiento del motor, la leva anular 54 está destinada a ajustarse angularmente por un mecanismo de temporización de la carga apropiado 55.

20 Una pluralidad de peso reguladores 62, separados angularmente alrededor del eje de la bomba 20, proporciona un empuje de regulación variable sobre un manguito 64 que se acopla a la placa reguladora 66 para obligarla a derechas, según se verá en la figura 1, alrededor de un pivote de sustentación 68. La placa reguladora 66 es empujada en dirección  
25 pivotal opuesta por un muelle de compresión 70 que ejerce un empuje que es ajustable por una palanca 72 accionada por un eje de la mariposa 74 conectado a un brazo de la mariposa 75.  
30 La placa reguladora 66 se conecta para regular la posición an-

gular de la válvula dosificadora 32 por un brazo de regulación 76 fijado a la válvula dosificadora y por un brazo de articulación 78 conectado pivotalmente al brazo de regulación 76 y es empujado normalmente por un muelle de tensión, no ilustrado, en acoplamiento con la placa reguladora 66.

5

Según se sabe, la cantidad o medida de la carga de combustible alimentada por la bomba de carga 36 se regula fácilmente variando la restricción de entrada de combustible con la válvula dosificadora 32. En la forma normal, el regulador de la bomba controla la posición angular de la válvula dosificadora 32 para mantener la velocidad del motor en condiciones de carga variables del motor a la velocidad establecida por el eje de la mariposa 74. La rotación de la válvula dosificadora 32 bajo control del regulador de la bomba varía la restricción de la válvula dosificadora entre los conductos 30 y 40 y, por lo tanto, varía el combustible alimentado por la bomba para mantener el motor asociado a una velocidad determinada por el ajuste del regulador.

10

15

Según la presente invención, la válvula de descarga de la bomba de combustible proporciona automáticamente el aumento del tamaño máximo disponible de la carga dosificada de combustible a baja velocidad de rotación del motor y la bomba y para aumentar por lo tanto automáticamente el tamaño de la carga inyectada durante el periodo de arranque del motor a baja velocidad cuando se desea una mayor carga para facilitar la combustión y el arranque del motor.

20

25

Una primera modalidad 100 de una válvula de descarga que incorpora la presente invención se ilustra con detalle en las figuras 2-4. La válvula de descarga 100 es una válvula de descarga del tipo de retracción de volumen

30

o desplazamiento positivo y su pistón de válvula de desplazamiento positivo 52 se monta dentro de una sección de ánima intermedia 102 del ánima axial 46 del rotor 18. La sección de ánima intermedia 102 tiene un diámetro intermedio al de una sección de ánima anterior menor 104 y una sección de ánima sub-  
siguiente o de salida mayor 106 que forma una cámara de descarga. El pistón de la válvula 52 tiene una posición axial cerrada ilustrada en la figura 2 en contacto con un resalto 108 en el extremo anterior o extremo de entrada de la sección de ánima intermedia 102 y contra el cual es empujado por el muelle de recuperación de la válvula de descarga 53. El muelle de recuperación 53 se monta en un extremo de salida reducido 110 del pistón de la válvula 52 y un saliente alineado 102 de un tapón tradicional 114.

A elevados regímenes de bombeo que tienen lugar a gran velocidad o carga, el pistón de la válvula 52 es accionado hidráulicamente por cada impulso de combustible a presión procedente de la bomba de carga 36 y está destinado, por lo tanto, a ser accionado hidráulicamente en esencia a la posición totalmente abierta ilustrada en la figura 4, donde el pistón de la válvula 52 se pone en contacto con el saliente 112. En dicha posición abierta de la válvula, el combustible puede fluir libremente sin restricción desde la bomba de carga 36 hasta el conducto distribuidor 48 por un ánima de entrada axial 120 y el ánima diametral 122 en el pistón de la válvula 52 y una corona circular del pistón periférica 124.

Cuando el pistón de la válvula 52 es accionado hidráulicamente a partir de su posición cerrada ilustrada en la figura 2 hasta su posición abierta ilustrada en la figura 4 por un impulso de presión procedente de la bomba de

carga 36, el movimiento axial incipiente o levantamiento del pistón de la válvula 52 pone a presión el combustible de salida a la tobera activa 11. Cuando el pistón de la válvula 52 alcanza su posición abierta, el combustible a presión se descarga durante el resto del impulso de la bomba de descarga por la válvula abierta para aumentar la presión del combustible en la tobera activa a un nivel predeterminado en el cual se produce la inyección de combustible. Al final de cada impulso de la bomba de carga, el pistón de la válvula 52 vuelve a su posición totalmente cerrada ilustrada en la figura 2 por el muelle de recuperación 53 y por la fuerza hidráulica del combustible a presión de salida. Cuando el pistón de la válvula 52 vuelve a su posición cerrada, el volumen de los conductos de combustible de salida aumenta una cantidad que depende del volumen de retracción de la válvula, o sea  $40 \text{ mm}^3$  y la presión del combustible de salida se reduce por lo tanto a un nivel de presión residual positivo (v.g., del orden de  $28,12 \text{ kg/cm}^2$ ) que es sensiblemente menor que el nivel de presión predeterminado (v.g., del orden de  $175,76 \text{ kg/cm}^2$ ) necesario para hacer funcionar hidráulicamente la tobera de inyección de combustible. Por consiguiente, se evita la posibilidad de una inyección de carga de combustible secundaria indeseable. No obstante, la presión de combustible residual positiva de salida se mantiene a un nivel apropiado entre inyecciones de combustible para evitar la cavitación a la salida y asegurar prácticamente una distribución uniforme de la carga de combustible a los cilindros del motor.

Según la presente invención, hay previsto un conducto u orificio restringido adicional 130 en el pistón de la válvula 52 para conectar la bomba de carga 36 a

la cámara de descarga cuando el pistón de la válvula 52 alcanza una posición axial ilustrada en la figura 3 intermedia a sus posiciones abierta y cerrada. El movimiento de apertura del pistón de la válvula 52 estará limitado a esta magnitud cuando el caudal es relativamente menor, v.g., a baja velocidad o baja carga puesto que el área del orificio 130 pueda pasar todo el flujo en el tiempo disponible. Por ejemplo, el orificio 130 puede tener un diámetro de 0,406 mm y ser eficaz para descargar combustible desde la bomba de carga hasta el distribuidor después de un desplazamiento volumétrico nominal de  $5 \text{ mm}^3$  del pistón de la válvula 52 a partir de su posición cerrada.

Como el pistón de la válvula 52 es accionado solamente a su posición intermedia durante el periodo de arranque de motor a baja velocidad, el desplazamiento de recuperación del pistón de la válvula (v.g.,  $5 \text{ mm}^3$ ) durante el periodo de arranque del motor es sensiblemente menor que el desplazamiento de recuperación del pistón de la válvula (v.g.,  $40 \text{ mm}^3$ ) a partir de su posición abierta. Por consiguiente, la presión residual a la salida del pistón de la válvula 52 al final de un impulso de carga de la bomba es sensiblemente mayor cuando el pistón de la válvula se recupera desde su posición intermedia que cuando se recupera desde su posición abierta. Por lo tanto, la presión de combustible residual positiva en cada tobera de inyección de combustible durante el periodo de arranque del motor es mayor y cada impulso de la bomba de carga proporciona la inyección de una carga de combustible sustancialmente mayor. En otras palabras, durante el periodo de arranque del motor a baja velocidad, se necesita una parte inicial menor de cada impulso de la bomba de carga para elevar

la presión del combustible al nivel predeterminado donde se produce la inyección de combustible, por lo que una parte restante mayor del impulso de la bomba de carga produce una inyección de carga de combustible correspondiente mayor. La presión residual a la salida del pistón de la válvula 52 puede ser mayor a baja velocidad que a alta velocidad sin producir una inyección secundaria, puesto que, a baja velocidad, el régimen de bombeo es menor y la acumulación de presión durante el periodo de bombeo no hace que los impulsos de presión reflejados sean suficientemente altos para que se vuelve a abrir la tobera de inyección.

Durante el funcionamiento del motor a velocidad relativamente alta (v.g., por encima de 500 RPM) cuando el impulso de la bomba de carga es de duración más corta y el pistón de la válvula 52 es accionado hidráulicamente a su posición abierta ilustrada en la figura 4, un pequeño porcentaje (que disminuye al aumentar la velocidad de la bomba de carga y el motor) del combustible descargado a través del pistón de la válvula 52 al distribuidor, se descarga por el orificio 130 sin que afecte sustancialmente, no obstante, al tamaño del impulso de carga o temporización de la carga. Asimismo, al volver el pistón de la válvula 52 desde su posición abierta hasta su posición cerrada ilustrada en la figura 2, una pequeña cantidad de combustible (que se reduce al aumentar la velocidad del motor y la bomba de carga) vuelve al extremo anterior o extremo de entrada de la válvula por el orificio 130. La posición axial del ánima diametral primaria 122 se establece para permitir el flujo de combustible de retorno por el orificio 130 y establecer la presión residual del combustible a la salida a un funcionamiento del motor de veloci-

dad relativamente elevada. Asimismo, las posiciones axiales del ánima diametral primaria 122 y el orificio 130 se ajustan a medida preferiblemente para cada instalación de bomba con el fin de mantener la presión de combustible residual positiva deseada en cada tobera de inyección entre inyecciones de carga. Por ejemplo, según se ha indicado anteriormente, las posiciones axiales del ánima diametral primaria 122 y el orificio 130 se establecen para proporcionar un desplazamiento del pistón de retorno de  $5 \text{ mm}^3$  y  $40 \text{ mm}^3$ , respectivamente.

Las figuras 7 y 8 son gráficas representativas que ilustran la dirección y el caudal de combustible inmediatamente a la entrada del pistón de la válvula de descarga 52 durante un impulso de la bomba de carga a la velocidad relativamente baja del periodo de arranque del motor (figura 7) y a un funcionamiento del motor a velocidad relativamente elevada (figura 8). En ambos gráficos, la válvula dosificadora de entrada 32 a la bomba de carga se indica totalmente abierta para descargar un impulso máximo de combustible con la bomba de carga 36. Así, en las figuras 7 y 8, los volúmenes de los impulsos de combustible (representados por las áreas  $A_1$  y  $A_2$  de las curvas de caudal positivas 140, 141) es virtualmente igual. No obstante, el volumen de combustible de retorno (representado por las áreas  $A_3$  y  $A_4$  de las curvas de retorno de flujo negativas 142, 143) causado por la retracción o reasentamiento del pistón de la válvula 52 es sustancialmente menor durante el periodo de arranque del motor a baja velocidad (figura 7) que durante el funcionamiento del motor a velocidad relativamente más elevada (figura 8). La diferencia entre las áreas  $A_1$  y  $A_3$  representa el volumen de la carga de combustible inyectada a baja velocidad del motor en el periodo de

arranque y la diferencia entre las áreas  $A_2$  y  $A_3$  representa el volumen de la carga de combustible inyectado durante el funcionamiento del motor a velocidad relativamente elevada. Los gráficos ilustran por lo tanto, que se dispone de una carga de combustible sustancialmente mayor a la velocidad relativamente baja del periodo de arranque que en el funcionamiento del motor a velocidad relativamente elevada. Lógicamente, durante el funcionamiento del motor la válvula dosificadora de entrada 32 se regula automáticamente para gobernar la velocidad del motor y de modo que se inyecte la carga de combustible disponible máxima tan sólo a una carga del motor sustancial.

Refiriéndonos a la figura 5, se ilustra una segunda modalidad de pistón de descarga de combustible, 150 que incorpora la presente invención y que tiene una parte plana periférica 152 inmediatamente a la salida de la corona circular periférica 124 en lugar del orificio 130, para proporcionar un paso u orificio restringido 154 para la descarga de combustible en una posición intermedia del pistón de la válvula 150 (no ilustrado). Así el orificio 154 funciona para descargar combustible durante el periodo de arranque del motor de baja velocidad en la forma del orificio 130.

Otra modalidad 156 de válvula de descarga de combustible que incorpora la presente invención se ilustra en la figura 6. En dicha modalidad, el pistón de la válvula de descarga 160 se forma con una sección cilíndrica reducida 162 inmediatamente a la salida de la corona circular periférica 124 para proporcionar una corona circular restringida u orificio 166 para la descarga de combustible en una posición intermedia del pistón de la válvula 156 durante el periodo de arranque del motor de baja velocidad.

Asimismo, las modalidades de válvula de las figuras 5 y 6' se diseñan preferiblemente de encargo o a medida de cada instalación de bomba de combustible para proporcionar la presión de combustible residual deseada en las toberas de inyección durante el periodo de arranque del motor a velocidad relativamente baja y el funcionamiento del motor a velocidad relativamente alta para proporcionar un aumento de la carga de combustible disponible para el periodo de arranque del motor a baja velocidad.

La presión residual mayor a baja velocidad que a alta velocidad, resultante de la práctica de esta invención, mejora también la temporización o reglaje de la inyección.

En algunos sistemas de inyección de combustible, la inyección de combustible por la tobera se puede retardar con respecto a la puesta en marcha del periodo de bombeo a velocidades baja a intermedia y a cargas bajas a moderadas. Si la presión residual es demasiado baja en estas condiciones, el régimen de bombeo por unidad de tiempo es bajo y este factor, junto con otros factores, como es la longitud de las conducciones de combustible hasta las toberas y el volumen del combustible a la salida del pistón de la válvula de descarga 52, puede ser suficiente para hacer que la tobera no se abra al llegar el primer impulso de presión resultante de una temporización o reglaje retardado y un funcionamiento herrático del motor. La presente invención hace que la presión residual sea mayor cuando el régimen de bombeo es bajo con lo que se evita la temporización o reglaje retardado indeseable.

Según resultará evidente a los expertos en la materia, se pueden hacer diversas modificaciones,

adaptaciones y variaciones de la descripción específica anterior sin desviarse de las enseñanzas de la presente invención.

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 fundamental.

5

REIVINDICACIONES

1.- Perfeccionamientos en bombas de inyección de combustible líquido para motores de combustión interna, de cilindros múltiples que tiene una tobera de inyección de combustible por cada cilindro, una bomba de carga que funciona para generar carga de impulsos periódicos de combustible a presión, un distribuidor de combustible entre la bomba de carga y las toberas de inyección que proporciona un paso de alimentación para alimentar en secuencia las cargas de impulso de combustible a las diversas toberas: una válvula de descarga de movimiento alternativo situada en el conducto de alimentación y que proporciona un paso para conducir el combustible por la válvula de descarga, proporcionando el conducto de alimentación un asiento para la válvula de descarga; y un muelle que empuja a la válvula de descarga hacia su posición asentada contra la presión generada por la bomba de carga, caracterizados porque la válvula de descarga es una válvula de descarga de desplazamiento positivo que cierra el paso o conducto para evitar el flujo de combustible en una u otra dirección cuando se asienta la válvula de descarga, teniendo el paso medios de lumbrera abiertos solamente cuando la válvula de descarga se ha levantado de su asiento en una primera distancia, abriéndose los medios de lumbrera para proporcionar una mayor área de flujo de combustible cuando la válvula de descarga se levanta de su asiento una mayor distancia, por lo que la válvula de descarga retrocede después de la descarga de cada carga de impulso de combustible a una tobera para reducir la presión a la salida de la válvula de descarga en todos los caudales de combustible y retrocede una mayor cantidad a elevados caudales de combustible que a bajos caudales de combustible.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados además porque el dispositivo de lumbrera comprende dos aberturas separadas axialmente en la pared de la válvula de descarga, una de las cuales se abre cuando la válvula de descarga se levanta de su asiento en la primera distancia y la otra se abre solamente cuando la válvula de descarga se levanta de su asiento la distancia mayor.

5

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados además porque el dispositivo de lumbrera comprende una abertura en la pared de la válvula de descarga y un paso o conducto restringido que se extiende hacia la salida una distancia limitada, terminando el paso o conducto restringido a corta distancia del extremo de salida de la válvula de descarga.

10

4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados además porque el conducto de descarga es un conducto escalonado y el dispositivo de lumbrera se abre cuando la válvula de descarga se levanta de su asiento suficientemente para comunicarse entre el dispositivo de lumbrera y la mayor parte del conducto escalonado.

15

20

5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados además porque el dispositivo de lumbrera comprende una abertura en la pared de la válvula de descarga y un conducto restringido que se extiende hacia la salida una distancia limitada, terminando el conducto restringido a corta distancia del extremo de la salida de la válvula de descarga y a corta distancia de la parte mayor del conducto escalonado cuando se asienta la válvula de descarga.

25

6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados además porque el dispositivo de

30

lumbreira comprende un par de aberturas separadas axialmente en la pared de la válvula de descarga una de las cuales se abre cuando la válvula de descarga se levanta de su asiento en la primera distancia y la otra se abre solamente cuando la válvula de descarga se separa de su asiento en la distancia mayor.

5

7.- Perfeccionamientos en bombas de inyección de combustible líquido para motores de combustión interna tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

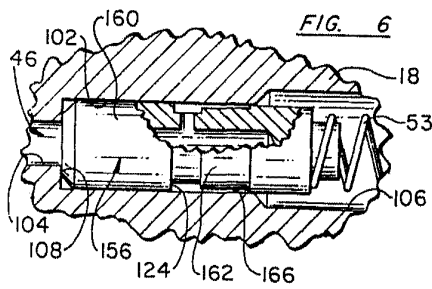
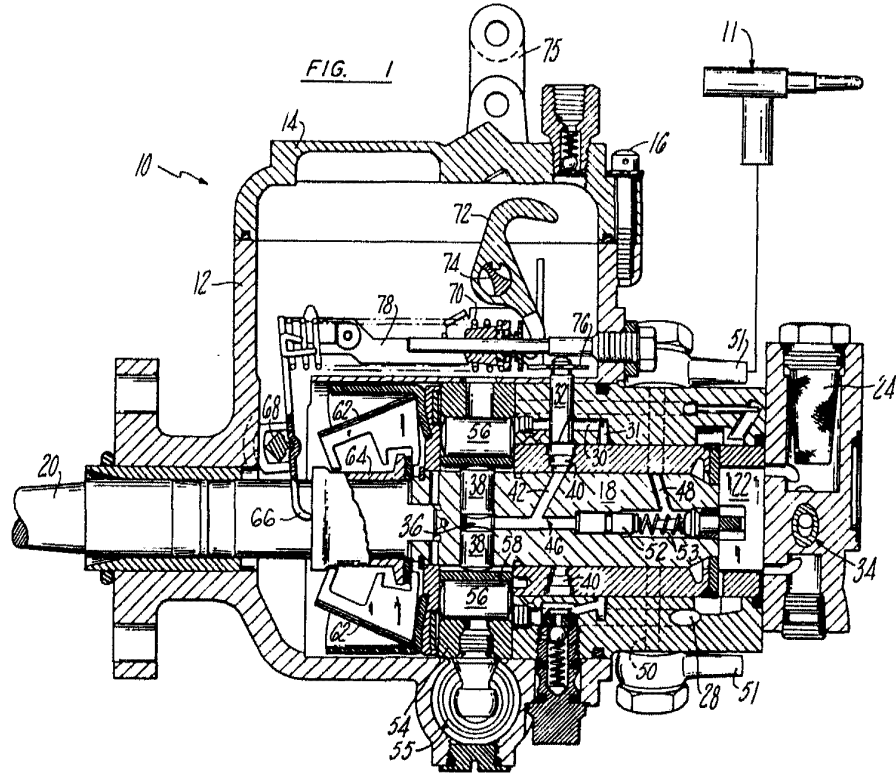
10

Esta memoria consta de diez y ocho hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, - 8 OCT. 1970

Stanadyne, Inc.

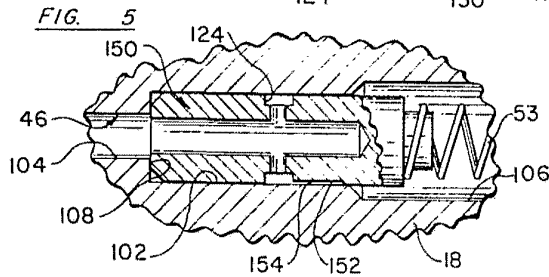
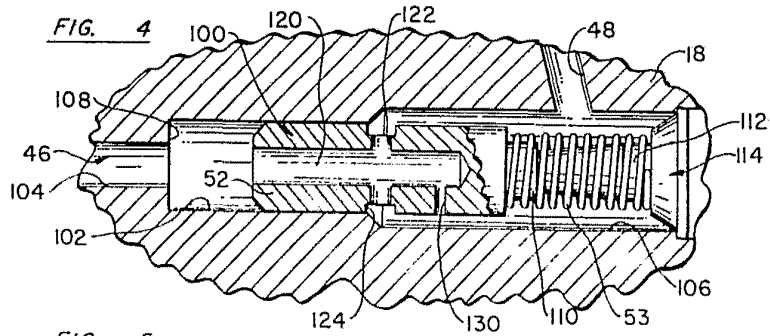
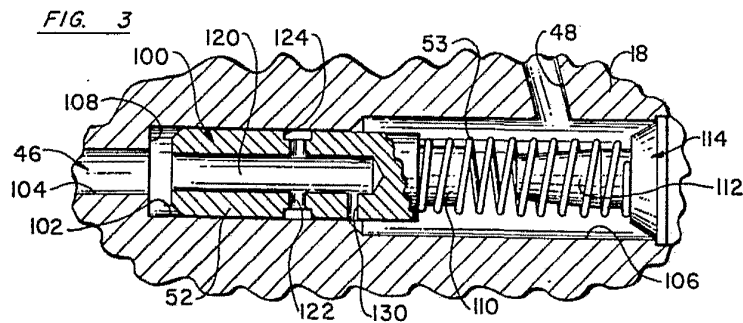
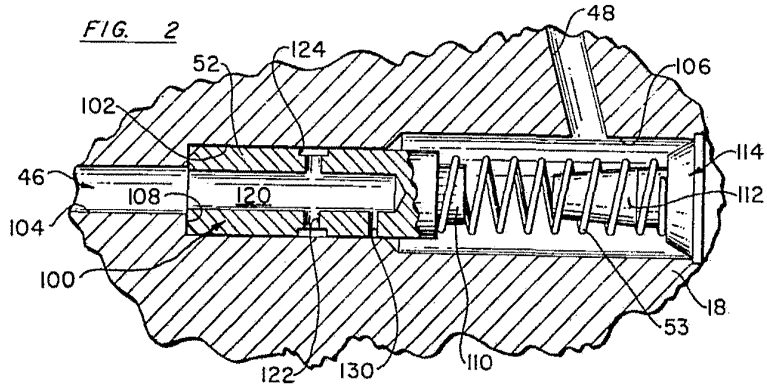
J. M. GOMEZ ACEBO Y POMEI  
c. a. Firmado: J. Suarez Diaz



ESCALA  
VARIABLE

Madrid - 9 OCT. 1979

J. M. GOMEZ ABEBO Y POMBU  
c. p. Firmador J. Suarez Diaz



**ESCALA  
VARIABLE**

~~SECRET~~ - 9 OCT. 1979

J. L. LÓPEZ FERRER Y FERRER  
C. S. Firmada: J. Suarez Diaz

FIG. 7

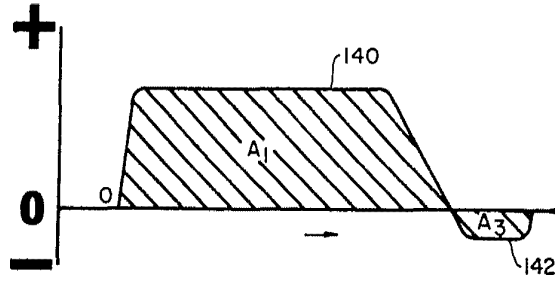
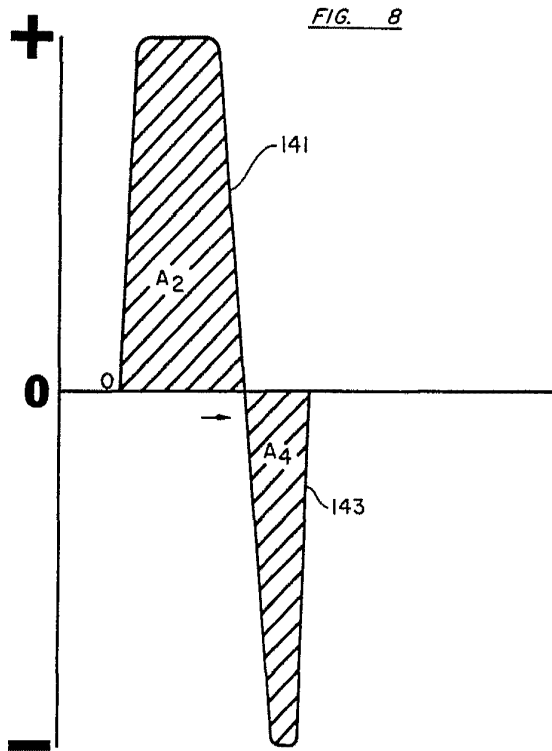


FIG. 8



ESCALA  
VARIABLE

Madrid - 1 OCT. 1979

J. M. GONZALEZ ACEBO Y PARRAS

de parte del Sr. J. Suarez Diaz