

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



| | | | | | |
|----|----|----|-----------------------|----|----|
| 19 | ES | 11 | NUMERO | 10 | A1 |
| | | 21 | 465765 | | |
| | | 22 | FECHA DE PRESENTACION | | |
| | | | 4 ENE. 1978 | | |

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

PATENTE DE INVENCION

20 OCT. 1978

| | | | | | |
|----|--------------|----------------|---------------------------------|----|------------------------|
| 30 | PRIORIDADES: | 32 | FECHA | 33 | PAIS |
| | 31 | NUMERO | | | |
| | | 750.276 | 13 de Diciembre de 1.976 | | . Norteamerica. |

| | | | | | |
|----|---------------------|----|-----------------------------|----|-----------------------------------|
| 47 | FECHA DE PUBLICIDAD | 51 | CLASIFICACION INTERNACIONAL | 62 | PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA |
| | | | F02M | | |

| | |
|----|---|
| 64 | TITULO DE LA INVENCION |
| | Perfeccionamientos en bombas de inyección de combustible para motores de combustión interna. |

| | |
|----|-------------------------|
| 71 | SOLICITANTE (ES) |
| | STANADYNE, INC., |

| |
|--|
| DOMICILIO DEL SOLICITANTE |
| 92 Deerfield Road, Windsor, Connecticut, EE.UU. de A. |

| | |
|----|----------------------------|
| 72 | INVENTOR (ES) |
| | Vernon Davis Roosa. |

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

| | |
|----|--|
| 74 | REPRESENTANTE |
| | D. Jose Miguel Gomez-Acebo y Pombo. |

BAD ORIGINAL

La presente invención se refiere a bombas de inyección de combustible para suministrar cargas dosificadas con precisión de combustible líquido a alta presión a un motor de combustión interna y, de un modo más particular, se refiere a una bomba que

5. tiene una sola cámara de bombeo y un distribuidor rotatorio apropiado para descargar las cargas dosificadas de combustible en secuencia a una pluralidad de cilindros de un motor de ignición por compresión.

El principal objeto de este invento es proporcionar una

10. bomba de inyección de combustible nueva y perfeccionada capaz de descargar cargas medidas con precisión de combustible en cantidades ampliamente variables al motor en una amplia gama de velocidades.

Otro objeto del invento es proporcionar una bomba de inyección de combustible que tiene un dispositivo nuevo y perfeccionado para generar la presión hidráulica utilizada para proporcionar una señal de control en correlación con la velocidad.

15.

Otro objeto del invento es proporcionar una bomba de inyección de combustible del tipo descrito, que incorpora un dispositivo perfeccionado para cargar hidráulicamente la cámara de la bomba.

20.

Otro objeto del invento es proporcionar una bomba de inyección de combustible nueva y perfeccionada del tipo descrito que es de construcción compacta y económica y de funcionamiento eficaz.

25.

Otro objeto adicional de este invento es proporcionar una bomba de inyección de combustible nueva y perfeccionada en la cual el rotor distribuido de combustible es independiente del elemento de bombeo para evitar la imposición de una carga axial o lateral sobre el rotor distribuidor de combustible debido al

30.

funcionamiento del elemento de bombeo.

- Otro objeto del invento es proporcionar un dispositivo relativamente sencillo para regular automáticamente el tiempo de inyección según las necesidades del motor, Dentro de este objeto está comprendida la provisión de un dispositivo de regulación nuevo y perfeccionado para la sincronización de la inyección.
- 5.

- Otro objeto del invento es proporcionar una bomba de inyección de combustible nueva y perfeccionada que comprende un control hidráulico perfeccionado para regular la sincronización de la inyección, programar la cantidad máxima de combustible descargado por la bomba por carrera de bombeo de acuerdo con la velocidad del motor, y para parar directamente la bomba y el motor en condiciones elegidas.
- 10.

- Otro objeto del invento es proporcionar una bomba de inyección de combustible perfeccionada que tiene un solo elemento de bombeo acoplado con el gobierno de la velocidad, sincronización variable de la inyección, y control del par motor programado, y destinada a proporcionar un exceso de combustible en marcha lenta, todo ello bajo control automático de una señal de presión hidráulica generada por la bomba.
- 15.
- 20.

- Otro objeto del invento es proporcionar una bomba de inyección de combustible nueva y perfeccionada destinada a utilizarse fácilmente con motores que tienen un número impar de cilindros y para utilizarse con algunos motores de tipo V que exigen carreras de bombeo a intervalos desiguales.
- 25.

Otro objeto resultarán en parte evidentes y en parte se indicarán con más detalle más adelante.

- El invento se comprenderá mejor por la descripción detallada que sigue y los dibujos adjuntos de una solicitud ilustrativa del invento.
- 30.

En los dibujos:

La figura 1 es una modalidad ilustrativa de la bomba de inyección de combustible nueva y perfeccionada del presente invento, parcialmente en sección transversal longitudinal y parcialmente esquemática.

5.

La figura 2 es una vista tomada a lo largo de la línea de corte transversal 2-2 de la figura 1.

La figura 3 es una vista a mayor escala tomada a lo largo de la línea de corte transversal 3-3 de la figura 1.

10.

La figura 4 es una vista fragmentada en sección transversal longitudinal que ilustra forma preferible de peso del volante para controlar al regulador de presión de la bomba de transferencia del presente invento; y

La figura 5 es una vista fragmentada tomada a lo largo de la línea de corte transversal 5-5 de la figura 1.

15.

Re firiendo nos ahora a los dibujos, y en particular a la figura 1, el combustible procedente de un depósito de combustible 10 se ilustra descargado a través de un filtro de combustible 12 y una bomba reforzadora de baja presión 14 al orificio de admisión 16 de una bomba de transferencia del tipo de paleta de desplazamiento directo 18 que funciona conectada al rotor distribuidor 20 para girar con el mismo. La salida de la bomba de transferencia 18 se descarga por un conducto 22 a un regulador de presión 24 que coopera con los pesos del volante 26, según se describirá con más detalle más adelante, para proporcionar una presión hidráulica en correlación con la velocidad de funcionamiento del motor.

20.

25.

Combustible procedente de la bomba de transferencia y que tiene una presión relacionada con la velocidad, se descarga a una corona circular 27 desde la cual se descarga a la cámara

30.

de la bomba de alta presión 28 por una válvula de retención de bola de entrada 30. Cuando se llena la cámara de bombeo 28, según se describirá con más detalle más adelante, un rodillo 32 montado por el eje de transmisión 34 se acopla a un tope de empuje 36 para transmitir una carrera ascendente al núcleo móvil de la bomba 38 de tipo de pistón libre de alta presión para poner a presión el combustible en la cámara de la bomba 28 y descargar el combustible a presión al rotor distribuidor 20 por una válvula de descarga unidireccional 40, a través del conducto 42, que se comunica continuamente con la corona circular 44 del rotor distribuidor 20. El combustible fluye a través del conducto transversal 46 en el rotor del distribuidor hasta un conducto de descarga 48, cuando el conducto transversal 46 y el conducto de descarga 48 coinciden, para enviar la carga de combustible al manguito 50 para descarga por una tobera de inyección de combustible correspondiente del motor.

La rotación adicional del rotor 20 produce carreras de bombeo en secuencia del núcleo móvil de bombeo 38 para poner a presión y enviar cargas ulteriores de combustible a los otros manguitos (no ilustrados) correspondiente al manguito 50, que se situan alrededor de la periferia de la bomba y tienen conductos de descarga los cuales coinciden, en secuencia, con el conducto transversal único 46 durante cada carrera de bombeo del núcleo móvil de la bomba 38 durante cada rotación del rotor 20.

Para exponer lo anterior con más detalle, la bomba ilustrativa comprende una caja 52 provista de un ánima escalonada 54 en la cual un manguito anular 56 se fija permanentemente de una forma estanca. El manguito anular 56 está provisto, a su vez, de un ánima en la cual se monta el rotor 20 con precisión para girar en su interior. El extremo de la derecha del manguito 56 (figura

- 1) se separa del extremo de la caja para recibir un cubo agrandado 60 en el extremo del rotor 20. El cubo 60 está provisto de un par de ranuras radiales intersecantes en las cuales se montan paletas de bombeo 62 para efectuar un movimiento alternativo como resultado de su acoplamiento con la superficie interior del anillo excentrico 64. Una placa extrema 66 se aloja herméticamente dentro del extremo del ánima 54 y se sujeta por cualquier medio apropiado, por ejemplo una pluralidad de tornillo de retención 68 (de los cuales solamente se ilustra uno).
- 5.
10. El eje de transmisión 34 está destinado a moverse por acción del motor con el que se asocia y está provisto de un cubo de cojinete cilíndrico hueco agrandado 72 con el tamaño necesario para montarse por un casquillo dentro de una parte de mayor tamaño del ánima escalonada 54 de la caja que sirve como superficie de apoyo para el mismo.
- 15.
20. El interior del cubo hueco 72 está provisto de un par de canales dirigidos longitudinalmente 74, 76 que alojan las orejetas de una placa de transmisión del rotor 78. El rotor 20 está provisto de una espiga de transmisión 80, hueca, no circular, rígida axialmente, que se aloja dentro de una abertura centrada coincidente de la placa de transmisión 78 para conectar en su funcionamiento el rotor 20 con el eje de transmisión 34 sin inducir fuerzas axiales o radiales entre ambos elementos.
- 25.
30. La parte de cubo de cojinete agrandada 72 del eje de transmisión 34 está provista de una pluralidad de ánimas separadas y dirigidas longitudinalmente 84 en las cuales se montan rodillos 32. Según se ilustra en la figura 1, la sección media longitudinal del cubo 72 tiene un diámetro reducido según indica la referencia 88, para intersectar las ánimas 84 y exponer los rodillos 32. Según se ilustra, menos de la mitad de los diámetros

de las ánimas se rebaja para proporcionar una superficie grande de reacción durante las carreras de bombeo y para confinar los rodillos contra la fuerza centrífuga.

5. Las superficies de cojinete cilíndricas ininterrumpidas 90 y 92 están previstas en los lados del cubo 72. Una pluralidad de conductos dirigidos radialmente 94 (figura 3) se forman a través del cubo 72 para establecer una comunicación libre entre el interior y el exterior de la sección media del cubo.

10. Según se ilustra en la figura 3, la caja 52 está provista de una pestaña de montaje 95 que tiene aberturas alargadas 96 para alojar tornillos de montaje y sujetar la bomba a un bloque de montaje del motor correspondiente.

15. La caja 52 está provista también de un ánima pasante 98 (figura 3) para alojar deslizantemente un pistón de avance 100. Las caperuzas 102 cierran los extremos del ánima 98 y un pasador 101, alojado en un canal longitudinal 103 del pistón de avance, sujeta el pistón de avance contra la rotación con relación a la caja 52.

20. El pistón de avance 100 comprende un ánima transversal para montar deslizantemente un tope de empuje 36 y un pasador transversal 106, sujeto en un orificio transversal del pistón de avance, se acopla con un resalto 108 del tope de empuje 36 para orientar en rotación y limitar el movimiento descendente del tope de empuje. El tope de empuje 36 está provisto de una pluralidad de aberturas 110, que sirven para limitar la masa del tope de empuje y para establecer también comunicación abierta entre sus superficies superior e inferior para el paso libre de combustible.

25. El tope de empuje 36 está provisto de una superficie plana superior que se acopla al extremo del núcleo móvil de la bomba 38 para transmitir la fuerza de bombeo desde los rodillos 32 y 30.

proporcionar la carrera de bombeo del núcleo móvil al girar el eje de transmisión 34.

Refiriendonos a la figura 1, el regulador de presión 24 está provisto de un pistón regulador 112 y comprende un muelle 114 que empuja al pistón regulador 112 hacia la izquierda de modo que, en estado estático, el pistón regulador 112 cierra el conducto de salida 116 y evita que el combustible procedente de la bomba de transferencia 18 fluya a la cámara de bombeo de alta presión 28.

Al comenzar la puesta en marcha, y al comenzar a girar el rotor 20 y la bomba de transferencia 18, la potencia de la bomba de transferencia 18 desplaza al pistón regulador hacia la derecha contra el empuje del muelle 114 para dejar al descubierto la lumbrera de entrada del conducto 116 y proporcionar combustible a la cámara de bombeo de alta presión 28. Al mismo tiempo, fluya combustible a través del conducto axial 118 en el pistón regulador 112 y al interior de la corona circular 120 del mismo para descargar combustible a la cámara del muelle 115 que está en comunicación continua con el conducto 130 del rotor 20 a través del conducto 126 y la corona circular 128. El derrame del conducto 130 a través de las lumbreras 142 regula por un pasador 132 que, a su vez, responde al regulador centrifugo que comprende un par de pesos 26 en forma de Z montados pivotalmente sobre un pasador 136 situado en un diámetro del cubo 72.

Como se suministra combustible a la cámara del muelle 115 en todo momento durante la rotación de la bomba, el derrame del conducto 130 determinará la presión dentro de la cámara de muelle 115 y, por lo tanto, la fuerza hidráulica que coopera con el muelle 114 para actuar sobre el pistón regulador 112 contra el empuje de la presión de salida de la bomba de transferencia

5. Por lo tanto, cuando la fuerza del muelle 114 es equivalente a $1,40 \text{ Kg/cm}^2$, aproximadamente, sobre el pistón 112, la presión de salida regulada en el conductor 116 se mantiene a un nivel de $1,40 \text{ Kg/cm}^2$ más la cantidad de presión hidráulica en la cámara del muelle 115. El pistón regulador 112 bajo el empuje del muelle 114, sirve también para cortar el combustible al conducto 116 en caso de pérdida de entrada de combustible a la bomba.

10. Según se ilustra en la figura 1, un conducto de alimentación adicional discrecional 124 establece comunicación entre la corona circular 120 y la presión de salida relacionada con la velocidad en el conducto 116, excepto durante el arranque inicial del motor.

15. A medida que se acumula la velocidad de rotación, y aumenta la presión de salida de la bomba de transferencia, el pistón regulador 112 se desplaza hacia la derecha para dejar al descubierto el conducto de retorno 137 con el fin de devolver cualquier combustible adicional a la entrada de la bomba de transferencia 18.

20. Una característica importante de éste invento es el dispositivo para obtener la presión relacionada con la velocidad, empleada para regular y activar los accionadores para las funciones de gobierno y otras funciones de control. Según se ilustra en la figura 1, el conducto axial 118 del pistón regulador 112 se comunica con la cámara del muelle 115 a través de una lumbrera 140 y la corona circular 120 que tiene una holgura radial limitada para formar una restricción fija u orificio en el trayecto del flujo desde el conducto 118 hasta la cámara del muelle 115.

30. Como la diferencial de presión entre los extremos

del pistón 112 debe ser equivalente a la fuerza del muelle 114 para mantener el pistón 112 en equilibrio, el flujo de combustible al interior de la cámara 115 a través del orificio 140 y el conducto auxiliar 124 es constante en todas las condiciones normales de funcionamiento y está cantidad constante de combustible se derramará a baja presión en la cavidad del rodillo a través de las lumbreras 142 que están controladas por el pasador 132, por lo que la fuerza ejercida sobre el pasador 132 por el combustible en el conducto 130 será igual a la fuerza ejercida sobre el pasador 132 por los pesos 26, haciendo por lo tanto que la presión en el conducto 130 y la cámara del muelle 115 esté en función a la velocidad. En el caso de que el suministro de combustible a la bomba quedará restringido, por lo que la presión en el conducto 130 no podía ser igual que la fuerza del peso, el pasador 132 cerrará las lumbreras 142 y no se producirá flujo en éste circuito, y como no existe flujo desde un extremo del pistón regulador 112 al otro extremo, no se producirá caída de presión y el muelle 114 empujará al pistón 112 a su posición extrema de la izquierda cerrando la alimentación al conducto 116 y a la cámara de bombeo 28, con lo que el motor deja de funcionar cuando la presión en los conductos 130 y 116 es incorrecta para un control apropiado.

Por consiguiente, el nivel de depresión en la cámara del muelle 115 está determinado por la fuerza axial aplicada al pasador 132 por un par de pesos en forma de Z 26 que actúan al rededor de su pivote 136 a través de una silleta en forma de U 144. Las dos patas de la silleta en forma de U 144 abarcan los pesos en forma de Z y están provistas de taladros alargados 146 que reciben el pasador pivote 136 y permiten el movimiento

5. miento axial de la silleta en forma de U 144. La rotación del eje de transmisión 34 hace que los volantes 26 tiendan a girar alrededor del pasador 136 debido a la fuerza centrífuga, puesto que el centro de la masa 149 de las secciones de los pesos se desplaza axialmente del lugar que ocupa el pasador pivote 136. El par de rotación o momento de fuerzas alrededor del pasador 136 es igual a la fuerza centrífuga sobre los pesos multiplicada por la distancia de desplazamiento axial, o brazo de palanca, a través de la cual actúa éste par motor. Al par motor se debe oponer un par motor de rotación igual y opuesto causado por la fuerza hidráulica sobre el pasador 132 que actúa sobre las esquinas exteriores 150 de la silleta en forma de U 144 cuando la silleta se acopla a los pesos 26 por el muelle 145 que tiene preferiblemente una potencia de resorte constante.
- 10.
- 15.

- Según se ilustra en la figura 1, el extremo cuadrado del pasador 132 dejará al descubierto las lumbreras 142 solamente una ligera cantidad para proporcionar el área de derrame requerida y el cambio de área necesario para ajustar el derrame según cambia la velocidad es muy pequeño, por lo que también es pequeño el cambio de posición axial del pasador 132. Si se emite el muelle 145, y el pasador 132 descansa directamente sobre la silleta 144, la posición angular de los pesos sobre el pasador 136 prácticamente tampoco cambiará con la velocidad, y la presión necesaria en el conducto 130 para equilibrar la fuerza centrífuga sobre los pesos variará notablemente como el cuadrado de la velocidad. No obstante, si el muelle 145 se instala los pesos girarán alrededor del pasador 136 en magnitud sensible con el aumento de la velocidad debido a la fuerza centrífuga (que varía por encima del cuadrado
- 20.
- 25.
- 30.

- de la velocidad debido al mayor radio de rotación de sus centros de masa) y el muelle 145 se comprimirá a medida que aumenta la carga en el mismo. Según cambia la postura de los pesos, el desplazamiento axial entre el centro de la masa 149 y el pasador pivota 136 se reducirá reduciendo el momento de rotación de los pesos alrededor del pasador 136 debido al cambio marcado de porcentaje en el brazo de palanca en el cual la actúa la fuerza centrífuga. Por lo tanto, la presión equilibradora necesaria en el conducto 130 se reduce notablemente
5. de la que sería sin el muelle 145. Mediante una selección apropiada del muelle 145, la presión en el conducto 130 se puede reducir notablemente de la presión que es proporcional al cuadrado de la velocidad y hacer que sea virtualmente lineal con el cambio de la velocidad. Disponiendo de una presión de regulación que sea lineal con la velocidad en lugar de ser una función al cuadrado, es muy conveniente porque las fuerzas de control son más uniformes y se presentan niveles de presión menores a altas velocidades. Por lo tanto, es importante incorporar en el regulador un dispositivo para reducir el régimen
10. de aumento del momento de rotación de los pesos 26 alrededor del pivote 136 a bastantemenos delcuadrado según aumenta la velocidad. El empleo de un muelle 145, en lugar de una conexión sólida entre los pesos y el pasador o válvula 132 es el dispositivo citado. Se observará también que si los pesos 26 giran
15. hasta el punto en el cual el centro de la masa 149 queda sobre un diámetro del eje de transmisión a través del pasador pivote 136, la fuerza aplicada al pasador 132 por los pesos sería de cero. Por lo tanto, situando el centro de la masa cerca de una posición radial a través del pasador pivote 136, y preferi
20. blemente con el centro de la masa en un ángulo entre 10° y 30°
- 25.
- 30.

con relación a dicha posición radial, se ayudará a reducir el régimen al cual aumenta la presión en el conducto 130 con la velocidad puesto que el régimen de cambio de la distancia axial de desplazamiento de la velocidad se reduce rápidamente al aumentar la velocidad mientras que el radio del centro de la masa aumenta muy poco.

5.

Otros medios para aumentar el movimiento de los pesos en forma de Z para un aumento dado de velocidad consisten en proporcionar una conificación en el pasador 132, según se ilustra en la figura 4 o conformar el perfil de la superficie de la silleta en forma de U que se acopla a los pesos, por lo que el punto de contacto se mueve hacia fuera según giran los pesos hacia fuera, o una combinación de éstos medios.

10.

La construcción de los pesos de éste invento ofrece otras ventajas. Haciendo que pivote los pesos en forma de Z en tenizos sobre un pivote en el interior del cubo del cojinete 72 en su diámetro, los pesos se equilibran de una forma estática alrededor del pasador pivote 136 y, por lo tanto, no se ven afectados por el ángulo de montaje de la bomba y por las fuerzas de choque que actúan en cualquier dirección durante el funcionamiento y no exigen espacio adicional.

15.

20.

Por consiguiente, el dispositivo de peso proporcionado por éste invento para crear una presión de regulación hidráulica, que puede cambiar de una forma línea con la velocidad, ofrece las ventajas y versatilidad mencionadas anteriormente, y, además, no se ve afectada por las diferencias en los métodos de montaje y cualquier inestabilidad debida a fuerzas de choque que aparecen en la práctica.

25.

La bomba está provista de un aparato de bombeo 152 sujeto a la caja 52 y se cierra herméticamente al mismo por

30.

cualquier medio apropiado, por ejemplo juntas tóricas 154, 156. El aparato de bombeo 152 está provisto de un saliente cilíndrico 157 (figura 1) que se aloja dentro del ánima radial 158 de la caja de la bomba en alineación con el tope de empuje 36. El aparato de bombeo 152 proporciona un ánima 159 (figura 1) que sirve como cilindro para el núcleo móvil de bombeo 38, cerrándose el ánima del cilindro 159 en su extremo superior por un tapón roscado 160 que cierra herméticamente el extremo del ánima del cilindro 159 y está provisto de una prolongación 161 que limita el levantamiento de la válvula de bola 30.

Un conducto roscado lateral 162, en comunicación con el ánima del cilindro 159, recibe una cérula de rosca externa 164 que tiene un conducto central 166, uno de cuyos extremos proporciona un asiento 167 para una válvula de retención de bola unidireccional 30 la cual cierra la cámara de bombeo a alta presión 28 durante la carrera de bombeo del núcleo móvil 38. El extremo opuesto de la cérula 164 se acopla por el núcleo móvil 168 de la válvula de cierre electromagnética 170. El núcleo móvil 168 es empujado normalmente a su posición cerrada y sirve para evitar la entrada de combustible al interior de la cámara de la bomba 28 excepto cuando la válvula de cierre electromagnética 170 se activa.

Un segundo conducto dirigido lateralmente 172 se comunica con la cámara de la bomba 28 y forma un asiento cónico 173 para la válvula de bola 40 que sirve como válvula de descarga para mantener la presión en el conducto 42 entre las carreras de bombeo. El conducto 172 se cierra por medio de un tapón roscado 174 que sirve también para limitar el levantamiento de la válvula de bola 40 de su asiento. Si se desea, la válvula de bola 40 se puede sustituir por una válvula de des-

carga normal.

5. El núcleo móvil 38 está provisto de un conducto axial 176 que intersecta un segundo conducto transversal 178 el cual se pone en coincidencia con un conducto de mayor diámetro 180 en comunicación con el ánima 184 (figura 3) para terminar la carrera de bombeo derramando el resto de combustible en la cámara de bombeo 28 al interior de la cámara de derrame 182 hasta que el pistón empujado por resorte 185, que forma una pared móvil de la cámara de derrame, abre una lumbrera de descarga 186 para descargar el resto del combustible derramado desde la cámara de bombeo 28. Como el conducto 178 en el núcleo móvil 38 es notablemente menor que el conducto 180 en el ánima 159, la rotación angular del núcleo móvil 38 dará por resultado la variación de la posición vertical en la cual los conductos 178 y 180 se superponen y, por lo tanto, se producirá una posición vertical diferente en la cual termina la carrera de bombeo por derrame del resto del combustible a presión en la cámara de bombeo 28. Por consiguiente, la cantidad de combustible descargada por una sola carrera de bombeo está determinada por la posición angular del núcleo móvil 38 con relación al conducto de derrame 180.

20. Según se ha descrito anteriormente, la presión de salida de la bomba de transferencia 18 relacionada con la velocidad está presente en el conducto 116 y en la corona circular 27 de abastecimiento de combustible. Esta presión se utiliza para hacer funcionar un regulador controlando la rotación angular del núcleo móvil de bombeo 38 a través de su brazo dirigido lateralmente 190.

25. Según se ilustra en la figura 2, el regulador está provisto de un brazo 192 que tiene tres puntos de apoyo esféricos 193, 194 y 196, por lo que puede girar libremente. El

30.

punto de apoyo esférico 193 se acopla a un rebajo en el pistón de sobrevelocidad 198. El punto de apoyo esférico 194 se acopla al pistón del regulador 200 y el punto de apoyo esférico 196 se acopla al pistón de regulación de núcleo móvil 202 para regular la posición angular del brazo 190 del núcleo móvil de bombeo 38 contra el empuje del medio 220.

En el funcionamiento normal, el pistón de sobrevelocidad 198 permanece en posición fija a menos que la presión de la bomba de transferencia del conducto 116 se eleve suficientemente para vencer la fuerza del muelle 204 y proporcionar un gobierno de velocidad máxima. Se observará que la cámara 206 en el extremo opuesto del pistón de sobrevelocidad 198 se comunica con el conducto 116 a través de los conductos 210, 211, 212.

Discrecionalmente, la presión en la cámara del muelle 115 se puede conectar al regulador, según indican las líneas de rayas 208 de la figura 1, y eliminarse al conducto 210.

Será suficiente afirmar que el pistón de sobrevelocidad 198 permanece en una posición fija a menos que la presión en la cámara 206 supere un nivel predeterminado indicativo de una circunstancia de sobrevelocidad, en cuyo instante el punto de apoyo 196 de la viga 192 abate al pistón de control del núcleo móvil 202 para hacer girar el brazo del núcleo móvil de bombeo 190 y reducir la descarga de combustible haciendo girar el núcleo móvil de bombeo 38 para producir una superposición prematura entre el conducto de derrame 180 y el conducto 178 del núcleo móvil de bombeo.

El pistón regulador 200 está sujeto a la presión hidráulica relacionada con la velocidad en la cámara 214 en un extremo y con la fuerza elástica del muelle 216 en el extremo

- opuesto. La fuerza elástica puede variar por la posición de la mariposa 218 y la regulación da por resultado el movimiento del punto de apoyo esférico 194 en sentido ascendente al presentarse una presión reducida en la cámara 214 indicativa de una reducción de velocidad para que el pistón de control del núcleo móvil 202 ascienda bajo el empuje del muelle 220 en una magnitud controlada por el punto de apoyo esférico 196. Cuando el pistón 219 se separa del pistón del regulador 200; según se indica con líneas sólidas en la figura 2, se consigue una gama plena de regulación. Si se emplean la separación ilustrada por líneas de rayas, el espacio de separación entre los pistones 200 y 219 se cerrará a una velocidad ligeramente superior a la velocidad de relenti y la regulación tendrá lugar tan solo a velocidad de relenti y a velocidad máxima, regulándose la cantidad de combustible descargada a velocidades intermedias de una forma manual por la posición de la mariposa 218.
- 5.
- 10.
- 15.

- Un pistón de control del par motor 222, que programa la cantidad máxima de combustible que se puede descargar en una sola carrera de bombeo del núcleo móvil 38, se monta deslizadamente en un ánima transversal en la caja 52. Un extremo del pistón de control del par motor 222 se somete a la presión en la cámara 214 y el muelle 228 empuja al pistón 222 hacia la cámara 214. El pistón de control del núcleo móvil 220 está provisto de una prolongación 203 acoplable con una superficie perfilada 224 la cual limita el combustible máximo que se puede bombear por carrera de bombeo según sea la posición axial del pistón de control del par motor 222 que, a su vez, está determinada por la presión en la cámara 214, y, por lo tanto, la velocidad de la bomba.
- 20.
- 25.

30. Durante el arranque, cuando la presión en la cámara

- 214 es virtualmente de cero, el muelle del regulador 216 desplazará al pistón regulador 200 a su posición superior, permitiendo de éste modo que el muelle 220 ajuste angularmente el brazo 190 del núcleo móvil de bombeo 38 para una descarga máxima de combustible. Según se indica en el dibujo, el perfil 224 está provisto de una muesca 225 en el extremo de la derecha, por lo que el núcleo móvil 202 puede atender una distancia adicional para proporcionar un exceso de combustible para la puesta en marcha. Si se desea, la superficie perfilada 224 en el pistón de par motor 222 se puede situar excéntricamente alrededor de su propio eje, por lo que la rotación del pistón de control del par motor ajustará el programa de máxima descarga del combustible en sentido ascendente o descendente, según se desee, para la instalación en un motor dado. Según se ilustra, este ajuste se puede realizar mediante un tornillo de ajuste 226 que actúa a través del muelle de compresión 228 para hacer girar el pistón de control del par motor 222. De ésta manera, la descarga máxima de combustible programada para una sola carrera de bombeo del núcleo móvil 38 se puede ajustar en el exterior de la bomba.
- Según se ilustra en la figura 3, se puede ajustar la posición del tope de empuje 36 para avanzar y retardar la sincronización de la carrera de bombeo y, por lo tanto, la sincronización de la inyección por ajuste lateral del pistón de avance 100 contra el empuje de un muelle 230. La presión en la corona circular de suministro de combustible 27, regulada por la bomba de transferencia, se comunica con una cámara 232 en el extremo del pistón de avance 100 a través de los conductos 234 y 236 y por una válvula de retención unidireccional 238. La fuga regulada por el pistón de avance 100 permi-

te que el pistón de avance 100 se mueve a una posición de retardo bajo la influencia de la fuerza transmitida entre los rodillos 32 y la superficie de acción de leva del tope de empuje 36 durante las carreras de bombeo.

5. Según es tradicional, la caja de la bomba 52 se llena con combustible para fines de lubricación y cualquier fuga por cualquier pistón o núcleo móvil de la bomba se devuelve finalmente al depósito de combustible por una válvula unidireccional accionada por resorte 240 (figura 2) que mantiene una presión
10. positiva en la bomba para evitar que se acumule aire en el interior de la bomba y para tener la seguridad de que la bomba está continuamente llena de combustible.

- Según se ha afirmado anteriormente, la salida de la bomba de transferencia está en comunicación continua con la corona circular de abastecimiento de combustible 27 en todo momento durante el funcionamiento de la bomba. Al terminar la carrera de bombeo del núcleo móvil 38 por coincidencia de los conductos 178 y 180 (figura 3), la válvula de retención de admisión 30 se puede despegar inmediatamente de su asiento, con lo que se re-
15. llenerá la cámara de la bomba 28. Se observará que no existe mue
20. lle de recuperación asociado con el núcleo móvil de la bomba 38 del tipo de pistón libre y el núcleo móvil de la bomba se activa durante su carrera de carga solamente por la presión hidráulica. Siempre que la presión en la cámara de bombeo 28 sea menor
25. que la presión en la corona circular de abastecimiento de combustible 27, el núcleo móvil 38 se activará hidráulicamente pasando a su posición inferior con el resalto 108 acoplado con el tope 106 para asegurar un llenado completo de la cámara 28 antes de cada carrera de bombeo. De esta manera, la cantidad de combusti
30. ble en la cámara de bombeo 28 es exactamente igual al comienzo

de cada carrera de bombeo en secuencia y la posición angular del núcleo móvil de bombeo 38 solamente determina la terminación de la carrera de bombeo debida a derrame en el conducto 180, asegurando por lo tanto la descarga de una cantidad uniforme de combustible en carreras de bombeo en secuencia para un

5. ajuste angular dado del núcleo móvil de bombeo 38.

A este respecto, y según se ilustra en la figura 3, la cámara de derrame 182 puede estar provista para ayudar al llenado inicial de la cámara de la bomba 28. El muelle de empuje para el pistón acumulador 185 se puede elegir de modo que mantenga una presión elevada de, por ejemplo, 14 kg/cm^2 sobre el combustible contenido para proporcionar de este modo un ímpetu inicial con el fin de vencer la inercia hidráulica al flujo de combustible procedente de la corona circular de abastecimiento 27 al comienzo de la carrera de llenado. Además, y según se ilustra en las figuras 1 y 5, un acumulador adicional se puede conectar a la corona circular 27 por el conducto 254 que tiene un restrictor 255 (figura 1) para servir como fuente auxiliar de combustible con objeto de igualar las pulsaciones de la presión del combustible causadas por cambios repentinos en las demandas de combustible al cargarse la cámara de bombeo 28. Este acumulador se ilustra conectado para recibir el combustible descargado por la cámara de derrame 182 a través de la lumbrera de descarga 186 (que está aislada de la corona circular de suministro de combustible 27) y el conducto 187, para evitar fluctuaciones en la presión en la corona circular 27 debido a derrames repentinos del combustible desde la cámara de derrame 182. Dicho acumulador puede estar provisto por un par de pistones accionados por resorte 250 separados por un pasador 252 para asegurar una cámara de tamaño mínimo conectada a la co

10.

15.

20.

25.

30.

rona circular 27 por un conducto 254 (figura 1).

Una característica de este invento es que el cubo hueco 72 del eje de transmisión 34 sirve para el montaje de los rodillos 32 que se situan en conductos longitudinales taladrados en el mismo. Gracias a esta construcción, resultará evidente que los rodillos que hacen funcionar al tope de empuje 36 se mantienen cautivos por el cubo 72 y se pueden reemplazar fácilmente. Además una bomba se puede convertir, por ejemplo, de una bomba de 6 cilindros a una bomba de 3 cilindros por el simple medio de quitar rodillos alternos. Además, esta construcción es una construcción que se adapta fácilmente a cambios en la colocación angular de los rodillos 32 para utilizarse con motores que tengan un número diferente de cilindros y para proporcionar carreras de bombeo que tenga intervalos desiguales entre sí, con el fin de acomodarse a motores que exijan dichos intervalos desiguales como puede ocurrir en algunos motores en V.

Según se ilustra en la figura 1, los rodillos 32 tienen la longitud necesaria para poderse mover axialmente una ligera distancia en la práctica. Esto ayuda a su lubricación y libertad para rodar sobre la superficie de acción de leva del tope de empuje 36 y mejora sus características de desgaste. El cubo se forma preferiblemente de hierro sinterizado para facilitar la fabricación y mejorar la lubricación.

Según resultará evidente a los expertos en la materia se pueden realizar diversas modificaciones, adaptaciones y variaciones en la descripción específica anterior sin desviarse de las enseñanzas del presente invento.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse

REIVINDICACIONES

- 1.- Perfeccionamientos en bombas de inyección de combustible para motores de combustión interna, para descargar cargas medidas de combustible líquido a alta presión en secuencia a los cilindros del motor, caracterizados porque se dota a cada bomba de una cámara de bombeo en la cual las cargas se ponen a alta presión, comprende una fuente de combustible a presión, un regulador de la presión que incluye una válvula reguladora provista de una cámara de presión en cada uno de sus extremos, un muelle para obligar a la válvula en una dirección, un conducto que establece comunicación continua entre la fuente de combustible y una de las cámaras de presión, una lumbrera de salida para descargar combustible desde la primera cámara hasta la cámara de bombeo, medios de conducto que conectan las cámaras de presión, medios que forman una restricción fija en los medios de conducto para producir un caudal virtualmente constante de combustible a través de los mismos, y medios para variar el régimen de descarga de combustible desde la otra de las cámaras con el fin de controlar la presión en la lumbrera de salida.

- 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la válvula controla la comunicación entre la primera cámara y la lumbrera de salida, y el muelle empuja a la válvula para cerrar la lumbrera de salida cuando la diferencial de presión entre las cámaras de presión cae por debajo de un nivel predeterminado.

- 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los medios empleados para variar el régimen de descarga desde la otra de las cámaras comprende un orificio

6

de descarga que tiene una válvula obligada en oposición a la presión en la otra de las cámaras por una fuerza relacionada con la velocidad del motor.

5. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque la válvula está obligada por peso.

5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque los pesos comprenden medios para reducir el régimen de aumento del momento de rotación de los pesos inducido en la válvula al aumentar la velocidad.

10. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque se habilita un muelle para transmitir la fuerza desde los pesos a la válvula.

15. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque el extremo de la válvula que coopera con el orificio de descarga convergen hacia su extremo.

20. 8.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 a 7, caracterizados porque comprende cada bomba una cámara de bombeo en la cual la cargas se ponen a alta presión, un regulador de presión para generar una presión hidráulica relacionada con la velocidad del motor, una cámara de presión provista de un orificio de descarga variable y una válvula para controlar el orificio con el fin de variar el régimen de descarga desde el mismo, medios de peso con movimiento pivotal para generar una fuerza centrífuga al menos igual al cuadrado de la velocidad de la bomba con el fin de obligar a la válvula en una dirección en la cual se reduce el tamaño del orificio de descarga contra la fuerza de la presión dentro de la cámara de presión, y medios para reducir el régimen de aumento del momento de rotación de los pesos alrededor de su pivote al aumentar la velocidad.

25.

30.



9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque los medios de peso se conectan a la válvula a través de un muelle.

5. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque el muelle tiene una potencia de resorte prácticamente constante.

11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque el extremo de la válvula que coopera con el orificio de descarga convergen hacia su extremo.

10. 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque el centro de la masa de los medios de peso se sitúa en un ángulo aproximadamente entre 10° y 30° a partir de una línea radial que pasa a través de su pivote mientras está en posición de funcionamiento.

15. 13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque comprende medios para cambiar el brazo de palanca efectivo que transmite la fuerza hidráulica en la válvula a los medios de peso.

20. 14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque los medios de peso comprenden un elemento enterizado prácticamente en forma de Z que pivota alrededor de su centro geométrico.

25. 15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 14, caracterizados porque la bomba comprende un cubo hueco y los medios de peso pivotan a lo largo de una línea diametral en el cubo dentro del cubo hueco.

30. 16.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque se utilizan medios para descargar un caudal virtualmente constante de flujo de combustible en la cámara de presión.



17.- Perfeccionamientos según la reivindicación 16, caracterizados porque el regulador de presión comprende un pistón obligado por resorte que tiene la cámara de presión en un extremo y una cámara de abastecimiento en el otro extremo y un trayecto de flujo provisto de un orificio fijo conecta la cámara de presión y la cámara de suministro.

5.

10.

18.- Perfeccionamientos en bombas de inyección de combustible para motores de combustión interna, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

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

Madrid,

4 ENE 1973

STANADYNE, INC.

J. M. GÓMEZ ACEBO Y PUMBO
Firma de Alejandro Luis López

20