

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA  
 Registro de la Propiedad Industrial

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



ESPAÑA

PATENTE DE INVENCION

11	NUMERO	10	A1
21			
22	FECHA DE PRESENTACION		
	12 DIC. 1977		

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO 859.847			32 FECHA 12 de diciembre de 1977			33 PAIS EE.UU. de A.		
47 FECHA DE PUBLICIDAD			51 CLASIFICACION INTERNACIONAL F23K			52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA		
54 TITULO DE LA INVENCION Perfeccionamientos en bombas de inyección de combustible para alimentar cargas de combustible en secuencia a motores de combustión interna.								
71 SOLICITANTE (S) STANADYNE INC,								
DOMICILIO DEL SOLICITANTE 92 deerfield Road, Windsor, Connecticut, EE.UU. de A.								
72 INVENTOR (ES) Gerald Raymond Bouwkamp, Wesley Burns Gilbert, Charles Wade Davis, Charles James Donahue, (los cuatro Ingenieros)								
73 TITULAR (ES)								
74 REPRESENTANTE D. José Miguel Gómez-Acebo y Pombo.								

La presente invención se refiere a bombas de inyección de combustible del tipo empleado para alimentar cargas dosificadas en secuencia de combustible a alta presión a un motor de combustión interna correspondiente y, de un modo más particular, se refiere a una bomba que incorpora medios de control perfeccionados para controlar los núcleos móviles de bombeo.

5.

En una bomba de combustible de tipo que tiene núcleos de bombeo con movimiento alternativo, frecuentemente es conveniente ajustar y regular el caudal máximo de la bomba limitando la carrera de los núcleos móviles. Es también conveniente limitar la carrera de caudal máximo de los núcleos móviles de bombeo a un nivel menor para el funcionamiento a baja velocidad que para el funcionamiento a alta velocidad, con el fin de evitar la emisión de humo del motor.

10.

15.

Además, y en particular cuando el caudal por carrera de bombeo es pequeño, es conveniente utilizar un dispositivo que proporcione combustible adicional para la puesta en marcha, de modo que, cuando el motor está caliente, y se produce una fuga extra por los núcleos móviles de bombeo, haya suficiente alimentación de combustible para poner en marcha el motor.

20.

Finalmente, es conveniente utilizar un dispositivo de regulación que proporcione un caudal máximo gradualmente en aumento de la bomba por encima de la gama de velocidad de ralentí hasta que se alcanza el límite absoluto de carrera.

25.

Un objeto principal de la presente invención es proporcionar medios mejorados para reglar la carrera de los núcleos móviles de bombeo en una bomba de combustible del tipo que tiene un mecanismo de bombeo rotatorio en el cual los núcleos de bombeo se montan para efectuar un movimiento alternativo trans

30.

versal al eje de rotación de los medios de bombeo.

5. Otro objeto de la invención es proporcionar una bomba de inyección de combustible perfeccionada que tiene medios de regulación de la carrera en los cuales la carrera máxima de los núcleos móviles de bombeo es menor en la gama de velocidades de ralentí que en la gama de altas velocidades. En este objeto está comprendida la provisión de un dispositivo de regulación de la carrera de los núcleos móviles de bombeo que aumenta gradualmente la carrera máxima de bombeo entre el nivel de velocidad de ralentí y un nivel superior predeterminado.

10. Otro objeto de ésta invención es proporcionar una bomba de inyección de combustible mejorada que tiene un dispositivo de regulación de la carrera de los núcleos móviles de bombeo, que proporciona combustible adicional en el momento de arranque.

15. Otro objeto de ésta invención es proporcionar dicho control que es ajustable y que se puede graduar con precisión y de una forma sencilla.

20. Otro objeto de la invención es proporcionar un dispositivo de control del tipo mencionado, que es de construcción sencilla y compacta y, por lo que se puede fabricar y ensamblar con facilidad y sencillez, y que no perturba ni afecta perjudicialmente al funcionamiento normal de la bomba, y que es suficientemente robusto para funcionar eficazmente en largos periodos de usos sin necesidad de ajuste.

25. Otros objetos resultarán en parte evidentes y en partes se indicarán con mayor detalle más adelante.

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

En los dibujos: La figura 1, es una vista en sección

transversal longitudinal, parcialmente cortada, de una bomba de inyección de combustible apropiada para la práctica de la invención.

5. La figura 2 es una vista en sección transversal fragmentada a mayor escala del rotor de la bomba de inyección de combustible de la figura 1, tomada a lo largo de las líneas 2-2.

10. La figura 3, es una vista en sección transversal fragmentada, a mayor escala, del rotor de la bomba de inyección de combustible de la figura 1, tomada a lo largo de las líneas 3-3 de la figura 2 e ilustra una modalidad preferible de la presente invención.

15. La figura 4 es una vista en sección transversal, similar a la figura 2, e ilustra otra modalidad preferible de la invención.

La figura 5 es una vista en sección transversal, similar a la figura 3, e ilustra otra modalidad preferible de la invención.

20. La figura 6, es una vista en sección transversal, similar a la figura 3, e ilustra otra modalidad preferible de la invención.

La figura 7 es una vista en sección transversal, similar a la figura 3, e ilustra otra modalidad preferible de la invención.

25. La figura 8 es una vista en sección transversal, similar a la figura 3, e ilustra otra modalidad preferible de la invención.

La figura 9 es una vista superior fragmentada, a mayor escala, del rotor de la modalidad de la figura 8.

30. La figura 10 es una vista en sección transversal, similar a la figura 3, e ilustra otra modalidad preferible de la

invención.

La figura 11 es una vista en sección transversal, en general similar a la figura 3, e ilustra otra modalidad preferible de la invención.

5. La figura 12 es una vista superior fragmentada a mayor escala, del rotor de la modalidad de la figura 11.

La figura 13 es una vista en sección transversal, similar a la figura 3, e ilustra otra modalidad preferible de la invención.

10. La figura 14 es una vista fragmentada, a mayor escala, e ilustra una forma modificada de válvula apropiada para la práctica de la invención.

15. La figura 15 es una vista en alzado, a mayor escala e ilustra una forma preferible de dispositivo de retén para los tornillos de ajuste del muelle utilizados en la práctica de la invención.

La figura 16 es una vista inferior del tornillo de ajuste de la figura 15, tomada en general a lo largo de la línea 16-16 de la figura 13; y

20. Las figuras 17 y 18 ilustran otro dispositivo para retener los tornillos de ajuste de los muelles.

25. Refiriéndonos ahora a los dibujos con detalle, se ilustra una bomba de combustible que sirve de ejemplo para la presente invención y que es del tipo destinado a alimentar impulsos o cargas de combustible dosificados en secuencia a gran presión a las diversas toberas de inyección de combustible de un motor de combustión interna. La bomba tiene una caja 12 provista de una cámara reguladora que tiene una tapa 14 sujeta a la misma por tornillos 16. Un rotor de distribución de combustible 18, que tiene un eje de transmisión 20 movido por el
- 30.

motor, se monta en la caja.

5. Una bomba de alimentación de transferencia o de baja presión del tipo de paletas 22 se mueven con el motor 18 y recibe el combustible del depósito (no ilustrado) a través de la boca de admisión de la bomba 24. Su caudal se alimenta a presión por el conducto axial 28, la corona circular 31 y el conducto 30 pasando por una válvula dosificadora 32. Una válvula de regulación de la presión de la bomba de transferencia, indicada en general por el número 34, regula la presión de
10. caudal de la bomba de transferencia y devuelve el exceso de combustible a la boca de admisión de la bomba 24. El regulador 34 se diseña de una forma conocida para proporcionar una presión de salida de la bomba de transferencia que aumenta con la velocidad del motor para cumplir con las mayores necesidades de combustible del motor a mayores velocidades y proporcionar una
15. presión de combustible utilizable para el funcionamiento de los mecanismos auxiliares de la bomba de combustible.

20. Una bomba de carga de alta presión que comprende un par de núcleos móviles opuestos 38, montados para efectuar un movimiento en un anima diámetro 36 del rotor, recibe combustible dosificado de la válvula dosificadora 32 a través de una pluralidad de orificios radiales separados angularmente 40 (de los cuales solamente se ilustra dos) destinados a coincidir en secuencia con un conducto de entrada diagonal 42 del rotor según
25. gira el rotor 18.

30. El combustible a alta presión procedente de la bomba de carga se alimenta a través de un orificio axial 46 en un rotor a un conducto de distribución 48 que coincide en secuencia con una pluralidad de conductos de salida separados angularmente 50 (de los cuales solamente se ilustra uno) que, a su vez, se co-

5. munican, respectivamente, con las toberas individuales de inyección de combustible del motor a través de adaptadores de descarga 51 separados alrededor de la periferia de la caja 12. Una válvula de descarga 52 en el orificio axial 46 funciona para conseguir un corte repentino de combustible a las toberas y para mantener una presión residual en los conductos de descarga de salida.

10. Los conductos de entrada 40 se sitúan angularmente alrededor de la periferia del rotor 18 para proporcionar una coincidencia en secuencia con el conducto de entrada diagonal 42 durante la carrera de admisión de los núcleos móviles 38, y los conductos de salida 50 se sitúan de un modo similar para proporcionar una coincidencia en secuencia con el conducto distribuidor 48 durante la carrera de compresión de los núcleos móviles.

15. Un anillo de leva anular 54, que tiene una pluralidad de pares de lóbulos de leva diametralmente opuestos se utiliza para accionar los núcleos móviles de carga de la bomba 38 hacia el interior con el fin de comprimir cada carga de combustible. Un par de rodillos 56 y zapatas de rodillos 58 se montan en alineación radial con los núcleos móviles 38 para ejercer una acción de leva hacia el interior en los núcleos móviles. Para sincronizar la distribución del combustible en las toberas en correlación con el funcionamiento del motor, 20. el anillo de leva anular 54 se puede ajustar angularmente mediante un pistón apropiado de sincronización 55 que se conecta al anillo de leva por una pieza de conexión 57. 25.

30. Una pluralidad de pesos reguladores 62, separados alrededor del eje de transmisión 20, proporcionan un empuje variable en un manguito 64, montado deslizantemente en el eje

5. de transmisión 20. El manguito se acopla a la placa reguladora pivotada 66 para empujarla hacia la derecha (según se verá en la figura 1) alrededor de un pivote de sustentación 68. La placa reguladora se empuja en la dirección pivotal opuesta por un conjunto de muelle regulador 70, cuyo empuje es ajustable por una leva 72 que funciona por el eje 74 y que se conecta al brazo de la mariposa 75.

10. La placa reguladora 66 se conecta para controlar la posición angular de la válvula dosificadora 32 a través del brazo de control 76 que se fija a la válvuladosificadora y por medio de un brazo de articulación de transmisión 78 que se conecta pivotalmente al brazo de control 76.

15. Según se sabe, la cantidad o dosis de la carga de combustible alimentada por la bomba de carga en una sola carrera de bombeo se regula fácilmente variando la restricción ofrecida por la válvula dosificadora 32 al conducto de combustible. De éste modo, la posición angular, de la válvula dosificadora regula la velocidad del motor correspondiente y la fuerza centrífuga de los pesos reguladores que puede utilizar para obligar a la válvula dosificadora 32 en una dirección que aumenta la restricción al flujo de combustible por la válvula dosificadora si comienza a aumentar la velocidad por encima de la velocidad determinada por la condiciones de equilibrio para las fuerzas opuestas de los pesos 62 y el muelle regulador 70.

20. Según se ha indicado anteriormente, la cantidad de combustible alimentada en una carga de combustible está determinada normalmente por el ajuste de la válvula dosificadora 32, y en el pasado, el caudal máximo de la bomba durante una sola

25.

30.

carrera de bombeo en todas las condiciones se ha regulado por un dispositivo sencillo de muelles ajustables, por ejemplo un muelle de lámina flexible curvado 84 (figura 4) de calibre relativamente grueso sujeto al rotor en su punto medio por medio de un tornillo de ajuste 86. La curvatura normal del muelle de lamina flexible 84 es ligeramente mayor que la de la parte 88 del rotor en la que se superpone, de modo que el muelle se apoye con un punto de apoyo en las esquinas 90 del rotor. Los extremos 94 del muelle de lámina flexible 86 se superponen a los extremos exteriores de las zapatas 58 para limitar su movimiento hacia fuera y, por lo tanto, la carrera máxima de los núcleos móviles de bombeo 38, para limitar de éste modo la cantidad máxima de combustible alimentada por la bomba durante la carrera de bombeo. A pesar de que el muelle de lámina flexible 84 es suficientemente rígido, por lo que no se produce una flexión apreciable de sus extremos por el choque de las zapatas 58, es suficientemente flexible, a pesar de todo, para poderse ajustar mediante el tornillo de ajuste 86 con objeto de fijar el recorrido máximo de los núcleos móviles de bombeo 38.

Según se ha indicado anteriormente, es conveniente proporcionar caudales máximos diferentes de la bomba en condiciones distintas de funcionamiento y, según ésta invención, se utilizan medios para regular el caudal máximo de la bomba en diferentes condiciones a diferentes niveles.

Refiriéndonos ahora en particular a la figura 3, se ilustra una primera modalidad preferible de la invención en la cual la carrera máxima de bombeo de los núcleos de bombeo 38 se regula para proporcionar una carrera de bombeo mayor durante el arranque que durante otras condiciones de funcionamiento. La mo

5. dalidad de la figura 3, proporciona también un dispositivo por el cual se regulan las carreras de bombeo de los núcleos móviles de bombeo 38, para limitar la cantidad máxima de combustible que se puede alimentar por la bomba a una velocidad predeterminada inmediatamente por encima de la velocidad de bombeo en una cantidad que aumenta gradualmente según aumenta la velocidad por encima de dicha velocidad predeterminada.

10. Según se ilustra en la figura 2, se forma un conducto axial 96 en el rotor y se aísla del conducto 46. El conducto 96 se conecta a la salida de la bomba de transferencia 22 para recibir combustible a presión y para alimentar el combustible al pistón de control indicado en general por la referencia 98, con objeto de proporcionar una señal de control para accionar el pistón de control con las finalidades que se expondrán más adelante con detalle.

15. El pistón 98, se monta deslizantemente en un ánima 100 y se sujeta en la misma por un pasador 102 que atraviesa una abertura ensanchada 104 en el pistón, por lo que el pistón puede tener un movimiento alternativo en una magnitud limitada en el ánima 100. Un muelle de regulación 106 (figura 3) se acopla a la pared extrema cerrada 108 del pistón 98 para empujar al pistón hacia abajo. La pared extrema cerrada 108 está provista de un rebajo acopado 110 que sirve como asiento de un muelle para empujar el muelle 112 de la válvula 114. Un par de muelles de lámina flexible 116, montado por un par de tornillos de montaje 118, tienen extremos que se superponen, respectivamente a los extremos exteriores de las zapatas de rodillos 58 y el pistón 98.

20. En las bajas velocidades del periodo de arranque, la fuerza de empuje del muelle 106 es suficiente para mantener el

25.

30.

- pistón 98 contra su asiento oponiéndose a la presión de transferencia en la cámara de la válvula 120, y los muelles de lámina flexible 116 pueden pivotar para que las zapatas de rodillos 58 puedan salir en la distancia máxima, de modo que se introduzca la cantidad máxima de combustible en la cámara de bombeo entre los núcleos móviles de bombeo 38. Después que se ha puesto en marcha el motor y su velocidad ha aumentado a un nivel previamente elegido por debajo de la velocidad de ralentí, la presión en la cámara 120 habrá alcanzado un nivel suficiente para hacer que el pistón recorra la distancia máxima permitida por la holgura entre el pasador 102 y la abertura 104 donde permanecerá hasta que la velocidad del motor se reduzca de nuevo a la velocidad previamente elegida. Una válvula bola 114, empujada por el muelle 112, sirve como válvula de regulación para evitar el movimiento hacia el interior del pistón 98 debido a las fuerzas generadas por los núcleos móviles, los rodillos y las zapatas. Según se ilustra en la figura 3, el muelle 112 es un muelle con poca fuerza que permite que se abra la válvula de bola de modo que la presión de transferencia pueda penetrar en la cámara 120 a una velocidad por debajo de la velocidad previamente elegida. La fuga por el pistón de regulación 98 permitirá que el pistón se mueva a su posición interior bajo el empuje del muelle 106 cuando se detiene el motor.
5. Con el pistón 98 en su posición exterior, los muelles de lámina flexible 116 pivotarán alrededor de tornillos 118, por lo que el extremo de los muelles de lámina flexible 116, superpuestos a las zapatas de rodillos 58, limitarán la carrera hacia fuera de los núcleos móviles 38 en menor grado que cuando el pistón 98 se encuentra en su posición interior durante
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

el arranque. No obstante, como los muelles de lámina flexible 116 son flexibles, la fuerza centrífuga de los núcleos móviles 38, los rodillos 56 y las zapatas 58, así como la presión del combustible entre los núcleos móviles 38, hará que los muelles de lámina flexible 116 se desvían hacia fuera en aumento al aumentar la velocidad, por lo que el combustible máximo descargado por la carrera de bombeo puede aumentar gradualmente según aumenta la velocidad para proporcionar una conformación de la curva máxima de alimentación de combustible.

10. La superficie inferior 117 de las cabezas de los tornillos de ajuste 118 es esférica y se acopla a casquillos esféricos coincidentes de los muelles de lámina flexible 116. Además, haciendo que el extremo del muelle de lámina flexible 116, que se superpone a las zapatas 58, sea más largo desde el tornillo de ajuste que desde el extremo que se superpone al pistón de regulación 98, la fuerza centrífuga mantendrá el extremo del muelle superyacente a las zapatas 58 hacia fuera para reducir al mínimo la cantidad de contacto repetitivo entre los mismos y reducir el desgaste.

20. De éste modo, la modalidad de la figura 3, proporciona un dispositivo en el cuál la carrera máxima del núcleo móvil durante el periodo de arranque es máxima, y donde la carrera máxima del núcleo móvil se reduce después del arranque a una velocidad inmediatamente por debajo de la gama de velocidades de ralentí con muelles de lámina flexibles 116 que sirven para proporcionar un límite de las carreras máximas de los núcleos móviles que aumenta la velocidad.

30. Si se desea, la modalidad de la figura 3, se puede modificar de modo que la apertura de la válvula de bola 114 regule la velocidad previamente elegida y se pueda omitir el

muelle 106. Como variante, el régimen elástico del muelle 112 se puede elegir de modo que el movimiento del pistón 98 hacia fuera reduzca sensiblemente la fuerza ejercida sobre la bola 114 por el muelle 112. Esto permite que el sistema funcione de modo que el desplazamiento de la elevada descarga de combustible durante el arranque hasta la alimentación máxima de combustible normal tenga lugar a una velocidad mayor que la velocidad de ralentí, pero el desplazamiento a partir de la alimentación máxima de combustible normal a la alimentación elevada de combustible para el arranque no tenga lugar hasta que la velocidad se haya reducido por debajo de la velocidad de ralentí.

Refiriéndonos ahora a la figura 4, se ilustra otra modalidad de la invención que incorpora un solo muelle rígido 84 para limitar la carrera máxima de los núcleos móviles de bombeo en todas las condiciones de funcionamiento incluyendo el periodo de arranque. Esta modalidad no proporciona combustible adicional durante el arranque.

En la modalidad de la figura 4, el pistón 98a no tiene un muelle de recuperación sino que confía su funcionamiento a la fuerza ejercida por los muelles de lámina flexible de movimiento pivotal 116 alrededor de tornillos de ajuste 118 y los acoplamientos de las zapatas 48 con los muelles para ejercer acción de palanca en el pistón en sentido descendente contra el pasador de retención 102. En esta modalidad, el asiento 110a para el muelle de regulación 112 de la válvula 114 hace tope contra el pasador de retención 102, por lo que la fuerza de asiento sobre la válvula 114 no cambia por el movimiento del pistón de regulación 98a. El movimiento hacia fuera o hacia adentro del pistón 58, tendrá lugar prácticamente a la misma velocidad y esta velocidad debe encontrarse por

5. debajo de la velocidad de ralenti. Se observará que en la modalidad de la figura 4, Asi como en la modalidad de la figura 3, la válvula 114 se mantiene sobre su asiento por el muelle 112 después que el pistón de regulación 98a entra en acción por lo que las pulsaciones de fuerza debidas al acoplamiento intermitentes de los muelles de lámina flexible 116 por las zapatas 58 no producirá el movimiento del pistón de regulación.

10. La figura 5 ilustra otra modalidad de la invención que proporciona combustible adicional durante el arranque del motor combinado con un límite máximo del combustible a todas las velocidades por encima de la gama de velocidad de ralenti. En ésta modalidad, un par de muelles de lámina flexible, relativamente rígidos, 84a se utilizan para limitar el movimiento hacia fuera de las zapatas 58 por encima de la gama de velocidad de ralenti. Los elementos de muelle 84a se montan pivotalmente sobre un par de tornillos de ajuste 86a y limitan las carreras de bombeo de los núcleos móviles de bombeo 38 a un nivel fijo cuando el pistón de regulación 58b se mueve hacia fuera por encima de la gama de velocidades de ralenti. De éste modo, la modalidad de la figura 5 proporciona una cantidad adicional de combustible para la puesta en marcha, que es mayor que el combustible máximo que puede ser bombeado durante la carrera de bombeo después que el motor alcanza inicialmente su

15. gama de velocidad de funcionamiento.

20. El control ilustrado en ésta modalidad es similar al de la figura 4, excepto que el asiento de la válvula 110b se invierte con respecto al pistón de regulación 98b.

25. La modalidad en la figura 6, es una modalidad que proporciona combustible adicional para la puesta en marcha, una

30. reducción de la carrera máxima de los núcleos móviles a bajas

velocidades, con un aumento gradual de la carrera máxima del núcleo móvil con la velocidad hasta que se alcanza un nivel predeterminado, y una velocidad de retirada para la alimentación elevada de combustible en el periodo de arranque que es mayor que la velocidad de entrada en acción.

5.

Según se ilustra, en las condiciones de arranque, los pistones de regulación 98c mantienen las válvulas 114, respectivamente, contra sus asientos bajo el empuje de los muelles 106 que se asientan contra el pasador 102, y los extremos de los muelles de lámina flexible 116 y 84a permiten la carrera máxima hacia fuera de los núcleos de bombeo.

10.

Después que el motor se ha puesto en marcha y que su velocidad ha alcanzado un nivel predeterminado, la presión en el conducto 96 aumenta suficientemente para mover la bola 114 desplazándola de su asiento, por lo que la presión pueda actuar

15.

sobre todas las superficies de los pistones de control 98c para hacer saltar los pistones a su posición exterior de funcionamiento. Los muelles de lámina flexible 116 se ajustan de modo que se acoplan a las zapatas 58 para limitar su movimiento

20.

hacia fuera con objeto de proporcionar un segundo nivel de carrera máxima para los núcleos móviles 38. Como los muelles 116 pueden flexionar, este segundo nivel de carrera máxima aumenta gradualmente a un tercer nivel en el cuál las zapatas 58 se acoplan a un elemento de muelle rígido 84a que establece la carrera máxima para los núcleos móviles cualquiera que sea los aumentos tradicionales en la velocidad del motor.

25.

Según se ilustra, las válvulas 114 no están provistas de muelles de empuje después que entran en acción los pistones de control 98c por encima de la velocidad de ralentí. De éste modo, las válvulas no servirán para confinar el combustible en

30.

la cámara 120, y las fuerzas pulsatorias aplicadas cuando las zapatas 58 se acoplan a los elementos de resorte de lámina flexible 116 u 84a, respectivamente, pueden hacer que se muevan los pistones 98c. Según se ilustra en la figura 14 cualquier efecto pulsatorio se puede evitar colocando una válvula 130 obligada por un muelle 132 contra un asiento en el extremo del conducto 96 para confinar el fluido contenido en la cámara 120.

5.

Según se ha descrito anteriormente, la fuga por los pistones 98c permiten que los pistones se muevan rápidamente bajo el empuje del muelle 106 cuando la velocidad del motor se reduce a un nivel suficientemente bajo, por ejemplo de 200 rpm. para devolver la carrera máxima de bombeo al nivel deseado para el arranque.

10.

En la modalidad ilustrada en la figura 7, el pistón de control 98d está obligado contra un pasador de tope 102 por el muelle de control 106 durante el arranque, estando el muelle 112 asentado contra el pasador de tope 102 para mantener el pistón de la válvula 110d en su posición inferior. A este respecto, se observará que el conducto de suministro 96 se comunica con la cámara 120 a través de un orificio fijo 134 y que el combustible se descarga desde la cámara 120 a través de un orificio 136 en el pistón de la válvula 110d. El área del orificio 134 es mayor que la de los orificios 136, por lo que, a una velocidad predeterminada por la fuerza elástica del muelle 112, la presión en el extremo del pistón de control 110d resultará suficiente para oprimir el muelle 12 hasta que el orificio 136 quede cubierto por el pistón de control 98d para evitar la descarga adicional de combustible de la cámara 120 y producir una acción de salto del pistón de control 98d a su posición exterior, donde permanecerá hasta que el motor se ha para-

15.

20.

25.

30.

do prácticamente. El dispositivo de válvula de retención ilustrada en la figura 14, deberá estar incluido en el conducto 96 para evitar el flujo inverso de la cámara 120.

5. En la modalidad de la figura 7, el muelle de lámina flexible 116a y el muelle de lámina rígido 84b se forma como un conjunto sujetos entre sí por un dispositivo de sujeción 138 y se separan en una relación en general según se ilustra. Ambos muelles de lámina 116a y 84b se montan pivotalmente con un solo tornillo de ajuste 118. Estando el pistón de control 98d
10. en su posición exterior (cuando la velocidad alcanza un nivel predeterminado después de la puesta en marcha), el muelle de lámina 116a se mantiene hacia el interior en una posición en la que limita la carrera máxima del núcleo móvil a su nivel inferior. No obstante, queda libre para flexar cuando las fuer-
15. zas exteriores que actúan sobre la zapata 58, rodillos 56, y los núcleos móviles 38 aumentan para proporcionar un límite de carrera gradualmente en aumento de los núcleos móviles 38, hasta que los muelles de lámina flexible 116a hace tope contra el muelle de lámina rígido 84b. En dicho instante, no se puede
20. efectuar ningún movimiento adicional hacia fuera de los núcleos móviles 38 y se consigue un control de carrera máxima positiva cualquiera que sea el aumento adicional en velocidad.

25. La modalidad de las figuras 8 y 9 actúa para proporcionar un límite de carrera máxima para los núcleos móviles 38 en todas las condiciones y velocidades de funcionamiento combinado con un corte de combustible máximo a baja velocidad que gradualmente aumenta el límite de la carrera hasta que se llega al límite máximo de carrera a una velocidad predeterminada. En esta modalidad, el muelle de lámina relativamente rígido 84c
30. se puede ajustar mediante el tornillo de ajuste 86 para separar

los extremos exteriores 94a y proporcionar un límite de carrera positiva a la velocidad predeterminada de la misma manera que el muelle de lámina rígido 84 de la figura 4.

5. Los extremos 94a del muelle de lámina 84c se bifurcan para que los extremos del muelle de lámina flexible 116b se proyecten a través de una ranura central 94b y superpongan a los extremos de las zapatas 58 para proporcionar, de éste modo, un corte de combustible máximo a baja velocidad que aumenta gradualmente la cantidad de combustible alimentada por carrera de bombeo hasta que los extremos de las zapatas 58 se acoplan al tope rígido 84c. En éste diseño, una placa de apoyo 140 se utiliza para el muelle de lámina flexible 116b y un par de tornillos de ajuste 118a se sitúan en aberturas de la placa de apoyo 140 para sujetar el muelle de lámina flexible al rotor 18. Los tornillos de ajuste 118a se sitúan en ángulo entre sí y preferiblemente sobre un radio del rotor 18 de modo, que cuando se ajustan, cambian la curvatura de la placa de apoyo 140 y el muelle de lámina flexible 116b para ajustar las posiciones de los extremos del muelle 116b y limitar, por lo tanto, la carrera máxima de los núcleos móviles 38. Los tornillos 118a posibilitan la operación de ajustar los extremos del muelle 116b independientemente. Los topes 122 restringen el límite de movimiento hacia el interior de los extremos del muelle de lámina flexible 116b cualquiera que sea el ajuste de los tornillos 118a para establecer el nivel mínimo de alimentación de combustible durante el arranque.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

30. La modalidad de la figura 10, proporciona un límite de carrera máxima para los núcleos móviles 38 en todas las condiciones, en combinación con un límite inferior de la carrera máxima a las velocidades de funcionamiento, aumentando gra-

dualmente el límite inferior hasta que se alcanza el límite máximo. Los extremos 94 del muelle de lámina rígido 84 proporcionan límites máximos positivos para la carrera de los núcleos móviles de bombeo 38, determinada por el ajuste del tornillo de ajuste 86, según se ha descrito anteriormente con relación a la figura 4. El muelle de lámina flexible 116c se monta sobre el rotor por un tornillo de ajuste 86b para limitar la carrera máxima del núcleo móvil en condiciones de baja velocidad en menor magnitud que el muelle de lámina 84. No obstante, el muelle de lámina 116 es flexible y está sujeto a una deflexión hacia fuera por choque de las zapatas 58, para aumentar gradualmente la carrera máxima del núcleo móvil, al aumentar la velocidad, hasta que las zapatas 58 se acoplan al muelle de lámina 84. El muelle de lámina 116c se mantiene entre una placa de apoyo 144 y un reborde 142 contra los cuales los extremos libres del muelle de lámina 116c hace tope para limitar el movimiento hacia el interior del muelle de lámina 116c. La carga previa del muelle de lámina 116c se obtiene configurando el muelle 116c de modo que, en su estado libre su curvatura sea mayor que cuando se instala. El régimen elástico del muelle de lámina 116c se puede ajustar, así como la distancia en que sus extremos se extienden más allá de los extremos del muelle de apoyo 144 y su propio espesor. La placa de apoyo 144 se puede extender, según indica la referencia 144a, para aumentar repentinamente la rigidez eficaz del muelle de lámina flexible 116c cuando hace tope contra la placa de apoyo, por lo que prácticamente ya no flexionará eliminando por lo tanto la necesidad del muelle rígido 84.

Las figuras 11 y 12, ilustran otra forma verificada de la invención que proporciona un límite positivo máximo de la

carrera de bombeo en todas las condiciones de velocidad, junto con un límite de carrera menor pero gradualmente en aumento hasta que se alcanza el límite máximo positivo. Esta modalidad proporciona también combustible adicional para el arranque.

5. Según se ilustra en la figura 11, el muelle de lámina relativamente rígida 84 se ajusta mediante el tornillo de ajuste 86 de la misma forma que en la figura 4, por lo que los extremos 94 proporcionan topes positivos para el movimiento máximo hacia fuera de los núcleos móviles 38 de la misma manera que se ha descrito anteriormente con relación a la figura 4. No obstante, en ésta modalidad, el punto de apoyo no es fijo como en la modalidad de la figura 4, sino que comprende una leva rotatoria 90a, formada sobre el eje 90b, que desvía los extremos exteriores 94 del muelle de lámina 84 de acuerdo con la fuerza centrífuga. Según se ilustra, un par de ejes 90b montados en un par de canales cilíndricos 146 del rotor 18 se sujetan a un par de pesos 148 para girar con los mismos.

10. 15. 20. 25. 30. Según se ilustra en la figura 12, los pesos 148 se sitúan en un canal anular 150 interpuesto entre los rodillos 56 y los manguitos 162, 164 de la bomba. Se utilizan muelles de empuje 166 para empujar los pesos 148 oponiéndose a la fuerza centrífuga. Durante el arranque, cuando la velocidad del motor es baja, los muelles 166 obligan a los volantes el eje de rotación, por lo que el canto 90c de la parte plana 90d en el eje se acopla a la superficie interior del muelle de lámina 84 para mantener los extremos 94 del muelle de lámina 84 hacia fuera con objeto de aumentar la carrera de bombeo. A una velocidad predeterminada, la fuerza centrífuga comienza a vencer la fuerza de los muelles 166 para hacer girar los ejes

90b, de modo que el muelle de lámina 84 se acopla a las partes planas 90d para reducir la carrera máxima de bombeo de los núcleos móviles 38. Una rotación adicional de los ejes 90b hace que el canto 90e se acople al muelle de lámina 84, y el movimiento resultante hacia fuera de los extremos 94 del muelle de lámina 84 continua hasta que los extremos 148a de los pesos 148 hacen tope en el canal 140 para proporcionar un límite máximo exterior para la carrera de las zapatas de los rodillos 58 y los núcleos móviles de bombeo 38. Para programar la carrera con relación a la velocidad, se puede ajustar ajustando el tornillo 86, la anchura de la parte plana 90d la fuerza de muelle 166 y la forma y masa de los pesos 148.

La figura 13 ilustra otra modificación de la invención similar a las figuras 11 y 12, donde se utiliza un solo peso para efectuar las mismas funciones. En esta modalidad, un solo eje 145e, montado en un canal cilindrico 146a previsto en el rotor 18, gira por acción de un peso simple 148 que tiene un muelle de empuje 166. El eje 145e se sitúa en un punto medio entre un par de tornillos de ajuste 118b, para cambiar la curvatura del muelle de lámina flexible 116d según gira el eje 145e. Durante el arranque, el eje 145e gira de modo que su superficie 145f se acople al muelle de lámina flexible 116d. Esto permite que los extremos del muelle de lámina flexible 116d se separen adicionalmente para permitir una carrera de bombeo más larga de los núcleos móviles 38. Después que el motor se pone en marcha y alcanza una velocidad por encima de la gama de velocidad de ralenti, el peso hará girar al eje 145e hasta que alcance la posición donde el canto 145g se acopla al muelle de lámina 116d, para limitar la carrera máxima de bombeo de los núcleos de bombeo 38 al nivel inferior. Después según aumenta la

5. velocidad y según gira más el eje 145e en dirección contraria a las manecillas del reloj, (según se verá en la figura 13), los extremos del muelle de lámina 116d se separan más gradualmente hasta que la parte plana 145h del eje 145e se acopla al muelle de lámina 116d con lo que se obtiene de nuevo una carrera de bombeo máxima.

10. Como los tornillos de ajuste 118b se pueden ajustar independientemente, los extremos del muelle de lámina 116d se pueden ajustar para equilibrar las carreras de bombeo de los núcleos móviles 38.

15. Las figuras 13, 15 y 16, ilustran un dispositivo para sujetar los tornillos de ajuste 118b para los elementos de muelle de lámina de modo que se sujeten positivamente pero queden dispuestos, a pesar de todo, para poderse ajustar, si así se desea. Según se ilustra, la superficie inferior 150 de los tornillos de ajuste 118b está provisto de una pluralidad de retenes 152 y la superficie superior de un muelle de retención 154 está provista de una pluralidad de muescas 156, por lo que oprimiendo el muelle de retención 154 y haciendo girar el tornillo 118b, los extremos del elemento de muelle de lámina 116d pueden cambiar y al soltarse el muelle de retención 154 se hace que los retenes 152 y las muescas 156 enganchar para evitar la rotación involuntaria del tornillo de ajuste en la práctica.

25. Las figuras 17 y 18 ilustran otra modalidad para sujetar de una forma soltable un tornillo de ajuste de modo que no efectúe movimientos involuntarios. Según se ilustra, una ranura 116 se puede fresar en la periferia del rotor para intersectar, el taladro roscado 162 mediante un tornillo de ajuste, como es el tornillo 86. El taladro 162 está provisto también de un

30.

5. avellanaado 164 que intersecta a la ranura 160. Un sujetador de alambre 166 con una sola espira circular 168 se sitúa alrededor del tornillo de ajuste y, cuando se ajusta el tornillo, los extremos 170 del sujetador flexionan a una posición rebajada, según indican las líneas de rayas, para reducir el diámetro de la espira 168 y se oprimen en la ranura 160 para agarrar por fricción el tornillo y sujetarlo.

10. Es evidente que las distintas características ilustradas con relación a las diversas modalidades de la invención descrita en ésta memoria se pueden utilizar e incorporar en otras modalidades según se desee.

15. Según resultará evidente a los expertos en la materia, se pueden efectuar diversas modificaciones, adaptaciones y variaciones de la descripción especificada anterior, sin desviarse de las enseñanzas de la presente invención.

20. 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.

REIVINDICACIONES

5. 1.- Perfeccionamientos en bombas de inyección de combustible para alimentar cargas de combustible en secuencia a motores de combustión interna, caracterizados porque se dota a cada bomba de un rotor que tiene un ánima transversal; un dispositivo de bombeo que comprende un núcleo móvil en el ánima; medios de accionamiento para activar el dispositivo de bombeo y hacer que el dispositivo de bombeo ponga a presión
10. cargas pulsátiles de combustible; medios para limitar el movimiento máximo del dispositivo de bombeo, formados por un elemento de muelle de lámina unido al rotor con un extremo superpuesto al dispositivo de bombeo, para limitar su carrera máxima de bombeo, y un dispositivo de control para fijar el extremo del elemento de muelle de lámina en una primera posición radial, en una condición de funcionamiento del motor y desplazarlo a una segunda posición radial diferente en otro estado de funcionamiento del motor diferente.
15. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el elemento de muelle de lámina es elástico para aumentar la carrera máxima de bombeo gradualmente según aumenta la velocidad del motor, mientras que el motor funciona en las citadas condiciones de funcionamiento del motor diferentes.
20. 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el extremo del elemento de muelle de lámina se desplaza a la segunda posición radial cuando aumenta la velocidad por encima de la gama de velocidad de ralentí, siendo la segunda posición radial una distancia menor a partir del eje
25. de rotación que la primera posición radial.
- 30.

5. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque comprende medios para generar una presión hidráulica indicativa de la condición diferente de funcionamiento del motor y medios para someter el dispositivo de control a la presión hidráulica con el fin de poner en acción el dispositivo de control en la condición diferente de funcionamiento del motor.

10. 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 7, caracterizados porque el dispositivo de control comprende un área que está sujeta a la presión hidráulica hasta que se alcanza la condición diferente de funcionamiento del motor, y un área mayor que se somete después a la presión hidráulica para mantener el citado extremo en su segunda posición radial hasta que la bomba se ha detenido prácticamente.

15. 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque el dispositivo de control es un pistón que tiene una cámara en uno de sus extremos para recibir el caudal del dispositivo generador de presión a través de un primer orificio, teniendo la cámara un segundo orificio de menor tamaño que el primer orificio para descargar la presión de la cámara, y medios para cerrar el segundo orificio cuando se alcanza la citada condición diferente de funcionamiento del motor.

25. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque comprende una válvula unidireccional para evitar el flujo inverso hacia el dispositivo generador de presión a partir de la cámara.

30. 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque comprende medios para montar pivotalmente el elemento de muelle de lámina sobre el rotor.

9- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque comprende un dispositivo de tope para limitar el movimiento pivotal del elemento de muelle de lámina.

5. 10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque comprende un muelle resiliente de retén superpuesto al elemento de muelle de lámina, cuyo elemento de retén y un tornillo están provistos de un dispositivo de retén coincidente para sujetar de una forma soltable el tornillo en la posición ajustada.

10. 11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el dispositivo limitador de la carrera del núcleo móvil comprende una pluralidad de elementos de muelle de lámina unidos al rotor, teniendo cada uno de los elementos de muelle de lámina un extremo superpuesto al dispositivo de

15. bombeo para limitar su movimiento máximo hacia fuera, y porque el dispositivo de control fija un extremo de cada elemento de muelle de lámina en una primera posición radial en una condición de funcionamiento del motor y en una segunda posición radial diferente en otra condición de funcionamiento del motor diferente.

20. 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 11, caracterizados porque al menos algunos de los elementos del muelle de lámina son elásticos para aumentar la carrera máxima de bombeo gradualmente según aumenta la velocidad del motor, mientras que el motor funcione en dicha condición diferente de funcionamiento.

25. 13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque al menos algunos de los elementos de muelle de lámina son rígidos para limitar la carrera máxima de bombeo

30.

prácticamente a un nivel fijo mientras que el motor funciona en la condición diferente del funcionamiento del motor.

5. 14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 12, caracterizados porque algunos de los elementos de muelle de banda son rígidos para limitar la carrera máxima de bombeo prácticamente a un nivel fijo mientras que el motor funciona en dicha condición diferente de funcionamiento.

10. 15. Perfeccionamientos en bombas de inyección de combustible para alimentar cargas de combustible en secuencia a motores de combustión interna, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria, y en los dibujos adjuntos.

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

12 DIC. 1978

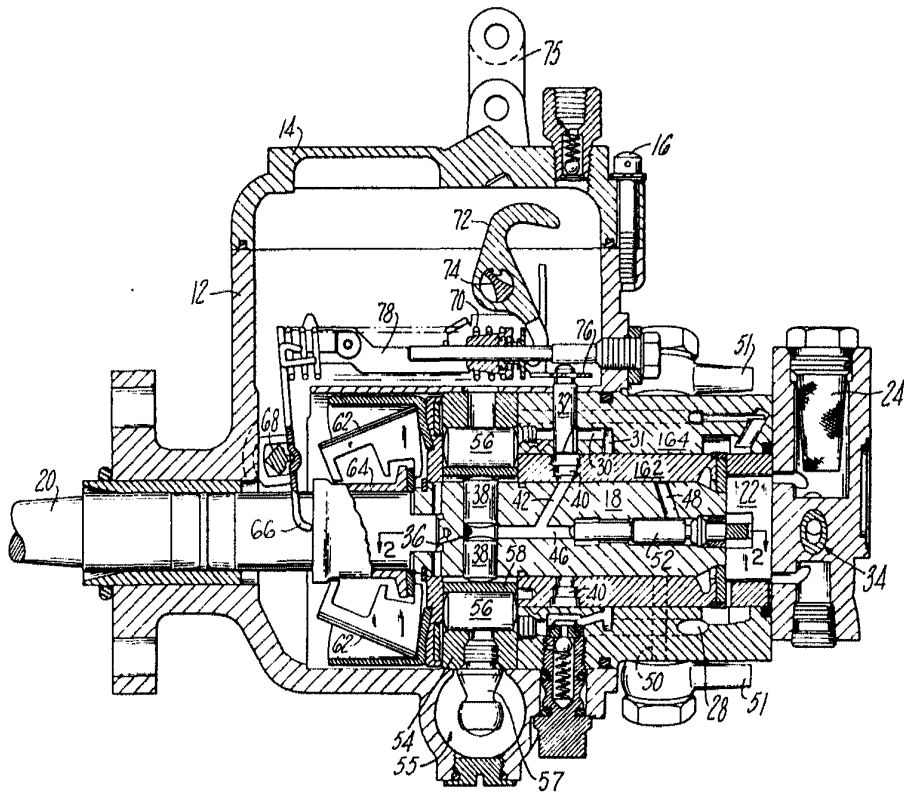
Madrid, 12 DIC. 1978

STANADYNE INC.

J. M. GOMEZ ACEBO Y POMBO

p. p. Firmado: J. Suarez Díaz

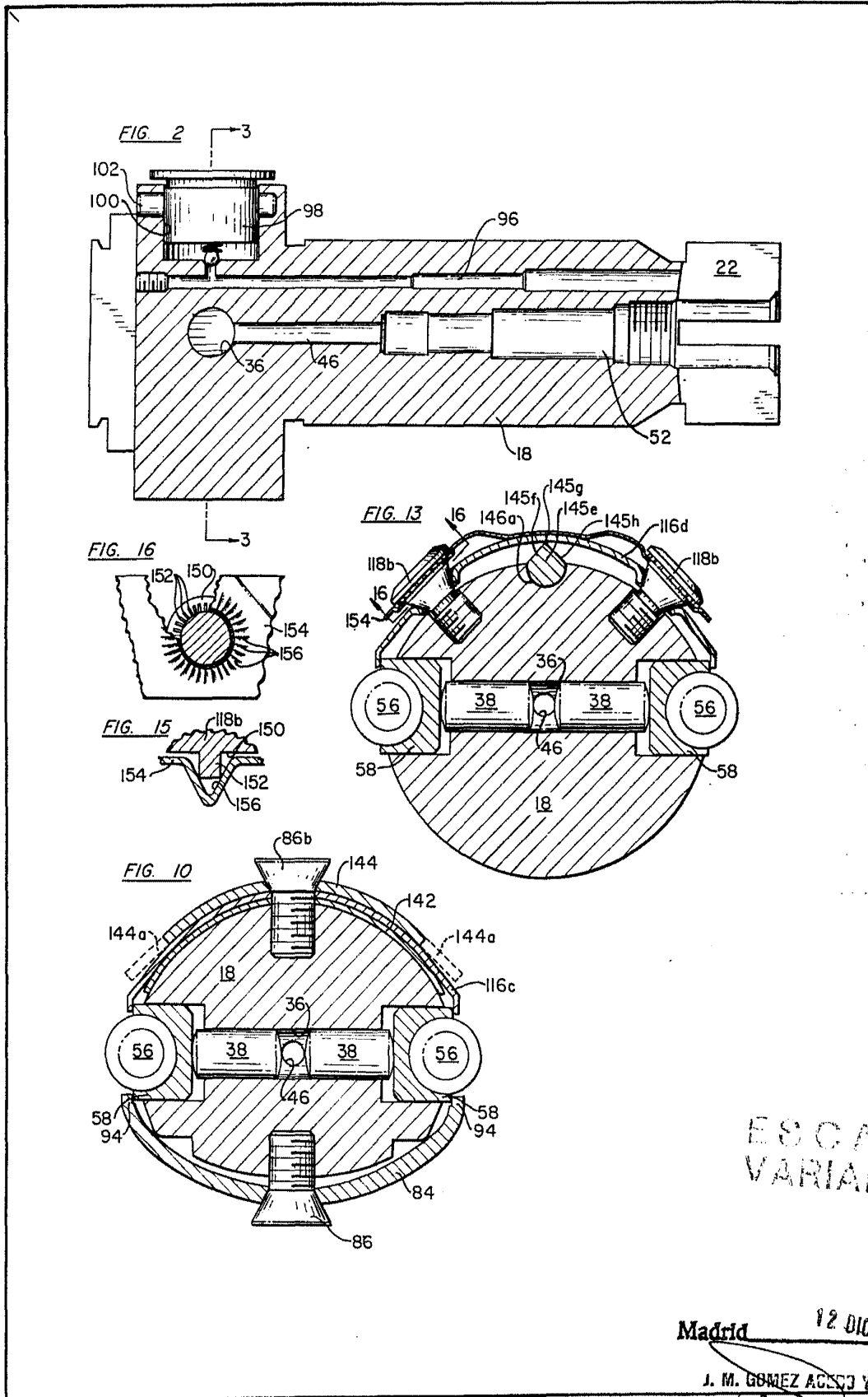
FIG. 1



ESCALA  
VARIABLE

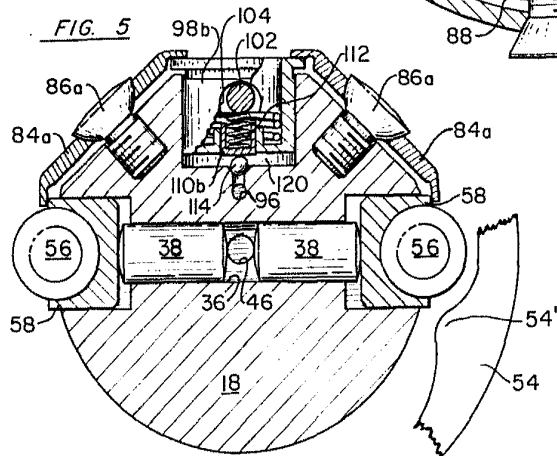
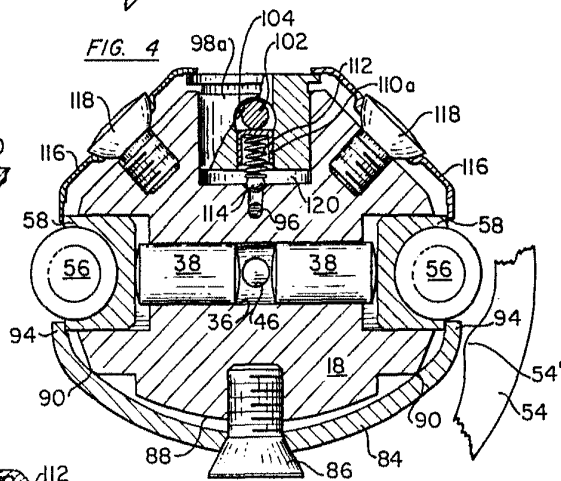
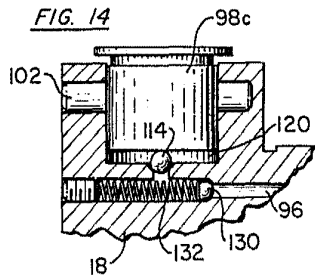
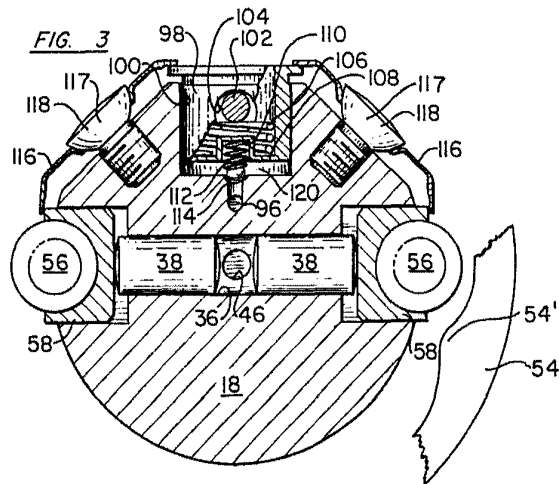
82 DIC. 1978

*[Handwritten signature]*



ESCALA  
VARIABLE

Madrid 12 DIC. 1970  
J. M. GOMEZ ACEVEDO Y CA  
D. P. Firmador: Suarez Diaz



12 DIC. 1976

~~Madrid~~

J. M. GÓMEZ ESTEBAN

p. Firmado: J. M. Gómez Esteban

FIG. 6

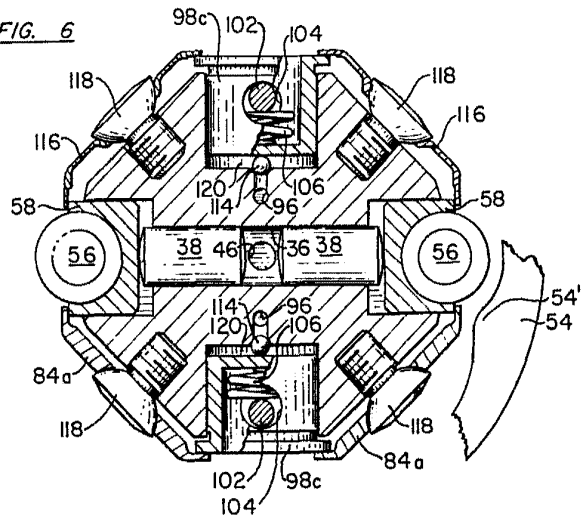
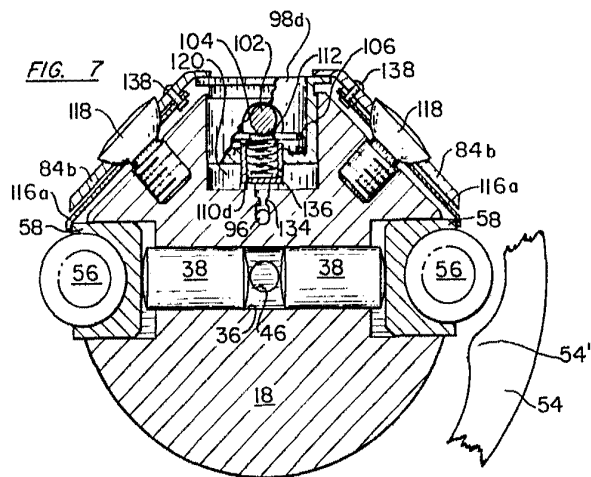
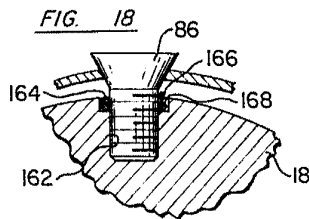
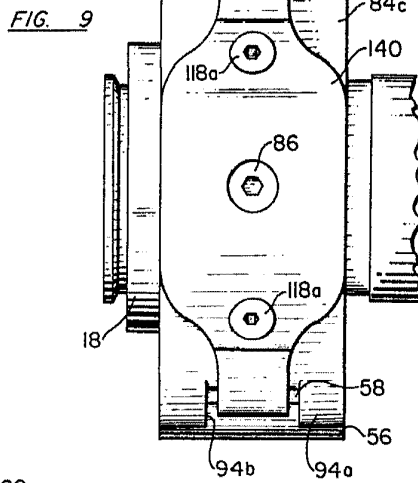
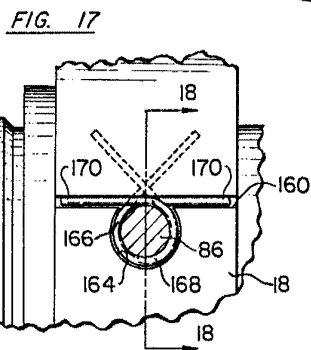
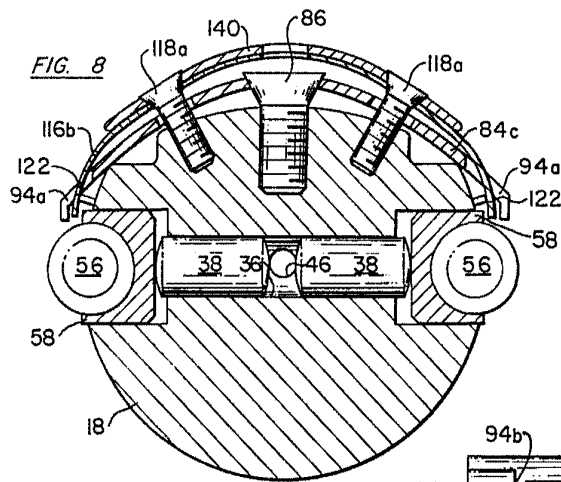


FIG. 7



12 DIC. 1978

*[Handwritten signature]*



ESCALA  
VARIABLE

17 DIC. 1978  
J. M. GOMEZ AGUIRRE Y PARRA  
Ingeniero en Mecánica

FIG. 11

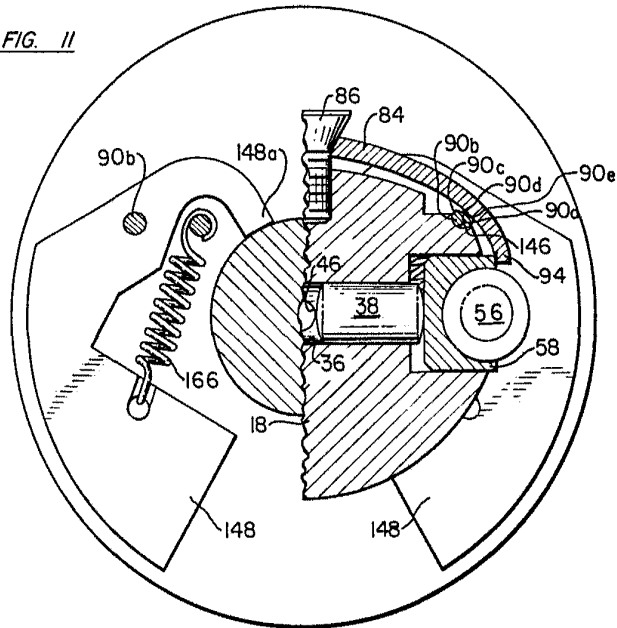
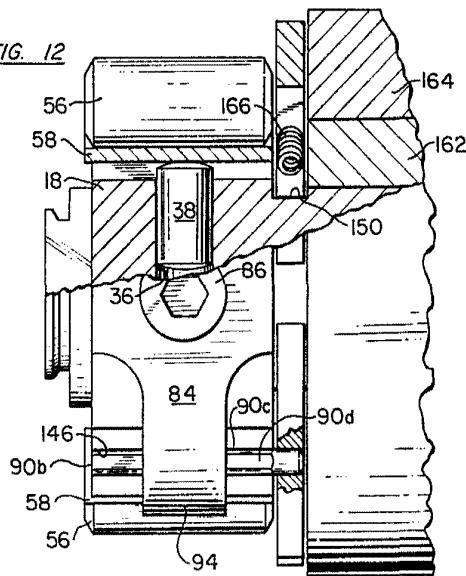


FIG. 12



ESCALA  
VARIABLE

Madrid 12 DIC. 1971

J. M. GÓMEZ AGUIRRE  
p. p. Firmado: J. Suárez Díez