



304004

PATENTE DE INVENCIÓN

Your file: 3534-A.

*Memoria Descriptiva*  
*sobre*

"Aparato regulador de la circulación de  
combustible en un turbomotor de gas".

=.=.=.=.=

*Solicitante:* THE BENDIX CORPORATION, entidad norteamericana,  
residente en: Fisher Buildings, Detroit, Michi-  
gan, EE. UU. de A.

=.=.=.=.=

Este invento se refiere, en general, a apa-  
ratos de control para motores de combustión y, en es-  
pecial a aparatos para el control del combustible de  
un turbomotor a gas, dotado de una tobera de escape  
5. de sección variable.



5. Un objeto de este invento, es el proporcionar un control del combustible para regular, segura y exactamente, la circulación o flujo de combustible a un motor de combustión, en función de las condiciones prede-terminadas de trabajo del mismo.

Otro objeto de este invento es proporcionar un control de combustible, fácil de atender y de peso reducido, para un motor de combustión, para aviación.

10. Un nuevo objeto de este invento es proporcionar aparatos de control para la alimentación de combustible y la potencia, con un control principal del combustible, un control para el combustible de combustión retardada, y un control para la sección de la tobera, que funcionen simultáneamente en respuesta a una serie  
15. de condiciones variables de trabajo del motor, para mantener la alimentación del combustible y la sección de la tobera de escape, entre límites prescritos, durante todo el campo de operación del motor, en función de las condiciones variables de trabajo del motor.

20. Un objeto importante de este invento, es proporcionar un control del combustible, dotado de una sección mecánica de cálculo y una sección dosificadora del combustible, para un turbomotor a gas para aviación, cuya sección dosificadora del combustible funcione sobre la base de una carga constante,  
25. a través de una válvula dosificadora de sección variable y cuya sección calculadora funcione para recibir una serie de señales de entrada representativas de una serie de condiciones variables de trabajo del motor,  
30. tales como exigencias de la palanca de mando de los

604004

- 3 -



5. gases, velocidad del motor, presión de descarga del compresor y presión y temperatura del aire de entrada al mismo, y señales de control mecánicamente calculadas de todas ellas, para establecer así una superficie de válvula dosificadora, función de una o más de dichas variables de funcionamiento del motor.

10. Constituye otro nuevo objeto de este invento, el proporcionar aparatos para el control de la alimentación del combustible y de la potencia para un turbomotor a gas, para aviación, susceptible de modificarse fácilmente para funcionar con distintos motores del mismo tipo, pero con características variables de trabajo, que han de compensarse por el aparato de control de la alimentación del combustible y de la potencia.

15. Otros objetos y ventajas de este invento resultarán evidentes de la descripción siguiente, en combinación con los dibujos adjuntos, en los que,

20. la figura 1 es una representación esquemática de un motor de chorros para aviación, con este invento acoplado, y en la que las secciones componentes de este invento, se representan en forma de conjuntos,

25. la figura 2 es una representación esquemática que representa detalles estructurales de una parte del control principal de combustible, representado en forma de conjunto en la figura 1,

30. la figura 3 es una representación esquemática de detalles estructurales de la parte restante del control principal de combustible indicado en forma de conjunto en la figura 1,



la figura 4 es una representación esquemática de detalles estructurales del control del combustible de combustión retardada, que figura en forma de conjunto en la figura 1, y

5. la figura 5 es una representación esquemática de detalles estructurales del control de la sección de la tobera de escape o descarga, indicada en forma de conjunto en la figura 1.

10. Con referencia a la figura 1, se representa en 20, un turbomotor a gas para aviación del tipo de turboventilador, dotado de cajas o recintos 21 y 22, interior y exterior, respectivamente, que forman un conducto anular de entrada de aire 23 dirigido desde la entrada de aire 24 a una sección 25 de combustión retardada de 1 recinto 22 que termina en una tobera de escape o salida 26 de sección variable, provista de puertas móviles o registros 27 para dicha tobera.
15. Un ventilador 28 y un compresor de aire 29 de baja presión, están sujetos a, y accionados por, una turbina doble 30, mediante un árbol 31 sostenido a rotación en cojinetes, no representados. Un compresor de aire 32 de alta presión, en serie con el compresor 29, se sujeta y se impulsa por una turbina 33 mediante un árbol 34 concéntrico con el árbol 31 y rotativamente sostenido por cojinetes, no representados, para rotación independiente con respecto al árbol 31. Se suministra combustible a una serie de cámara de combustión 35, por toberas de combustible 36 conectadas a un colector anular de combustible 37. Se disponen, una serie
20. de colectores anulares de combustión retardada 38 a 40,
- 25.
- 30.

304004

- 5 -



para inyectar combustible en el conducto 23 y/o la caja o recinto 22, antes de los sostenes de llama 41 sujetos al recinto 22.

5. El aire penetra en la entrada 24 y se comprime y desplaza hacia atrás en el conducto 23 así como el compresor de aire a baja presión 29, por el ventilador 28 que comprime la circulación de aire con él asociada y suministra éste último al compresor 32 de aire a alta presión que a su vez, después de comprimir el aire los descarga a las cámaras de combustión 35 en el que la mezcla de combustible y aire se quema para formar el gas motor que circula a través de las turbinas 33 y 30 impulsándolas. El gas motor caliente se descarga desde la turbina 33 y junto con
10. el aire expulsado del conducto 23, circula a través de la tobera de escape o expulsión y se dilata en la atmósfera proporciona un empuje de impulsión. Las toberas de combustible 42 conectadas con los colectores de combustible de combustión retardada 38 a 40, están
15. preparadas para inyectar combustible en el gas después de la turbina 33, el combustible inyectado se quema para elevar la temperatura del gas proporcionando con ello un aumento correspondiente al empuje.

25. La corriente de combustible dosificada, se aplica al colector de combustible 37 desde un control principal de combustible 43, a través de un conducto de combustible 44 conectado entre ambos. El control principal de combustible 43 se suministra con combustible a presión a través de un conducto 45 de alimentación de combustible, dirigido a un depósito de com-
- 30.



- bustible 46 y que contiene una bomba 47 accionada por motor, de desplazamiento positivo. Un mecanismo convencional 48 de engranaje de árboles, proporciona una conexión de impulsión entre la bomba 47 y el árbol 31 del motor. Se disponen varias señales de control de entrada asociadas con el funcionamiento del motor, para el control principal de combustible 43, que establece una corriente de fluido dosificado al conducto 44, en función de las distintas señales de entrada y que transmite señales calculadas de presión a otras secciones componentes del sistema, como más adelante se describe. Entre las señales de control de entrada, figuran la presión  $P_i$  del aire de entrada al compresor y la temperatura  $P_i$  del mismo, que se transmiten al control principal del combustible 43 a través del conducto 49, y la temperatura del dispositivo de aceleración 50, respectivamente, adecuadamente situados en la entrada de aire 24. La velocidad de rotación  $N_2$  del compresor de aire 32 a presión elevada, se transmite al control principal 43 de combustible a través de un dispositivo convencional de engranaje y árboles, indicado en general por la referencia 51. La presión  $P_e$  del aire de descarga del compresor de presión elevada, se transmite al control principal de combustible por el conducto 52.
5. del motor. Se disponen varias señales de control de entrada asociadas con el funcionamiento del motor, para el control principal de combustible 43, que establece una corriente de fluido dosificado al conducto 44, en función de las distintas señales de entrada y que transmite señales calculadas de presión a otras secciones componentes del sistema, como más adelante se describe. Entre las señales de control de entrada, figuran la presión  $P_i$  del aire de entrada al compresor y la temperatura  $P_i$  del mismo, que se transmiten al control principal del combustible 43 a través del conducto 49, y la temperatura del dispositivo de aceleración 50, respectivamente, adecuadamente situados en la entrada de aire 24. La velocidad de rotación  $N_2$  del compresor de aire 32 a presión elevada, se transmite al control principal 43 de combustible a través de un dispositivo convencional de engranaje y árboles, indicado en general por la referencia 51. La presión  $P_e$  del aire de descarga del compresor de presión elevada, se transmite al control principal de combustible por el conducto 52.
10. Entre las señales de control de entrada, figuran la presión  $P_i$  del aire de entrada al compresor y la temperatura  $P_i$  del mismo, que se transmiten al control principal del combustible 43 a través del conducto 49, y la temperatura del dispositivo de aceleración 50, respectivamente, adecuadamente situados en la entrada de aire 24. La velocidad de rotación  $N_2$  del compresor de aire 32 a presión elevada, se transmite al control principal 43 de combustible a través de un dispositivo convencional de engranaje y árboles, indicado en general por la referencia 51. La presión  $P_e$  del aire de descarga del compresor de presión elevada, se transmite al control principal de combustible por el conducto 52.
15. Un paso 53 de purga comunica el interior del control principal de combustible 43 con el conducto de combustible 45, a la presión  $P_o$  de la entrada de la bomba de combustible o de purga. Una palanca manualmente móvil 54 de la válvula de mariposa, susceptible de desplazarse entre las posiciones de interrupción y de combustión
20. Un paso 53 de purga comunica el interior del control principal de combustible 43 con el conducto de combustible 45, a la presión  $P_o$  de la entrada de la bomba de combustible o de purga. Una palanca manualmente móvil 54 de la válvula de mariposa, susceptible de desplazarse entre las posiciones de interrupción y de combustión
25. Una palanca manualmente móvil 54 de la válvula de mariposa, susceptible de desplazarse entre las posiciones de interrupción y de combustión
30. entre las posiciones de interrupción y de combustión

304004

- 7 -



retardada máxima, proporciona una señal de demanda de potencia al control principal de combustible 43.

- La corriente de combustible dosificado, se suministra a los colectores de presión retardada 38
5. a 40, desde un control 55 de combustible para los mismos, a través de conductos de combustible 56 a 58, respectivamente conectados entre ellos. El control 55 de combustible de combustión retardada se suministra con combustible comprimido a través de un conducto de alimentación 59 dirigido a un depósito de combustible 46
10. y que contiene una bomba centrífuga de combustible 60 accionada por motor. Entre las señales de control de entrada suministradas al control 55 del combustible de combustión retardada, figuran la temperatura  $T_i$  de entrada al compresor y la presión del aire de descarga del compresor  $P_o$  que se suministra a través de un dispositivo sensible a la temperatura 61 y el conducto 62, respectivamente. Un paso de purga 63 comunica el interior del control 55 del combustible de presión retardada con el conducto 53 a la presión  $P_o$  de entrada de combustible en la bomba.
15. 20.

- La posición de los registros 27 de sección variable, se controlan por un dispositivo mecánico que incluye un cilindro 64 y un pistón 65 deslizable
25. en él. El fluido a presión se aplica a los dos lados del pistón 65 por pasos 66 y 68 que se dirigen a un control 70 de una tobera de expulsión, o escape, que controla la corriente de fluido a su través, en función de las distintas señales del control de entrada,
30. que incluyen la posición de la palanca 54 de la mari-



- posa, recibida por el árbol 71, y las presiones del aire  $P_{T4}$  y  $P_{T7}$  antes y después de las turbinas 33 y 30, respectivamente, por los pasos 72 y 73, respectivamente. La posición de los registros 27 se transmite al control 70 de la tobera por un mecanismo de repulsión, mecánica, que incluye una polea 74 cargada con un muelle y un enlace flexible 75 que conecta la polea 74 y el pistón 65. Un conducto 76 que contiene una bomba de combustible 77 accionada por motor dirige combustible a presión al control 70 de la tobera de escape o extrusión 70 desde la fuente de combustible 46.

- Con referencia a las figuras 2 y 3 que juntas representan las distintas partes componentes del control principal de combustible 43, se indica en 77 un recinto a través del cual circula combustible desde el conducto de suministro 45 al conducto de combustible 44, a través de un conducto de circulación 78 que contiene filtros de combustible 79 y 80, un orificio 81 de sección variable, una válvula 82 cargada con un muelle y dependiente de la presión del fluido, y una válvula 83 de retención cargada con muelle. Se disponen una válvula dosificadora 84 funcionalmente conectada al orificio 81, con partes extremas opuestas 85 y 86 deslizadamente sostenidas en el recinto 77 y, en un extremo, se acopla un servo-pistón integral 87 deslizadamente sostenido en el recinto 77 y que junto con éste define cámaras 88 y 89 de volumen variable. El combustible a una presión  $P_r$  predeterminada regulada y constante, se suministra a la cámara 88 por un conduc



- to 90 conectado al conducto de circulación 78 y provisto de una válvula reguladora de presión 91, convencional, cargada con un muelle y dependiente de la presión que, según la carga elástica a ella aplicada, regula la presión del combustible después de la misma, a un valor predeterminado y constante  $P_r$ . La corriente de combustible circula desde la cámara 88 a la cámara 89 a través de una restricción 92, de superficie fija, sujeta al pistón 87, y luego circula al interior del recinto 77, a la presión  $P_0$  de purga, por un paso 93. La circulación a través del paso 93 y por tanto la caída de presión a través del pistón 87, se controla por un orificio 94 de superficie variable, funcionalmente conectado al extremo de descarga del paso 93. Se observará que el pistón 87 tiene una superficie relativamente grande expuesta a la presión inferior del combustible, en la cámara 89, derivada de la presión  $P_r$ , de tal modo que el pistón 87 se estabiliza cuando la relación inversa de presiones de combustible a su través es igual a la relación de superficie del pistón 87 y se mueve cuando esta relación de presiones desaparece. Un tope 93 ajustable de circulación máxima, ajustado a rosca en el recinto 77, se adapta para ajustar el pistón 87, limitando así el movimiento de la válvula dosificadora 94 en una dirección de abertura. Un tope ajustable de circulación mínima que incluye un elemento roscado 96 ajustado a rosca en el recinto 77, y una palanca 97 pivotadamente acoplada al recinto 77, y al elemento 96, se adapta para ajustar la parte extrema 86 limitando así el movimiento de la válvula dosificadora 84 en una dirección de cierre.
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



- La posición de la válvula dosificadora 94 y, por tanto, la corriente de combustible a través del conducto 44 hacia el motor, se regula en función de la velocidad  $N_2$  del compresor de aire 32 a presión elevada, por medio de una leva reguladora y de aceleración dotada de partes circunferenciales separadas 98 y 99 radialmente contorneadas como funciones predefinidas de la velocidad  $N_2$  del compresor de aire a alta presión, para proporcionar las corrientes correspondientes de regulación y aceleración, respectivamente.
5. La parte de leva 99 está contorneada axialmente como función de la temperatura  $T_1$  del aire comprimido de la entrada, para proporcionar una compensación de temperatura para la corriente de aceleración del combustible.
10. 15.

Una segunda leva fijamente sujeta a las partes de leva 98 y 99, tienen partes circunferenciales separadas 100 y 101 que se contornean radialmente como funciones predeterminadas de la velocidad  $N_2$  del compresor de aire a presión elevada.

20.

La leva reguladora y de aceleración, y la segunda leva sujeta a ella, están montadas deslizadamente para movimiento axial en un árbol 102, y giran con él que se halla acoplado, en un extremo del recinto 77, y que en su extremo opuesto tiene un piñón integral 103, en el que se ajusta una cremallera 104 fijamente sujeta a un servo-pistón 105 que sirve para hacer girar el piñón 103 y el árbol 102 en función de la velocidad  $N_2$  del compresor de aire a presión elevada, en respuesta al movimiento del pistón 105. Un

25. 30.



- satélite de leva 106 se impulsa en ajuste con la parte 99 de la leva reguladora y de aceleración, por una palanca 107 pivotadamente conectada a un extremo del satélite de leva 106, y por el otro extremo pivotadamente
5. conectada a una prolongación 108 de diámetro reducido de un servo-pistón 109. Un muelle 110 adecuadamente interpuesto entre la palanca 107 y el recinto 77 sirve para desviar la palanca 107 para llevar a cabo el ajuste del satélite 106 con la parte de leva 99 cuando la
10. palanca 107 se desvía fuera de ajuste con un elemento ajustable de fulcro o tope 111, por el servo-pistón 109, como se indica en la figura 2, el elemento 111 de fulcro o tope, se sujeta ajustablemente al recinto 77 por un tornillo 112 roscadamente ajustado al mismo. Un
15. satélite de leva 113 se impulsa en ajuste con la parte de leva 98, por una palanca 114 pivotadamente conectada a un extremo del satélite 113. Un muelle de tensión 115 conectado al recinto y a la palanca 114, sirve para cargar la palanca 114 en sentido contrario al del reloj.
20. El extremo opuesto de la palanca 114 está preparado para ajustarse en una servo-válvula de bola 116 que coopera con un asiento 117 preparado en el extremo de descarga de un paso 118 definido por una prolongación anular 119 que forma cuerpo con el servo pistón 109,
25. y cuya prolongación anular pasa a través de una abertura 120 del recinto 77. Un tope 121, ajustable, fijo a rosca en el recinto 77, puede ajustarse con la palanca 114 para limitar el movimiento de ésta. La sección 108 de diámetro reducido se prolonga desde el lado
30. opuesto del servo-pistón 109 a través de una abertura



- 122 del recinto 77. El servo pistón 109 está sostenido deslizablemente en una cámara 123 y se halla dispuesto para ajustarse en un tope 124; este ajuste permite que la palanca 107 ocupe una relación ligeramente separada con respecto al fulcro ajustable 111 cuando el satélite 106 ocupa una posición correspondiente a la depresión máxima de la parte contorneada 99. El combustible a una servo-presión  $P_r$  constante y regulada, se suministra a la cámara 123 por un paso 125 procedente del conducto 90, y circula a través de la restricción 126 fijamente segura en el pistón 109, a la cámara 123 del lado opuesto del pistón 109, desde donde, a través del paso 118, se dirige al interior del recinto 77 a la presión de purga  $P_o$ . La presión  $P_s$  del combustible en la cámara 123 del lado posterior a la restricción 126 se controla por la válvula de bola 116. Las superficies eficaces mayor y menor del pistón 109, expuestas a las presiones del combustible  $P_s$  y  $P_r$ , respectivamente, tienen una relación de superficie fija y predeterminada que requiere que se establezca una relación correspondiente de presiones  $P_s$  y  $P_r$  para estabilizar el pistón 109 en cualquier posición en su zona de trabajo. El pistón 109 responderá a una variación de la relación de presiones predeterminadas  $P_r/P_s$  y continuará moviéndose hasta que la presión  $P_s$  del combustible se regula por la acción de la válvula de bola 116, para el valor necesario con objeto de establecer la relación predeterminada  $P_r/P_s$ . Se observará que el servo-pistón 109 es del tipo "seguidor" que significa que según la dirección de movimiento de la válvula de bola 116, con reg
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

304004

- 13 -



- pecto al asiento de válvula 117, el pistón 109 se desplazará en la misma dirección en respuesta al cambio en la presión  $P_s$  hasta que la posición del asiento de válvula 117 con respecto a la válvula de bola 116 sea
5. tal que la presión  $P_s$  precisa para estabilizar el pistón 109, se reestablece nuevamente. Para detalles adicionales de la leva reguladora y de aceleración, y del mecanismo de enlace asociado antes descrito, puede hacerse referencia a la solicitud de Patente Norteamericana, pendiente, nº de serie 92.876, presentada el 2
10. de marzo de 1.961 a nombre de H. L. McCombs, Jr. (cesionario común). La posición de la válvula de bola 116 para una posición fija del satélite 106, depende de la posición de un satélite 127 cargado con un muelle, acoplado a la palanca 114 a través de una varilla 128, una
15. palanca acodada 129 pivotadamente sujeta por un brazo a la varilla 128 y pivotadamente sujeta al recinto 77 en su sección media, un satélite 130 ajustado a deslizamiento con el otro brazo de la palanca acodada 129 y
20. pivotadamente conectado a una varilla 131 que, a su vez, está pivotadamente conectada a la palanca 114. El satélite 127 es sensible a la posición de una leva 132 de "solicitud de potencia" deslizablemente montada en un árbol 133 y rotativa con él, en respuesta al movimiento
25. de la palanca 54 de la mariposa, fijamente sujeta a un engranaje 134 que engrana con una rueda dentada 135 fijamente sujeta al árbol 133. Un ajuste de la velocidad del motor sin carga, incluye un tope fijo ajustable 136 pivotadamente sujeto al recinto 77 y pivotadamente
30. sujeto en un extremo a una varilla 137 ajustada a rosca



- en el recinto 77. El tope 136 está preparado para ajustarse a una arandela 138 fijamente sujeta a la varilla 131 para de este modo limitar el movimiento de la misma en una dirección correspondiente. El movimiento de la
5. varilla 131 en la dirección opuesta, se limita por un tope 139 que se ajusta en una arandela 140 fijamente sujeta a la varilla 131. El tope 139 está pivotadamente sujeto al recinto 77 y se halla provisto de un brazo 141 desviado contra un tope ajustablemente fijo 142
10. acoplado al recinto 77 por una varilla 143 que forma cuerpo en un pistón 144, deslizablemente sostenido en una cámara 145 y desviado para alejarse del brazo 141, por un muelle 146 interpuesto entre el recinto 77 y el pistón 144, y con la presión  $P_0$  de purga del combustible actuando contra un lado del pistón 144. La varilla
15. 143 se desvía contra el brazo 141 por la presión regulada y constante del combustible  $P_r$  que comunica con la cámara 145 del lado opuesto del pistón 144, por un paso 148 que se dirige al conducto 90. El paso 148
20. está abierto a la presión  $P_0$  de la purga de combustible, a través de una restricción 149. Una válvula 150 normalmente cerrada, del paso 148, se acciona por un solenoide eléctrico 151 que se excita a una posición predeterminada de la palanca 54 de la mariposa, por
25. un interruptor 152. Una leva 153 rotativa con la palanca de mariposa 154 sirve para activar el interruptor 153 en la posición predeterminada de la palanca de mariposa. Con la válvula 150 cerrada, el combustible a la presión  $P_r$  de la cámara 147, se permite que pase al
30. interior del recinto 77, a la presión  $P_0$ , por la res-

304004

- 15 -



tricción 149.

- El servo-pistón 105 que acciona la cremallera 104, está sostenido a deslizamiento en una cámara 154 que recibe combustible a la servo-presión  $P_r$  constante y regulada, por el paso 125 que comunica con aquél. El combustible circula a través de una restricción 155 fijamente sujeta al pistón 105, a la cámara 154 del lado opuesto del pistón 105 desde la cual el combustible circula, por un paso 156 dotado de una válvula 157 de superficie variable, al extremo de descarga del mismo, al interior del recinto 77 a la presión de purga  $P_o$ . La superficie efectiva de circulación de la válvula 157, está controlada en función de la velocidad  $N_2$  del compresor de alta presión, por una palanca 158 pivotadamente sujeta al recinto 77 y ajustable en un extremo, con un elemento de apoyo 159 deslizablemente sostenido en una varilla 160 que, a su vez, forma cuerpo con un soporte rotativo 161, provisto de un árbol 162 dotado de un engranaje 163 que forma cuerpo con él, impulsado por el compresor 82 de alta presión. Un par de pesos centrífugos 164 pivotadamente sujetos al soporte 161, se prolongan en ajuste con el elemento de apoyo 159, para cargar éste axialmente en respuesta a la fuerza centrífuga derivada de la rotación de los pesos 164. A la fuerza aplicada a la palanca 158 por el elemento de apoyo 159, se opone una fuerza constante de referencia derivada de un muelle 165 aplicable a la palanca 158 a través de una placa 166 y del rodillo 167, que se halla en contacto con la placa 166 y la palanca 158 y los rodillos interme-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- dios. Al extremo opuesto del muelle 165, se ajusta un retén de muelle 168 dotado de discos dependientes de la temperatura 169 sujetos al mismo que están sostenidos por un elemento de retención 170 fijamento sujeto al recinto 77. Los discos 169 proporcionan la compensación de temperatura con respecto al muelle 165, del combustible que los rodea. El rodillo 167 pivotadamente sujeto a un yugo u horquilla 171 que, a su vez, está pivotadamente sujeto al recinto 77 en su parte intermedia, y en su extremo opuesto se halla pivotadamente sujeto a un satélite 173 que se apoya contra la parte contorneada 100. Un muelle de tensión 174 conectado al recinto 77 y a la palanca 172, sirve para cargar ésta en el sentido del reloj.
5. La leva reguladora y de aceleración y la segunda leva a ella sujeta, se actúan axialmente en el árbol 102, en función de la temperatura  $T_i$  del aire de entrada al compresor, por un pistón 175 integral con una cremallera 176 provista de un anillo de retención 177. Un extremo de la palanca 178 pivotadamente sujeto al recinto 77, se retiene por un anillo 177 y el extremo opuesto de la palanca 178 se retiene por un anillo 179 preparado en la segunda leva. El pistón 175 se desliza en una cámara 180 para que, por un paso 181, se suministre combustible a la servo-presión regulada  $P_r$ . El combustible circula a través de una restricción 182 fijamente sujeta en el pistón 175 a la cámara 180 en el lado opuesto del pistón 175, desde donde el combustible circula al interior del recinto 177 a la presión de purga  $P_o$ , a través de un paso 183 dotado de una válvula
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- 184 de superficie variable, en su extremo de descarga. La superficie efectiva de circulación del paso 183 y, por tanto, la presión  $P_s$  del combustible en la cámara 180, se varía por la válvula 184 en respuesta al movimiento de una palanca 185 pivotadamente conectada en un extremo a la cremallera 300. Al extremo opuesto de la palanca 185 se ajusta un brazo 186 pivotadamente sujeto al recinto 77. El brazo 186 se acciona por un rodillo 187 que se mueve contra una superficie biselada 188 formada en un elemento cilíndrico 189 deslizablemente sostenido por el recinto 77 y fijamente sujeto a un extremo móvil de un fuelle 190 lleno de un fluido que se dilata y contrae axialmente en respuesta a la temperatura  $T_i$  de entrada al compresor, apreciada por el dispositivo 50. El rodillo 187 está rotativamente sujeto a un yugo u horquilla 191 pivotadamente sujeto a un extremo de una palanca acodada 192, pivotadamente sujeta al recinto 77 y, por su extremo opuesto, pivotadamente unida al extremo móvil de un fuelle 193 que se dilata y contrae axialmente en respuesta a la temperatura apreciada por un tubo 194 lleno de líquido, conectado entre el fuelle 193 y el dispositivo de temperatura 50. El tubo 194 y una parte de tubo análogo 195 del dispositivo de temperatura 50, funcionan a la misma temperatura ambiente. Sin embargo, se desean compensar el efecto de la temperatura ambiente sobre la parte 195, de tal modo que el movimiento de salida del árbol 186 sea una función de la temperatura de entrada  $T_i$  al compresor, únicamente. Para ello, el efecto del tubo 194 que responde a la
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



temperatura ambiente, y no a la temperatura  $T_i$  de entrada al compresor, sirve para compensar el efecto sobre el tubo 195, como luego se describe. Un muelle 196 mantiene una carga previa contra el fuelle 193. Un muelle 197 interpuesto entre el recinto 77 y el brazo 186 sirve para desviar éste contra el rodillo 187.

El satélite de leva 106 que se ajusta en la parte contorneada 99 de la segunda leva, está pivotadamente sujeto a un yugo u horquilla 198 que lleva, rotativamente, un rodillo 199 que gira entre un brazo de una palanca 200 y un brazo transversal 201 de una palanca 202 en forma de T, pivotadamente sujeta al recinto 77. El extremo opuesto de la palanca 202 en forma de T, está pivotadamente sujeto al extremo móvil de un fuelle 203, ajustadamente sujeto al recinto 77 en su extremo opuesto fijo, por una prolongación roscada 204 ajustada a rosca por dicho recinto. El fuelle 203 responde a la presión  $P_c$  de descarga del compresor que se introduce en una cámara 205, que rodea al fuelle 203, a través de un paso 206. La carga aplicada a la palanca 200 a través del rodillo 199, se opone a una fuerza constante de referencia derivada de un muelle 207 interpuesto entre una placa 208 y un muelle de retención 209, sostenido por discos 210 que, a su vez, están sostenidos por un elemento fijo de soporte 211 sujeto a rosca al recinto 77. Los discos 210 proporcionan la compensación de temperatura del combustible que rodea al muelle 207. La fuerza de este muelle se transmite a la palanca 200 a través del rodillo 199, que gira entre la placa 208 y el brazo adyacente de

41 SEP.



la palanca 200, y que está rotativamente montado en un yugo u horquilla 212 pivotadamente sujeto a la parte extrema 86 de la válvula dosificadora 84.

5. Un dispositivo limitador de la presión del compresor, generalmente indicado en 213, sirve para limitar la presión de descarga  $P_c$  del compresor, a un valor máximo predeterminado. El dispositivo limitador de presión 213 incluye un fuelle 214 comunicado interiormente con el paso 206 antes de una restricción 215,
10. a través de una restricción 216 y expuestos exteriormente a la presión  $P_a$  atmosférica del aire, en una cámara 217. El fuelle 214 se carga por compresión mediante un muelle 218 que se apoya contra un retén de muelle 219 fijamente sujeto al extremo cerrado del
15. fuelle 214. Una palanca 220 pivotadamente sujeta a un extremo del recinto 77, está pivotadamente fija al retén de muelle 219 de tal modo que la expansión o contracción del fuelle 214 da por resultado el movimiento de pivotación de la palanca 220 alrededor de
20. su otro extremo. El extremo opuesto de la palanca 220, está preparado para ajustarse en el extremo de descarga de un paso 221 situado entre el paso 206 más allá de la restricción 215, y la cámara 217 a la presión  $P_a$  del aire atmosférico.
25. El combustible a la servopresión regulada  $P_r$  se suministra al control 55 del combustible de la combustión retardada, a una elevada presión predeterminada debida a la velocidad  $N_2$  del aire del compresor, a través de un paso 216 conectado al paso 181, de una
30. válvula de deslizamiento 227 y de un paso 228. La vál-

202004



vula de corredera 227 se desvía a una posición cerrada por un muelle 229 como se indica en la figura 2, de tal modo que la corriente del paso 226 al paso 228 queda bloqueada, y este último comunica con el interior del recinto 77 que se encuentra a la presión de purga  $P_0$ . Una palanca 230 pivotadamente sujeta a una varilla 231 fija y ajustable, acoplada a rosca con el recinto 77 y pivotadamente sujeta a la válvula de corredera 227, está preparada para que en ella se ajuste un brazo 232 fijamente sujeto al pistón 105. A una posición predeterminada del pistón 105, que corresponde a una elevada presión predeterminada del aire a la velocidad  $N_2$  del compresor, la palanca 230 se actúa por el brazo 232 haciendo que la válvula de corredera 227 se desplace hacia arriba contra el muelle 229, comunicando así el paso 226 con el paso 228, para permitir que el combustible a la servo-presión regulada  $P_r$  circule al control 55 de la combustión retardada.

La leva 132 de solicitud de velocidad, se acciona axilmente en el árbol 133 como función de la temperatura  $T_i$  de entrada de aire al compresor, por cualquiera de las levas 233 o 234 radialmente contorneadas como función de la temperatura citada, y axilmente como función de la presión  $P_i$  de entrada del aire al compresor. Las levas 233 y 234 se sujetan energicamente juntas y se disponen deslizables en un árbol 235 que tiene un piñón 236 fijamente sujeto al mismo, y que se engrana con la cremallera 176. Las levas 233 y 234 giran con el árbol 235 y se trasladan en él por un satélite 237 pivotadamente sujeto al recinto 77 y

4004

- 21 -



- provisto de una parte extrema que se prolonga al interior de un rebajo anular 238 que separa las levas 233 y 234. La parte extrema opuesta del satélite 237 se prolonga al interior de un rebajo anular 239, preparado en un pistón 240 montado a deslizamiento en una cámara 241. El combustible a la servo-presión regulada  $P_r$  se conduce, a través de un paso 242, desde el paso 181 a la cámara 241 de un lado del pistón 240, desde donde el combustible circula, a través de una restricción 243 fijamente sujeta al pistón 240, a la cámara 241 del extremo opuesto del pistón 240, desde donde el combustible se dirige al interior del recinto 77 a la presión de purga  $P_o$  a través de un paso 240 dotado de una válvula 245 de sección variable en el extremo de descarga de aquél. La sección eficaz de circulación de la válvula 245 y, por tanto, la caída de presión a través del pistón 240, se controla por una palanca 246 pivotadamente sujeta al recinto 77 y provista de una parte extrema que se prolonga al interior de una cámara 247 y que está pivotadamente sujeta al extremo móvil de un fuelle cerrado 248. Un extremo fijo de este fuelle, está ajustadamente sujeto al recinto 77 por un tornillo 249 roscadamente ajustado con el recinto. El fuelle 248 se dilata o contrae en respuesta a un descenso o ascenso, respectivamente, de la presión  $P_i$  de entrada de aire al compresor, que se suministra a la cámara 247 por un paso 250. A la fuerza aplicada a la palanca 246 por el fuelle 248 se opone una fuerza constante de referencia derivada de un muelle 251 y transmitida a la palanca 246 a través de un rodillo
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



252, que gira entre una placa 253 contra la cual se apoya el muelle 251 y un brazo 254 que forma cuerpo con la palanca 246. El rodillo 252, está sostenido rotativamente por una horquilla 255 pivotadamente sujeta al pistón 240. Un retén de muelle 256 sostenido por un disco 257 dependiente de la temperatura, sirve para retener un extremo del muelle 241.

La leva 132 se acciona axialmente por una palanca 258 que tiene una parte extrema prolongada al interior de un rebajo anular 259 preparado en un extremo de la leva 132. La palanca 258 forma cuerpo con un recinto 260 dotado de una cámara 261 en la que se desliza un pistón 262. El recinto 260 está pivotadamente sostenido en el recinto 77, por una extensión cilíndrica 263 que forma cuerpo con el recinto 260 y se sujeta pivotadamente en un taladro 264 del recinto 78 y se halla provisto de brazos paralelos integrales 265 y 266, el primero cargado por un muelle 266' que impulsa el recinto en el sentido contrario del reloj.

La palanca 268 está pivotadamente sujeta al brazo 266, y la palanca y el brazo tienen satélites de leva 269 y 270, respectivamente, a ellos sujetos, preparados para ajustarse en las levas 233 y 234, respectivamente. Como se representa en la figura 2, el satélite de leva 270 se mantiene separado de la leva 234 cuando el satélite de leva 269 se ajusta con la leva 233. Sin embargo, en determinadas condiciones de funcionamiento, el satélite de leva 269 se mantiene separado de la leva 233, y se permite que el satélite de leva 270 se ajuste con la leva 234. En cualquiera de los casos,

304004

- 23 -



- se comprenderá que solo una de las levas 233 y 234 es eficaz en cualquier instante dado, según cual de los satélites 269 y 270 esté ajustado con la superficie de su leva respectiva. Para este objeto, la palanca 268
5. está acoplada, por un extremo, a un extremo de un muelle de tensión 271 cuyo extremo opuesto, está unido al brazo 265. Un rodillo 272 rotativamente sostenido por una horquilla 273 puede ajustarse con superficies opuestas del brazo 265 y de la palanca 268. La horquilla 273 está pivotadamente sujeta al pistón 262. Un
10. muelle 274 interpuesto entre el pistón 262 y el recinto 260, se opone a una servo-presión regulada  $P_x$  que se transmite a la cámara 261 por el paso 275 que arranca del taladro 264, un paso central 276 de la prolongación 263, y un paso 277 del recinto 260. Una restric-
15. ción 260' comunica el paso 275 con el interior del recinto 77 a la presión de purga  $P_0$ .

- La válvula 82, cargada con un muelle, comunica, por su lado posterior, con el combustible a la
20. presión  $P_0$  de purga, o con el combustible a la presión  $P_1$  de descarga de la bomba a través de un paso 278, una válvula de corredera 279 cargada con un muelle, y un paso 280. La válvula de corredera 279 es de presión equilibrada y se desvía a la posición representada en
25. la figura 2, por el muelle que se apoya sobre ella, por cuyo medio el paso 278 comunica con el combustible a la presión  $P_0$  de purga. Una palanca 281 fijamente sujeta al árbol 133, ajusta a la válvula de corredera 279 en una posición de cierre del combustible de la
30. palanca 54 de la mariposa y actúa la válvula 279 para



- establecer de este modo la comunicación entre los pasos 278 y 280 y permitir que el combustible a la presión  $P_1$  circule al lado posterior de la válvula 279. La fuerza del muelle que actúa contra la válvula 82, ayudada por
5. la presión  $P_1$  del combustible, vence la presión  $P_2$  del combustible que actúa contra el lado opuesto de la válvula 82, actuando así esta válvula a una posición de cierre que da por resultado la interrupción de la circulación de combustible al conducto 44.
10. La caída de presión  $P_1 - P_2$  a través de la válvula dosificadora 84, se mantiene a un valor predeterminado por una válvula de desviación 282 que controla la superficie eficaz de circulación del conducto 283 de desviación del combustible, dirigido desde el
15. paso 78 al paso de purga 53. Un pistón 284, que forma cuerpo con la válvula de desviación 282, puede deslizarse en el interior de una cámara 285 y está expuesto, por un lado, a la presión  $P_2$  del combustible, que se suministra a la cámara 285 a través de un paso 286
20. provisto de una restricción 287 en el mismo. El lado opuesto del pistón 284, se halla expuesto a la servopresión  $P_s$  del combustible, derivada de la presión  $P_1$  del mismo y que se suministra a la cámara 285 a través de un paso 288, una cámara 289 y un paso 290. La servopresión  $P_s$  del combustible, se controla por una válvula
25. 291 conectada al extremo de entrada del paso 290 y preparada para variar la superficie eficaz de circulación de la misma en respuesta al movimiento de una palanca 292 pivotadamente conectada al recinto 77. La palanca
30. 292 está pivotadamente conectada, y accionada, por el

004



- extremo cerrado de un fuelle 293, expuesto, por un lado, a la presión  $P_1$  del combustible de la cámara 289 y, por el lado opuesto, a la presión  $P_2$  del combustible de una cámara 294 que comunica con una cámara 285 a través de un paso 295. Al fuelle 293 se le somete a una carga predeterminada de presión por medio de un muelle 296 sostenido por discos 297 dependientes de la temperatura y el retén ajustable 298 sujeto a rosca al recinto 77. Un muelle 299 interpuesto entre el recinto 77 y el pistón 284 carga la válvula de desviación 282 en una dirección de cierre. Un muelle 300, interpuesto entre el pistón 284 y un pistón 301 sostenido a deslizamiento por la válvula 282, carga el pistón 284 en oposición al muelle 299. La carga derivada del muelle 300, varía de acuerdo con la posición del pistón 301 ligado con la diferencia de presiones  $P_1 - P_2$  del combustible a su través. Un paso restringido 302 comunica el paso 290 con el paso 78 a la presión  $P_2$  del combustible. Se observará que el pistón 301 funciona en combinación con la válvula 282 de tal modo que la superficie eficaz de circulación de la válvula 282 depende de la posición del pistón 301 así como de la posición de la válvula 282. Para mayores detalles con respecto a la estructura y al funcionamiento de la válvula de desviación 282 puede consultarse la Solicitud Pendiente nº de serie 782.948 presentada el 24 de diciembre de 1958 a nombre de F. R. Rogers y otros (cesionarios comunes).

Se dispone un itinerario de emergencia para el combustible que se suministra al conducto 44 en el



- caso de un funcionamiento deficiente de la estructura antes descrita del control principal 43 del combustible. Para este objeto, una válvula 303, cargada con un muelle, deslizablemente sostenida en el recinto 77,
5. se dispone para desviar combustible del paso 78, antes del filtro 79, a un conducto 304 que se dirige al paso 44 y está dotado de una válvula 305 de sección variable, que controla la superficie eficaz de circulación de aquél. La válvula 305 está pivotadamente conectada a una palanca 306 que, a su vez, se halla fijamente sujeta a un engranaje 307 con el cual gira, y que engrana con una rueda dentada 134 y se sitúa en función de la posición de la palanca 54 de la mariposa.
10. La diferencia de presiones del combustible a través de la válvula 305, se regula por una válvula 308 de desviación, de dos aberturas, que controla la circulación de combustible a través de un conducto 309 de desviación del combustible, y dirigido desde el conducto 304 al conducto 283 a la presión  $P_0$  de purga. Un diafragma
15. 310 fijamente sujeto a la válvula 308 y cargado por un muelle 311 sostenido por un retén ajustable 312, ajustado a rosca en el recinto 77, depende de la presión
20.  $P_1$  del combustible, antes de la válvula 305, y de una servo-presión  $P_s$  del combustible derivada de la presión  $P_1$  del combustible y regulada por una válvula 313
25. situada antes de una restricción 314 de superficie fija. La válvula 313 y la restricción 314 se disponen en serie en un conducto 315 comprendido entre el conducto 309 y el conducto 304. La presión  $P_s$  del combustible
30. entre la válvula 313 y la restricción 314, varía en



- función de la relación superficial entre la válvula 313 y la restricción 314, relación superficial que depende de la posición de la válvula 313, deslizablemente sostenida en el recinto 77, y accionada por un
5. extremo de una palanca 316 pivotadamente sujeta a dicho recinto. El extremo opuesto de la palanca 316 está pivotadamente conectada al extremo móvil de un fuelle 317 cerrado, sujeto por su extremo opuesto al recinto 77, por un elemento ajustable 318 de retención, ajustado
10. a rosca en el recinto 77. La presión  $P_1$  del aire de entrada al compresor, se suministra por un paso 319 dirigido desde el paso 49 a una cámara 320 que rodea al fuelle 317 que se dilata y contrae en respuesta a un descenso y a un aumento, respectivamente, de la
15. presión  $P_1$ . La válvula de conmutación 303 se mantiene en la posición representada en la figura 2, por un muelle 321 ayudado por la presión  $P_1$  del combustible en una cámara 322 que contiene el muelle 321. La cámara 322 recibe combustible desde el conducto 78 a través
20. de un paso restringido 323 de un extremo de la válvula 303 y comunica con el conducto de desviación 309 a la presión  $P_0$  de purga, por un paso 324 que contiene una válvula 325, normalmente cerrada, accionada por un solenoide eléctrico 326, excitado por la bobina 326
25. excitada a su vez por medios de conmutación que pueden accionarse manual o automáticamente en respuesta a un funcionamiento erróneo del sistema de control antes descrito. La excitación de la bobina 326 hace que la válvula 325 se abra, con lo cual la presión del combustible en la cámara 323 desciende a la posición  $P_0$ .
- 30.



de purga, a causa de la caída de presión a través del paso restringido 323 que permite que la presión  $P_1$  del combustible actúe contra el extremo de la válvula 303 para vencer al muelle 321 desplazando con ello la válvula 303 hacia la derecha, para interrumpir la circulación a través del conducto 78 y, simultáneamente desviar la circulación desde el conducto 78 al conducto 304. Una válvula de retención 327, cargada por un muelle, del conducto 304 se mantiene cerrada por la presión  $P_2$  del combustible más allá de la misma, durante el funcionamiento normal. En el funcionamiento de emergencia, la válvula de retención 327 se abre, y la válvula de retención 83 del conducto 78 se mantiene cerrada por la presión del combustible más allá de la misma.

Con referencia a las figuras 4 y 5 se indican en 328 y 329 los recintos del control 55 del combustible de combustión retardada, y del control 70 de la tobera de expulsión o escape, respectivamente. Un paso 330 hace comunicar el interior del recinto 328 con el interior del recinto 329 que, a su vez, comunica con el conducto 53 a la presión  $P_0$  de purga, a través del paso 63.

Con referencia a la figura 4, la bomba centrífuga 60 está preparada para descargar en un conducto 331 que contiene una válvula de retención 332 y una válvula 333 reguladora de presión y que conduce a la entrada de una válvula dosificadora 334 desde la cual el combustible circula, a través de una válvula de mariposa o de reducción de presión, 335, a un conducto

304004



- 29 -

- 336 dirigido al conducto 56 que, a su vez, suministra combustible a un colector 38 de combustible para la combustión retardada. Una válvula 337 regulada por la presión, y una válvula 338 de cierre del combustible, están preparadas en relación de circulación en serie, en el conducto 336, los dos colectores restantes 39 y 40 de combustión retardada, se alimentan de combustible por conductos separados 339 y 340, respectivamente, dirigidos desde el conducto 331 a un conjunto de válvula, no representado idéntico a la válvula dosificadora 334, a la válvula de mariposa 335, válvula reguladora de presión 337 y válvula de interrupción 338 y designada por los rectángulos 341 y 342, respectivamente, que comunican con conductos de salida 57 y 58 dirigidos a los colectores 39 y 40, respectivamente, para la combustión retardada.

- Una válvula 345, accionada por la presión, del conducto 59, que conduce a la entrada de la bomba 60 está accionada a la posición de abertura por la presión  $P_r$  regulada del combustible a ella suministrada por un paso 346 dirigido desde el control principal 43 del combustible al control 70 de la tobera de escape o expulsión; un paso 347 del recinto 329, un paso 348 que conecta el paso 347 con el recinto 328, un paso 348 dirigido desde la entrada de una válvula 349 desde la cual el combustible a una presión  $P_r$  regulada circula por el paso 350 a la válvula 345. La válvula 349 está dotada de un pistón integral 351 con una superficie anular en un extremo expuesta al paso 348 a una presión regulada  $P_r$ , y un extremo opuesto

304004

- 30 -



- sometido a la presión del combustible de la cámara 352, que comunica con la presión regulada  $P_r$  del combustible a través de un paso 353 dirigido desde el paso 348 a la presión  $P_o$  de purga del combustible, a través de un paso 354 que comunica con el interior del recinto 328 a una presión  $P_o$ . Como se representa en la figura 4, el pistón 351 se desvía contra un tope 355 que forma cuerpo con el recinto 328, por la presión regulada  $P_r$ , en oposición a la fuerza de un muelle 356 interpuesto entre el tope 355 y el pistón 351. Una válvula de charnela 357 ajustable con orificios 358 y 359 en circulación de serie con pasos 353 y 354, respectivamente, está acoplada a un extremo de una palanca 360 pivotadamente sujeta al recinto 328 y, pivotadamente acoplada por su extremo opuesto, a un vástago 361 fijamente sujeto a un diafragma 362, cargado por un muelle 363 y unido, por un lado, al conducto 331 anterior a la válvula de retención 333, por el paso 364 y, por el lado opuesto, al conducto 331 posterior a la válvula de retención 333, por un paso 375. Un paso 365', que contiene una restricción 366, está conectado entre los pasos 364 y 365. Un muelle 367 interpuesto entre el pistón 351 y la palanca 360, sirve para cargar ésta, previamente. El movimiento del pistón 351 da por resultado un cambio correspondiente en la carga del muelle 367 contra la palanca 360, y esto hace que la válvula de charnela 357 se desplace a una posición completamente abierta o cerrada según la dirección de movimiento del pistón 351. La bomba centrífuga 60 es de capacidad relativamente elevada y, por tanto, no fun-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

304004



- 31 -

- ciona eficientemente en condiciones de circulación relativamente reducidas. La proporción de circulación de combustible inicial, baja, para el funcionamiento a combustión retardada, se suministra por la bomba 77
5. accionada por el motor, del tipo de desplazamiento positivo que suministra también combustible a presión al control 70 de la tobera de escape (figura 5). Para este objeto, se suministra combustible al conducto 331 desde
10. la bomba 77, por un conducto 368 que contiene un filtro 369 y una válvula 370 de regulación de la presión, cargada con un muelle, (figura 5); un paso 371 lleva a la entrada de una válvula 372 desde la cual circula combustible a través de un paso 373, al conducto 331 anterior a la válvula de retención 333. La válvula reguladora de
15. presión 370 funciona para reducir la presión relativamente elevada del fluido que puede ser del orden de 210 kg/cm<sup>2</sup>, descargado por la bomba 77, a una presión inferior tal como 70 kg/cm<sup>2</sup>, que se suministra al conducto 371. La válvula 372 tiene una parte 374 de superficie
20. inferior expuesta a la presión del combustible en el paso 371 y está dotada con una parte de pistón provisto de una parte anular 375 expuesta a la presión  $P_0$  de purga del combustible, a través de un paso 376, y una parte 377 de superficie superior, expuesta a la presión del
25. combustible en el conducto 331, anterior a la válvula de retención 332, a través de un paso 378.

La válvula dosificadora de superficie variable 334 en relación de control de la circulación con los conductos 331 y 336, tiene una parte de pistón 379 sostenida a deslizamiento por el recinto 328, y que separa cá-

30.

304004

- 32 -



- maras 380 y 381 de volumen variable. El combustible filtrado se suministra a la cámara 380 desde el conducto 331, a través de un paso 382 que contiene un filtro 383. Un paso ramificado 384 que contiene una restricción 385, comunica el paso 382 con la cámara 381. La válvula dosificadora 334 se coloca de acuerdo con la servo-presión  $P_x$ , en la cámara 381 que está controlada por una servo-válvula 383 que funciona en combinación en el extremo de entrada de un paso axial 387 preparado en la válvula 334 para variar la circulación al exterior de la cámara 381. Un muelle 388 interpuesto entre la parte 379 del pistón y el recinto 328, y un muelle 389 intercalado entre la servo-válvula 386 y la parte 379 del pistón, proporciona cargas previas que actúan en sentidos opuestos sobre la válvula 334. La servo-válvula 334 se coloca hacia o alejada del paso 387, por una palanca 390 pivotadamente sujeta a un extremo de una prolongación 391 de la válvula 334, prolongación sostenida deslizadamente por el recinto 328 un un tope ajustable 392, ajustado a rosca con la palanca 390, está preparado para ajustarse en el recinto 328 limitando así el movimiento de la palanca 390, fijamente sujeta a un árbol 393 alojado en el recinto 328 y que lleva a deslizamiento un satélite 394 con una pestaña 392 en él dispuesta. Una varilla 396 fijamente sujeta a la palanca 390 está sostenida a deslizamiento en una ranura 397 del satélite 394 para permitir así que el satélite 394 se desplace axialmente con respecto a la palanca 390 impidiendo en cambio el movimiento rotacional relativo entre ambos. El satélite 394 tiene un brazo
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- ajustable 398 ajustado a rosca con él y preparado para el ajuste con una leva o rampa 399 pivotadamente sujeta al recinto 328, por medio de un árbol 400. Un satélite 401, ajustado a rosca con una leva 399, se desplaza
5. contra una leva 402 de tres dimensiones, fijamente sujeta a un árbol 403 adecuadamente sostenido por el recinto 328 para movimiento rotacional y axial. El árbol 403 se traslada por una palanca 404 pivotadamente sujeta al recinto 328 y que se prolonga en ajuste con un
10. anillo de retención 405 dispuesto en el árbol 403. La parte extrema opuesta de la palanca 404 está pivotadamente sujeta a un servo-pistón 406 que está ligado con una diferencia  $P_s - P_r$  variable de servo-presiones del combustible a su través, controlada por una servo-válvula 407 que gradua la presión  $P_s$  del combustible y
15. está conectada a un extremo de una palanca 408 pivotadamente sujeta al recinto 328, y accionada por un fuelle 409 que tiene un extremo sujeto al recinto 328, y un extremo opuesto cerrado, que se apoya contra un
20. extremo de la palanca 408. Un muelle 410 empuja la palanca 408 en ajuste con el extremo cerrado del fuelle 409. Un tubo 411 lleno de un líquido dependiente de la temperatura, está conectado, por un extremo, a la sonda de temperatura 61 y por el extremo opuesto, al interior
25. del fuelle 409, que, con el tubo 411, está lleno de un líquido dependiente de la temperatura. El fuelle 409 se dilata o contrae a causa de la dilatación o contracción del volumen del líquido dependiente de la temperatura, en respuesta a las variaciones de temperatura en
30. la sonda 61. El árbol 403 se hace girar por una cremallera 412 (ver figura 4) que se ajusta en un piñón 413



- fijamente sujeto a dicho árbol, y que forma parte del mecanismo de control del regulador 70 de la tobera de expulsión, que se describirá más adelante. Se comprenderá que el árbol 403 se traslada como función de la
5. temperatura  $T_1$  de entrada al compresor, y se hace girar por la cremallera 412 en función de la superficie de la tobera de escape, de la relación de presiones  $P_{T4}/P_{T7}$  a través de las turbinas 33 y 30 y de la posición de la palanca 54 de la mariposa.
10. El satélite 394 se desplaza sobre el árbol 393 por una palanca 414 pivotadamente sujeta al cuerpo 328 y ajustable en un extremo con la pestaña 395. Un muelle 415 interpuesto entre la palanca 390 y el satélite 394, sirve para desviar la pestaña 395 para
15. su ajuste con el extremo adyacente de la palanca 414. El extremo opuesto de esta palanca, se prolonga en ajuste con un anillo de retención 416 formado en una prolongación de un servopistón 417 deslizadamente sostenido en el cuerpo 328 y dependiente de una servodiferencia de presiones  $P_s$  menos  $P_r$  a su través. La diferencia de presiones  $P_s$  menos  $P_r$  se controla por una servoválvula 418 que regula la presión  $P_s$  del combustible en respuesta al movimiento de una palanca 419
20. pivotadamente sujeta al recinto 328. La palanca 419 se acciona por un fuelle 420 sujeto por un extremo al recinto 328 y comunicado interiormente con la presión de descarga  $P_c$  del compresor, a través del paso 62. Un fuelle evacuado 421 se sujeta fijamente por un extremo al recinto o cámara 328 y por su extremo opuesto se
25. halla fijamente sujeto al fuelle 420 que, en realidad,
- 30.

10-1004



- convierte la fuerza de salida del fuelle 420 en una función de la presión absoluta  $P_c$  de descarga del compresor. Se aplica un par de repulsión a través de la palanca 419 en oposición al par derivado del fuelle 420
5. a través de un rodillo 422 que se desplaza entre la palanca 419 y la placa 423 cargada por una fuerza constante de referencia derivada de un muelle 424, un extremo del cual está sostenido por discos 425 dependientes de la temperatura y un elemento ajustable de retención 426 ajustado a rosca con el recinto 328. El rodillo 422 se sujeta rotativamente a una horquilla 427 pivotadamente sujeta al servo-pistón 417 y se coloca simultáneamente con el movimiento del servo-pistón 417 para variar el brazo real de la palanca 419 a través de la cual
10. actúa la fuerza constante de referencia del muelle 424 para equilibrar así el par opuesto derivado del fuelle 420. Los discos dependientes de la temperatura, proporcionan compensaciones de temperatura con respecto al combustible que rodea el muelle 424.
- 15.
20. La diferencia de presiones  $P_1 - P_2$  del combustible a través de la válvula dosificadora 334 se controla a un valor constante predeterminado por la palanca 335 de la mariposa en serie con la válvula dosificadora 334 y más allá de ésta. Un pistón 429 que
25. forma cuerpo con la válvula 335 se dispone con una cara 430 relativamente grande contra la cual actúa una servopresión  $P_x$  del combustible; una cara intermedia 431 a la que se suministra combustible a una presión  $P_1$  a través de un paso 432 dirigido desde el paso 382, y una cara 433 relativamente pequeña que incluye además
- 30.



- una parte extrema anular 434 de la válvula 428, contra la cual actúa combustible a la presión  $P_2$ . La servopresión del combustible  $P_x$  se produce entre un paso de entrada restringido 435, procedente del paso 382 y un paso de descarga 436 que tiene una válvula 437 de superficie variable dispuesta en su extremo de descarga. La circulación al exterior del paso 436 y, por tanto, la presión  $P_x$  se controla por la válvula 437 conectada al extremo móvil de un fuelle 438 expuesto por un lado a la presión  $P_1$  del combustible, a través de un paso 439 procedente del lado superior de la válvula dosificadora 334 y expuesto en el extremo opuesto, a la presión  $P_2$  del combustible a través de un paso 440 dirigido desde el lado inferior de la válvula dosificadora 334.
5. La diferencia de presiones  $P_1 - P_2$  del combustible, que actúa a través del fuelle 438, recibe la oposición de un muelle 441 interpuesto entre un retén ajustable 442 del muelle, sujeto a rosca al recinto 328 y un retén de muelle 443 fijamente sujeto al extremo móvil del fuelle 438, sujeto por su extremo abierto, al recinto 328 por cualquier medio adecuado que proporcione un cierre para el fluido.
10. La válvula de interrupción 338, depende de la presión dosificada  $P_3$  del combustible en el conducto 336 y de un muelle 444, y la presión del combustible en una cámara 445 que recibe combustible del conducto 336 a través de un paso 446 en paralelo con la válvula de retención 337 y de los pasos restringidos 447 y 448. Un paso de descarga 449 conduce combustible fuera de la cámara 445, y la corriente a su través se controla por
- 15.
- 20.

- 25.
- 30.

30400412



- 37 -

una válvula del control 70 de la tobera de escape, que luego se describe. Un filtro 450 dispuesto en el paso 446 sirve para filtrar el combustible recibido por los pasos 447 y 448.

5. Como anteriormente se indicó, el conducto 55 de combustible para la combustión retardada, regula la circulación de combustible a los tres colectores de combustible para la misma, 38 a 40. La válvula antes descrita de dosificación 334, la válvula de mariposa 335, la válvula de cierre 338, y la válvula de regulación de presión 337 se duplican para cada uno de los otros dos colectores 39 y 40 y se indican por rectángulos 341 y 342, respectivamente. El funcionamiento de la válvula dosificadora 334 de los rectángulos 341 y 342 se controla por levas 451 y 452, respectivamente, que, como la leva 402 están sostenidas por el árbol 403 y giran y se trasladan como función de la temperatura  $T_1$  de salida del compresor y la superficie de la tobera de escape, de la relación de presiones  $P_{T4}/P_{T7}$ , a través de las turbinas 33 y 30, y de la posición de la palanca 54 de la mariposa, respectivamente. Como en el caso de la leva 402, las levas 451 y 452 actúan, cada una, un satélite 401 conectado a una leva 399 pivotadamente sujeta al recinto 328. La leva 399 en cada uno de los casos actúa un satélite 394 que, a su vez, hace girar una leva 390 fijamente sujeta a un árbol asociado, montado para rotación en el recinto 328 y que está conectada para controlar la operación de su válvula asociada 334 de dosificación.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
30. Con referencia ya a la figura 5, que repre-

304004

- 38 -



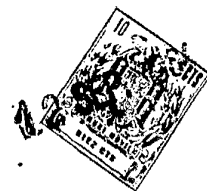
- senta el control 70 de la tobera de escape con mayor detalle, el conducto 368 está conectado a un paso 453 dirigido a la entrada de una válvula de carrete 434 representada en su posición de equilibrio por cuyo medio los planos 455 y 456 de la misma bloquean los pasos 457 y 458, respectivamente, que conducen a los pasos 67 y 68 que comunican con el pistón 65. El movimiento de la válvula de carrete 454 en una dirección desde la posición de equilibrio representada, sirve para comunicar simultáneamente el paso 457 con el paso 453, y comunicar el paso 458 con la presión  $P_0$  de purga del combustible, a través del paso de purga 459 dirigido al conducto de combustible 76, mientras que el movimiento en la dirección opuesta comunica el paso 458 con el paso 453, y el paso 457 con la presión  $P_0$  de purga del combustible, a través del paso de purga 460 dirigido al paso de purga 459. Un servopistón 461, que forma cuerpo con la válvula de carrete 454 está provisto de una parte prolongada, dotada de un paso 462 en ella, que está en serie con un paso 463 dirigido desde un lado del servopistón 461. El lado opuesto del servopistón 461 comunica con la presión regulada del combustible del paso 371, a través de un paso 464. Una válvula de retención 465 cargada con un muelle, comunica el paso 471 con el paso de purga 459 y se abre cuando la presión del combustible en el paso 371 excede de un valor predeterminado. Un paso restringido 466 permite que el combustible circule desde el paso 464 al paso 463. Una válvula 467 accionada por un solenoide, dispuesta en el paso 463 se desvía a una posición ce-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

304004

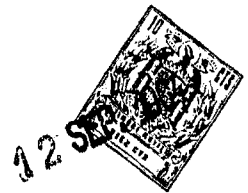
- 39 -



- rrada en respuesta a la excitación del solenoide 467 unido a ella para impedir de este modo la circulación a través del paso 463. Con la válvula 467 en una posición abierta, la presión del combustible en un lado del pistón 461 se controla por una válvula 470 que funciona en combinación con el extremo de descarga del paso 462 para variar la superficie eficaz de circulación del mismo. La válvula 470 está acoplada a un extremo de una palanca 471 que, a su vez, está pivotadamente sujeta a un extremo de una varilla 472 y se acciona por un satélite 473 fijamente sujeto a ésta. El satélite 473 se desplaza contra una primera parte de una superficie de una tobera de tres dimensiones y la leva 474 de correlación de la corriente de combustible fijamente sujeta a un árbol 475 montado en el recinto 329 para movimiento relativo de rotación y axil en el mismo. El árbol 475 gira en función de la superficie de la tobera de escape, por la polea 74 a través de engranajes indicados en general por 476. El árbol 475 se desplaza en función de la relación de presiones  $P_{T4}/P_{T7}$  a través de las turbinas 33 y 30, por medio de una palanca 477 pivotadamente conectada por un extremo al árbol 475 y pivotadamente conectada a una prolongación 478 que forma cuerpo con un servopistón 479. El combustible a la presión servo-regulada  $P_r$  se suministra a un lado del pistón 479 a una presión elevada predeterminada por la velocidad del compresor  $N_2$ , desde el control principal 43 del combustible, a través de un paso 480, una válvula de carrito 481 cargada con un muelle, accionada por la primera parte contorneada de una leva 482, un
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- paso 483, una válvula de carrete 484 de dos posiciones y un paso 228. El pistón 479 está provisto de una restricción 486 que comunica un lado del pistón 479, con el lado opuesto del mismo, desde el cual escapa el combustible al interior del recinto 329 a la presión  $P_0$  de purga, a través del paso de descarga 487. La caída de presión a través del pistón 479, se controla por la servo-válvula 488 sujeta a un extremo de una palanca 489 pivotadamente sujeta a un vástago 490 que se sujeta fijamente en un extremo al extremo móvil de un fuelle evacuado 491 y que se halla fijamente sujeta por el extremo opuesto al extremo cerrado de un fuelle 492. El fuelle evacuado 491 está sujeto por un extremo al recinto 329. El fuelle 492 está sujeto, por un extremo, a la cámara 329, y comunica interiormente con la presión  $P_{T4}$  anterior a la turbina 33, por el paso 493. La palanca 489 está pivotadamente sujeta al recinto 329 en 494. Un rodillo 495 se mueve contra la palanca 489 y a través de un brazo integral con una palanca 496 pivotadamente sujeta a la cámara 329 y a un vástago 497. El vástago 497 está fijamente sujeto por un extremo al extremo móvil de un fuelle evacuado 498, y por su extremo opuesto, al extremo móvil cerrado de un fuelle 499. El fuelle evacuado 498 se sujeta, por un extremo, a la cámara 329. El fuelle 499 se sujeta, por un extremo, al recinto 329 y comunica interiormente con la presión  $P_{T7}$  más allá de la turbina 30, por un paso 500. El rodillo 495 está sostenido rotativamente por una horquilla 501 pivotadamente sujeta a un satélite 502 "cargado con un muelle", deslizadamente sos-
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



- tenido por el recinto 329, y desviado para el ajuste con la primera superficie contorneada de la leva de tres dimensiones 482 montada en un árbol 503 que hace girar la leva 482 provista de un piñón integral 504.
5. Una cremallera 505 fijamente sujeta a un servopistón 506, acciona el piñón 504 en respuesta al movimiento del pistón 506. La leva 482 está deslizablemente montada para el movimiento axial en el árbol 503 y se des<sup>de</sup>plaza por una horquilla 507 fijamente sujeta a la pro<sup>longación</sup> 478 y adecuadamente sujeta a un anillo de la leva 482 para permitir el movimiento rotacional del mismo. El combustible a la presión regulada  $P_r$  se diri<sup>ge</sup> a un lado del pistón 506, a través de un paso 508 prolongado desde el paso 483. El combustible se trans<sup>mite</sup> a través de una restricción 509 del pistón 506, al lado opuesto del pistón 506 desde el cual el combustible circula a través de un paso 510, al control principal de combustible 43 (figura 2). Con referencia a esta figura, el paso 510 descarga en una cámara 511
  10. que comunica con el interior del recinto 77 a la presión  $P_o$  de purga, a través de un paso 512. Una válvula 513 conectada al extremo de descarga del paso 510 sirve para controlar la superficie efectiva de circulación del mismo, y por tanto, la servopresión  $P_x$  de un lado
  15. del pistón 506. Una palanca 514 pivotadamente sujeta a la cámara 77, se acciona por el extremo móvil de un fuelle 515 que tiene un extremo fijo y sujeto al recinto 77. Una restricción 516 fijamente sujeta al extremo móvil del fuelle 515, permite que el combustible
  20. circule al exterior del fuelle 515 a la cámara 511 a la
  - 25.
  - 30.



- presión de purga  $P_o$ . Un rodillo 517 se desplaza entre la palanca 514 y una placa 518 cargada por una fuerza constante de referencia derivada de un muelle 519 que tiene un extremo fijo sostenido por un retén ajustable
5. 510 ajustado a rosca con el recinto 77. El rodillo 517 está rotativamente conectado con una horquilla 521 pivotadamente sujeta a un satélite 522 deslizadamente sostenido por un recinto 77, y ajustable con una parte de leva 101. El interior del fuelle 515 comunica con
10. el interior de un fuelle 523 en el control 70 de la tobera de escape (figura 4) por un paso 524. Con referencia a la figura 4, el paso restringido 525 comunica combustible a la presión regulada  $P_r$  al paso 524, desde el paso 483. La circulación de combustible fuera
15. del paso 524 y por tanto la presión  $P_g$  del combustible en el interior del fuelle 515, se controla por una servoválvula 526 fijamente sujeta al extremo móvil del fuelle 523 que actúa con el extremo de entrada de un elemento tubular 527 fijamente sujeto a un extremo fijo
20. del fuelle 523 y comunica el interior del fuelle 523 con el interior del recinto 329 a la presión de purga del combustible  $P_o$ . El extremo móvil del fuelle 523 está fijamente sujeto a un mecanismo de palanca 528 cargado con una fuerza constante de referencia derivada
25. de un muelle 529 que actúa a través de un rodillo 530 que se desplaza entre una palanca 528 pivotadamente sujeta al recinto 329, y una placa 531 contra la cual el muelle 529 se apoya. El extremo opuesto del muelle 529 está sostenido por un retén ajustable 532 ajustado
30. a rosca con el recinto 329. El rodillo 530 está soste-



- nido a rotación por una horquilla 533 pivotadamente sujeta a la cremallera 505. Una palanca 528' pivotadamente sujeta al recinto 329 y separada de la palanca 528, está preparada para ajustarse en una parte
5. extrema de la palanca 328 como se describirá más adelante. Las palancas 528 y 528' están previamente cargadas por muelles 534 y 535, respectivamente, sostenidos, por un extremo mediante retenes ajustables 536 y 537 respectivamente, ajustables a rosca con la cámara
10. 329. Un fuelle 538 provisto de un extremo cerrado móvil puede ajustarse con la palanca 528' y está sujeto por su extremo opuesto al recinto 329 y comunica interiormente con el paso 483 a la presión regulada  $P_r$  a través de un paso restringido 539 y con el interior del
15. recinto 329 a la presión de purga  $P_o$ , a través de un paso 540 procedente del paso 539 superior a la restricción citada y dirigido a un paso 541 formado en una palanca 542 y provisto de una servo-válvula 543 en su extremo de descarga. La palanca 542 está pivotadamente
20. montada en el recinto 329, en 544. Una leva rotativa 545 fijamente sujeta a un árbol 546 que gira por medio de la válvula de mariposa 54, se ajusta con la servoválvula 543 y mantiene ésta cerrada hasta llegarse a una posición predeterminada de la palanca de la
25. mariposa, en cuyo momento la servoválvula 543 se deja abrir comunicando con ello el paso 541 con la presión de purga  $P_o$ . Una palanca 547 pivotadamente sujeta por un extremo a la palanca 542, y pivotadamente sujeta por su extremo opuesto a un trinquete 548, se desvía
30. para el ajuste con un tope 649 de la palanca 542, por



- un muelle 550 interpuesto entre la palanca 547 y un retén 551 fijamente sujeto a la palanca 542. Un muelle 552 interpuesto entre el recinto 329 y la palanca 547 impulsa la palanca 542 hacia la leva 545. El trinquete 548 tiene un tope 553 que forma cuerpo con él impulsado para el ajuste con la palanca 547, por la fuerza de un muelle 554 interpuesto entre la palanca 547 y el trinquete 548. Una servoválvula 555 fijamente sujeta a la palanca 547 actúa en combinación con el
5. extremo de descarga de un paso 556 preparado en una parte prolongada de un servopistón 557 comunicado, por un extremo, con la presión regulada del combustible  $P_r$  a través de un paso 558 dirigido desde el paso 346 y, por el lado opuesto, al combustible a presión regulada
10.  $P_r$  a través de un paso restringido 559, un paso 560 que se dirige al lado de salida de una válvula de carrete 561, y un paso 562 que va desde el lado de entrada de la válvula 560 al paso 483. Una válvula 563 integral con servo-pistón 557, está provista de un paso 564 que
15. sirve para conectar un paso 565 procedente del paso 560 a la presión regulada  $D_r$  con un paso 566 dirigido al paso 275 del control principal de combustible 43 (figura 2) que, a su vez, se dirige a la cámara 261, de un lado del pistón 262. Un segundo paso 567 en la válvula 563 sirve para conectar un paso 568 procedente del
20. paso 565, a la presión regulada  $P_r$ , con uno de los tres pasos separados 569 a 571 según la posición de la válvula 563. Los pasos 569 a 571 se combinan en un paso 572 dirigido a un lado de un pistón 573 de dos posiciones, donde actúa en oposición a un muelle 574 que se
25. 30.

304004

- 45 -



- apoya contra el pistón 573. Un paso ramificado restringido 575 comunica el paso 572 con el lado opuesto del pistón 573 desde donde se permite que el combustible escape al interior del cuerpo 329 a la presión de purga  $P_0$ , por un paso 376 formado en el pistón 373 y una servo-válvula 577 ajustable con el extremo de descarga del paso 575. La servo-válvula 577 está firmemente sujeta a un extremo de una palanca 578 pivotadamente fija al cuerpo 329 y provista de un tornillo ajustable 579 ajustado a rosca en el mismo y en el que se ajusta un soporte 580 fijamente sujeto a una prolongación 478. Un muelle 581 carga la palanca 578 en una dirección opuesta a la del reloj. El pistón 573 tiene una parte integral de válvula 582, que en una posición, comunica un paso 583 procedente del paso 480 a la presión regulada  $P_r$ , con un paso 584 dirigido a un lado de un pistón 585, cargado con un muelle, que por su lado contrario está expuesto a la presión de purga  $P_0$  y en una segunda posición, como se indica en la figura 4, corta dicha comunicación y une el paso 584 con la presión de purga  $P_0$ . Un vástago 586 prolongado desde el pistón 585 puede ajustarse con un extremo de una palanca 587 desviada por un muelle, pivotadamente sujeta al cuerpo 329 y provista de una parte extrema opuesta 588, ajustable con planos superiores de los trinquetes 589 a 591 dispuestos en el elemento 548. Una palanca 592 cargada por un muelle, pivotadamente sujeta al cuerpo 329, tiene una parte extrema 593 ajustable con planos inferiores de los trinquetes 589 a 591 y está preparada para que en ella se ajuste un vástago
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.

11-5000



594 que forma cuerpo con un pistón 595, cargado con un muelle, que tiene una restricción 596 que proporciona la desviación del combustible desde un lado del pistón 595 al lado opuesto del mismo. El combustible a la presión regulada  $P_r$  se suministra a un lado del pistón 595, por un paso 597, y un paso 598 que arranca del paso 347. Una válvula 599 en relación de regulación de la circulación con el paso 597, se sujeta pivotadamente a una palanca 600 pivotadamente sujeta al cuerpo 329 y accionada por partes levantadas 601 a 603 dispuestas en una prolongación de la cremallera 412, accionada por el servopistón 604, un lado del cual se halla expuesto a la presión regulada  $P_r$ , a través del paso 605 que arranca del paso 598. El lado opuesto del servopistón 604, comunica con la presión regulada  $P_r$  a través de un paso restringido 606 procedente del paso 568 y con el interior del cuerpo 329, a la presión de purga  $P_o$ , a través de un paso de descarga 607 preparado en una prolongación 608 integral con el pistón 604. La circulación a través del paso 607 y por tanto la presión del combustible que actúa sobre el pistón 604, se regula por una servo-válvula 609 que se combina con el extremo de descarga del paso 607 para variar la verdadera superficie de circulación del mismo. La servo-válvula 609 está firmemente sujeta a un satélite 610 que la acciona, que se desplaza contra una segunda parte contorneada de la leva 474. Una palanca 611 pivotadamente sujeta al satélite 610 en 612, está elásticamente sostenida en posición relativa con respecto al satélite 610, por un muelle 613 interpuesto entre el

304004

- 47 -



- satélite 610 y un retén de muelle 614 integral con la palanca 611. Un par de topes ajustables 616 y 617 se ajustan a rosca con la palanca 615 y están dispuestos para ajustarse en la palanca 611, como se describe
5. luego. La palanca 615 se prolonga en ajuste con un anillo de retención 618, preparado en una varilla 472 que se acciona por una palanca 619 pivotadamente sujeta en un extremo del cuerpo 329 y, por el extremo opuesto, ajustable con el extremo de la válvula 563.
10. Un muelle 611 sirve para desviar el extremo de la varilla 472 en ajuste con la palanca 619.

- Un brazo 621 sujeto fijamente a la válvula 563, se conecta a una válvula de carrete 622 provista de partes planas 623 y 624. Según la posición de la
15. válvula 622, el plano 623 sirve para abrir el paso 449 dirigido a la válvula 338 de cierre del colector, a la presión de purga  $P_0$ , así como los pasos 625 y 626 dirigidos a las válvulas 338 de los rectángulos 341 y 342, respectivamente. Además, según la posición de
20. la válvula 622, el paso 449 puede abrirse a un paso 627 que arranca del paso 382 y que contiene una válvula 628 reguladora de la circulación. Un diafragma 629 fijamente sujeto a la válvula 628 responde a la caída de presión a través de esta válvula, que actúa
25. en oposición a un muelle 630 que funciona contra el diafragma 629 para controlar así la posición de la válvula 628 a fin de mantener la caída de presión a su través, a un valor constante. Con la válvula 622 situada como se indica en la figura 5, la válvula de
30. cierre 338 se mantiene cerrada a causa del paso 626 abierto al paso 627 y que permite una circulación



continua de combustible comprimido, a través del paso 626, a la válvula 338. La circulación continua de combustible a la válvula 338, proporciona también el enfriamiento de la misma durante su cierre, dado que la

5. válvula 338 puede colocarse cerca del motor en un ambiente de temperatura relativamente elevada.

La válvula de carrito 481 tiene un vástago 631 que se ajusta en una segunda superficie contorneada de leva 482. La válvula 481 se acciona en una

10. dirección desde una posición cero o inactiva representada para dirigir combustible a una presión regulada  $P_r$ , a un paso 632 acoplado a un lado de un servopistón 633 y simultáneamente, comunicar un paso 634 que parte del lado opuesto del pistón 633, al interior

15. del cuerpo 329, a la presión de purga  $P_o$ . La actuación de la válvula 481 en dirección opuesta a la posición cero, comunica el paso 634 a la presión regulada  $P_r$  y el paso 632 a la presión  $P_o$ . El servopistón 633 se sujeta pivotadamente a un extremo de la palanca 477 pivotada alrededor de su conexión con la prolongación 478,

20. en respuesta al movimiento del pistón 633.

Una señal de la presión del fluido, indicadora de la extinción de la combustión retardada, se suministra al control principal del combustible 43

25. desde el control 70 de la tobera de escape, a través de un paso 635 dirigido al paso 148 posterior a la válvula 150 accionada por solenoide (figura 2). Como se representa en la figura 4, el paso 635 comunica con el combustible a la presión regulada  $P_r$ , a través de

30. un paso 636, una cámara 637 que contiene una válvula

304004

- 49 -



- de doble extremo 638, un paso 639, una válvula de ca-  
rrete 640 y un paso 641 dirigido al paso 483 a la pre-  
sión regulada  $P_r$ . La válvula 638 se representa en una  
posición normalmente cerrada, por cuyo medio el ex-  
tremo menor de la misma coopera con el extremo de  
5. descarga del paso 639 a fin de bloquear la circula-  
ción a su través. El extremo opuesto o mayor de la  
válvula 638 se desvía alejándolo de un orificio 642  
que abre la cámara 537 y el paso 636 con ella conec-  
tado, al interior del cuerpo 329 a la presión de flúí-  
do de purga  $p_o$ . La válvula 638 se mantiene en la posi-  
10. ción normalmente cerrada, por medio de una palanca 643  
sujeta a la misma y pivotadamente conectada con el  
cuerpo 329. Al extremo opuesto de la palanca 643 se  
15. ajusta un elemento de retención 644, desviado por un  
muelle, sostenido deslizablemente por el cuerpo 329,  
y que empuja la palanca 643 en el sentido del reloj,  
cerrado con ello la válvula 638. El soporte 580 de la  
prolongación 478 está provisto de un tornillo ajusta-  
20. ble 645 acoplado a rosca en aquél, que en respuesta al  
movimiento de la prolongación 478, se ajusta con el  
elemento de retención 644 empujándolo hacia el cuerpo  
329, descargando así la palanca 643 y permitiendo que  
la válvula 638 se abra, en respuesta al combustible a  
25. la presión  $P_r$  que actúa contra su extremo inferior, y  
que circula al interior de la cámara 637 y actúa contra  
el extremo superior de la válvula 638, manteniéndola  
así abierta. Se observará que el extremo superior de  
la válvula 638, se apoya en su asiento, por la presión  
30.  $P_r$  en la cámara 637, cerrando así la comunicación con



la presión de purga  $P_0$ .

Un paso 646 que contiene una válvula de retención 647 comunica el paso 636 con un lado de una parte plana 648 de la válvula de carrete 561. La válvula de retención 647 permanece cerrada hasta que la acción la presión  $P_r$  del paso 636, en cuyo momento se permita que el combustible a la presión  $P_r$  circule a través de la válvula de retención 647 a un lado de la parte plana 648, después de lo cual la válvula 561 se acciona hacia la derecha como se observa la figura 4, haciendo que la parte plana 648 bloquee la comunicación entre los pasos 562 y 560. En la posición antes citada de la derecha, una segunda parte plana 649 de la válvula de carrete 561, comunica el paso 560 a un paso 650 dirigido al interior del cuerpo 329, a la presión de purga  $P_0$ . Cuando la válvula 561 se desplaza hacia la derecha, una parte extrema ahusada 651 de la válvula 561 se desplaza fuera de ajuste con el extremo de descarga de un paso 652 admitiendo con ello un segundo origen de combustible a la presión regulada  $P_r$ , en la parte plana 648. El paso 652 comunica con el paso 346 a la presión regulada  $P_r$ , a través de un anillo 653 de la válvula 484, y de un paso 654.

El combustible a presión regulada  $P_r$  puede introducirse al paso 646 a través de un paso 655 que contiene una válvula de retención 656 cargada con un muelle; el mencionado paso 655 comunica con el paso 641 a la presión regulada  $P_r$ , a través de una parte plana 657 de la válvula 640, conectada a una varilla de accionamiento 658, un extremo de la cual se desplaza



- en una leva ranurada 659 fijamente sujeta al árbol 475 con el cual gira. En respuesta a determinadas condiciones de funcionamiento de los registros 27 de la tobera de escape, la leva 659 está preparada para accionar la
5. válvula 640 a una posición en la que la parte plana 657 hace comunicar el paso 655 con el paso 641, después de lo cual se abre la válvula de retención 656 y se comunica combustible a presión regulada  $P_r$ , al paso 646, para dar lugar al movimiento hacia la derecha de la
10. válvula 560 del modo antes indicado.
- La válvula de carrete 484, de dos posiciones, puede deslizarse en un taladro 660 de partes extremas de diámetro reducido 661 y 662, que recibe combustible a la servopresión regulada  $P_r$ , desde el paso 654 a través del anillo 653, un paso radial 663 y un paso axial 664 de la válvula 484. El paso axial 664 tiene restricciones 665 y 666 que controlan la circulación a las partes extremas 661 y 662, respectivamente. Las partes extremas 661 y 662 comunican con el interior del cuerpo 329 a la presión  $P_0$  del combustible de purga, por los pasos 667 y 668, respectivamente, dotados de orificios 669 y 670 en los extremos de descarga de los mismos. Una aleta 671 pivotadamente sujeta al cuerpo 329, se mueve en una dirección para abrir el orificio 670 y cerrar el orificio 671, y en la dirección opuesta, para cerrar el orificio 670 y abrir el orificio 671. La aleta 671 se acciona por un satélite 672 que forma cuerpo con ella y que se ajusta en una primera parte contorneada de una leva 673 fijamente sujeta
- 15.
- 20.
- 25.
30. al árbol 546 y que se hace girar por la palanca 54 de



- la mariposa. La válvula 484 está dotada de partes planas 674 y 675 que, en la posición de la válvula 484 que se representa en la figura 5, están situadas a la derecha de pasos 485 y 652, respectivamente, que permite que el paso 485 comunique con el paso 483 a través del anillo 676 de la válvula 484, y el paso 654 comunique con el paso 652. Con la válvula 484 colocada a la izquierda, las partes planas 674 y 675 bloquean los pasos 485 y 654, respectivamente. Un muelle 677 interpuesto entre el cuerpo 329 y la válvula 484, impone una carga previa sobre la válvula 484 empujándola hacia la izquierda. La válvula 484 tiene partes extremas 678 y 679 biseladas en direcciones contrarias, que pueden ajustarse con sus respectivas partes extremas 661 y 662 del taladro 660, para interrumpir de este modo la comunicación entre las partes extremas 661 y 662 y los pasos 667 y 668, respectivamente.

FUNCIONAMIENTO DEL CONTROL PRINCIPAL DE COMBUSTIBLE.-

- Suponiendo que el motor 20 funciona inicialmente a una velocidad sostenida y en vacío, se realiza una aceleración a la velocidad máxima sin funcionamiento de combustión retardada, del modo siguiente. La palanca 54 de la mariposa, se acciona a la posición de velocidad máxima que da lugar a la rotación de la leva 132, y una actuación correspondiente de la palanca acodada 129 en el sentido contrario al del reloj, como se indica en la figura 2 que, a su vez, actúa el satélite 130 y la varilla acoplada 131, hace que la palanca 114 oscile en el sentido del reloj. El movimiento en el sentido del reloj de la palanca 114, da por resul-



- tado el que la válvula de bola 116 se desplace hacia el asiento de válvula 117 aumentando así la presión  $P_s$  del combustible que acciona el pistón 109 hacia la derecha observado en la figura 2, haciendo que la palanca 107 se desplace fuera de ajuste con el tope 111 ,
5. después de lo cual el satélite 106 se empuja en ajuste con la parte de leva 99 por el muelle 110 que se apoya contra la palanca 107. El satélite 106 sigue la parte de leva 99 contorneada para proporcionar una aceleración predeterminada del régimen de combustible como
10. función de la velocidad  $N_2$  del compresor de presión elevada y de la temperatura  $T_i$  de entrada al mismo. El satélite 106 acciona el rodillo 109 hacia la izquierda, observado en la figura 3, aumentando así el
15. brazo de palanca real de la palanca 200, a través de la cual la fuerza derivada del fuelle 203 actúa, haciendo que la palanca 200 pivote en el sentido del reloj contra la fuerza constante de referencia, opuesta, derivada del muelle 207. El aumento resultante de la
20. superficie del orificio 94, da lugar a una caída en la presión del combustible de la cámara 89, proporcionando el movimiento del pistón 87 y de la válvula acoplada 84, y un aumento correspondiente en la superficie del orificio 81, que, a su vez, da origen a un aumento
25. de combustible hacia las cámaras de combustión 35. El rodillo 199' se desplaza con la válvula 84, dando lugar a un aumento en el brazo real de palanca de la palanca 200, a través del cual actúa la fuerza constante de referencia derivada del muelle 207, equilibrando
30. así el par o esfuerzo opuesto derivado del fuelle 203



que actúa a través de la palanca 200, dando por resultado la estabilización del pistón 87.

- Al acelerarse el motor en respuesta a la mayor circulación de combustible, aumenta la presión  $P_c$  de descarga del compresor, y actúa contra el fuelle 203 dando lugar a un aumento correspondiente en la fuerza aplicada a través del rodillo 199 a la palanca 200 que, a su vez, da origen a un desequilibrio de fuerzas en la palanca 200 y a un movimiento correspondiente de la misma en el sentido del reloj. Como antes se ha indicado, el movimiento en el sentido del reloj de la palanca 200, produce un movimiento ascendente de la válvula 84 y un aumento correspondiente en la circulación de combustible a las cámaras de combustión 35.
5. El rodillo 199' sigue a la válvula 84 hasta que el brazo real de palanca de la palanca 200, a través del cual actúa el muelle 207, produce un par o esfuerzo igual y opuesto, al par o esfuerzo contrario derivado del fuelle 203, después de lo cual la palanca 200 se estabiliza. A una presión máxima predeterminada y permisible de la presión  $P_c$  de descarga del compresor, el fuelle 214 rebasa la fuerza del muelle 218 y acciona la palanca 220 separándola del paso 221 para el escape de la presión del paso 206 más abajo de la restricción 215,
10. a la presión  $P_a$  del aire atmosférico, limitando con ello la presión del aire  $P_c$ , que actúa contra el fuelle 214, adecuadamente.
15. 20. 25.

- Al acelerarse el motor, la fuerza de los pesos centrífugos 164, aumenta como función de la velocidad del motor, y desequilibra la palanca 158 en la
- 30.



- la dirección del reloj, tal como se observa en la figura 2. El aumento resultante en la superficie de la válvula 157, da origen a una caída de la presión  $P_s$  que actúa contra el pistón 105, que se desplaza hacia
5. la izquierda observado en la figura 2, haciendo que el árbol 102 y las levas a él sujetas giran como función de la velocidad  $N_2$  del compresor. Al girar las levas, el satélite 106 sigue el contorno de la parte de leva 99 y regula el movimiento de la válvula 84, para
10. proporcionar el régimen deseado de aceleración de la corriente de combustible a las cámaras de combustión 35. El satélite 173 sigue la parte de leva 100 y acciona la palanca 172 en el sentido del reloj, observado en la figura 2 que, a su vez, impulsa el rodillo
15. 167 ocasionando un aumento en el brazo de palanca real de la palanca 158 a través del cual la fuerza de referencia constante, derivada del muelle 165 actúa en oposición a la fuerza de los pesos centrífugos 164. Así, el par o esfuerzo derivado de los pesos centrífugos 164
20. que actúa a través de la palanca 158, se equilibra por un par o esfuerzo igual y opuesto, derivado del muelle 165 que actúa a través de un brazo de palanca variable, de la palanca 158, que varía en función de la velocidad  $N_2$  del compresor, a través del movimiento del pistón
25. 105 y de la parte de leva 100. La función de la velocidad  $N_2$  del compresor impuesta sobre las partes de leva 99 y 100, se modifica como función de la temperatura  $T_i$  de entrada al compresor, por el pistón 175 que acciona la palanca 178 para dar lugar a la tras-
30. lación de las partes de leva 99 y 100. Para ello, el fuelle 190 se dilata con la temperatura  $T_i$  creciente



- y acciona el brazo 186 en sentido contrario al del reloj observado en la figura 2, que, a su vez, da lugar al movimiento de la palanca 185 y a un aumento correspondiente en la superficie de la válvula 184, que produce una reducción en la presión  $P_s$  del combustible que actúa contra el extremo de mayor superficie del pistón 175 que permite que éste descienda bajo la influencia de la presión  $P_r$ . La palanca 185 sigue al pistón 175 y reduce la superficie de la válvula 184 haciendo así que aumente la presión  $P_s$ , después de lo cual se estabiliza el pistón 175. La palanca 178 sigue al pistón 175 y traslada de modo correspondiente, las partes de leva 99 y 100. En el fuelle 190 puede introducirse un error de temperatura, por el tubo 195 que se expone también exteriormente a las temperaturas ambientales, apreciablemente inferiores o superiores a la temperatura de la sonda de entrada al compresor, acoplada al mismo. Para compensar el efecto de la temperatura ambiente sobre el tubo 195, el tubo 194 que no está dotado de sonda expuesta a la temperatura de entrada al compresor  $T_i$ , como el tubo 195, pero que se halla expuesto a las temperaturas ambientales, se prolonga a lo largo del tubo 195 y se conecta al fuelle 193 que tiene un volumen equivalente al del fuelle 190. Dado que el volumen del fuelle 193 aumenta en respuesta a un aumento en la temperatura del tubo 194, por ejemplo, la palanca acodada 192 se acciona en el sentido del reloj observada en la figura 2, haciendo que el rodillo 187 se desplace a la superficie biselada 188 del elemento 189 reduciendo de este modo la longitud
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

204004



- 57 -

- eficaz del elemento cilíndrico 189 una cantidad equivalente a la dilatación axial del fuelle 190 que, igual que el fuelle 193, se dilata en respuesta a la temperatura aumentada de su tubo 195. Una disminución en la
5. temperatura a que los tubos 194 y 195 están expuestos, se traduce en el movimiento en sentido contrario al del reloj, de la palanca acodada 192 y en el movimiento correspondiente del rodillo 187 sobre la superficie biselada 188, aumentando así la longitud eficaz del
10. elemento 189 en una proporción equivalente a la contención axial del fuelle 190. Si la temperatura ambiente a que los tubos 194 y 195 están expuestos, permanece constante, el rodillo 187 permanecerá en posición sobre la superficie biselada 188, y la palanca
15. 186 se desplazará en respuesta a la dilatación del fuelle 190 en función de la temperatura de entrada  $T_i$  al compresor, únicamente.

- Las levas tridimensionales 233 y 234 se hacen girar por la cremallera 176 como función de la
20. temperatura  $T_i$  de entrada al compresor, en respuesta a la actuación del pistón 175. Las levas 233 y 234 se trasladan por la palanca 237 en respuesta al movimiento del pistón 240, en función de la presión  $P_i$  de entrada al compresor. Para ello, el fuelle 248 responde
25. a la presión  $P_i$  de entrada al compresor, haciendo que la palanca 246 pivote en el sentido del reloj o en el opuesto, según el cambio relativo en la presión  $P_i$ . Por ejemplo, el fuelle 248 se contraerá en respuesta a un aumento en la presión  $P_i$  dando lugar al movimiento
30. en el sentido del reloj de la palanca 246 observada



- en la figura 2, que aumenta la superficie de la válvula 245 haciendo que la presión  $P_g$  en el lado más largo del pistón 240 disminuye, desplazando así el pistón 240 hacia la izquierda, como ocurrió en la
5. figura 2. El rodillo 252 sigue al pistón 250 aumentando así el brazo de palanca eficaz a través del cual actúa en oposición al fuelle 248 la fuerza constante de referencia derivada del muelle 241. El aumento en el brazo eficaz de palanca, da por resultado un par o
10. esfuerzo igual y opuesto al derivado del fuelle 248, que actúa a través de la palanca 246, con la cual ésta se estabiliza y, a su vez, estabiliza la presión  $P_g$  del modo necesario para mantener en reposo el pistón 240.
15. El satélite 269 se representa en ajuste con la leva 233, mientras que el satélite 270 se representa desajustado de la leva 234. Sin embargo, durante el funcionamiento del motor en la zona ajena a la combustión retardada, como se da el caso en la aceleración del motor de que se trata, la cámara 261 comunica
20. con la presión de purga  $P_0$  a través de la restricción 260', dado que la válvula 563 está en la posición representada en la figura 4, por cuyo medio los pasos 565 y 566 se bloquean para impedir que el combustible
25. a la presión regulada  $P_r$ , circule a la cámara 261. Con la presión  $P_0$  en la cámara 261, el pistón 262 y el rodillo 272 acoplados a la misma, el pistón 262 y el rodillo 272 a él acoplado, se desvían hacia la derecha por el muelle 274 permitiendo que la palanca 268 pivote
30. en el sentido del reloj, bajo la influencia del

304004

- 59 -



5. muelle 272 levantando así el satélite 269 fuera de ajuste con la leva 233 y permitiendo que el satélite 270 se ajuste con la leva 234. Así, al acelerarse el motor, la leva 132 se coloca axialmente por movimiento del cuerpo 260 en respuesta a la leva 234.

10. Con referencia a la válvula de desviación 282, que mantiene una diferencia de presiones  $P_1 - P_2$  constante y predeterminada, a través del orificio 81, se comprenderá que puede sustituirse por varias válvulas convencionales de desvío del combustible. Sin embargo, la válvula de desvío 282 está preparada para eliminar algunos de los inconvenientes de las válvulas convencionales de desvío cargadas por muelles, que constituyen orígenes de errores, a causa del desequilibrio de la presión de fluido a su través. Para ello, el pistón 301 reacciona a una caída en la diferencia de presiones  $P_1 - P_2$  ocasionada por un aumento en la superficie del orificio 81 y se mueve hacia abajo para disminuir la superficie eficaz de circulación de la válvula 282, a través de la cual circula combustible a la presión  $P_1$  hacia los pasos 283 a la presión de purga  $P_0$  disminuyendo así la cantidad de combustible desviado. El fuelle 293 responde a la diferencia en caída de presión  $P_1 - P_2$  antes citada, a través del orificio 81 y acciona la palanca 292 para dar lugar a un aumento en la superficie de la válvula 291 que, a su vez, produce un aumento en la presión  $P_g$  del combustible que actúa contra el pistón 284. La presión  $P_g$  actúa el pistón 284 y la válvula 282 que forma cuerpo con él, en el sentido descendente, contra la resistencia

15.

20.

25.

30.



- del muelle 300 y en una dirección de cierre hasta que la fuerza derivada de la diferencia de presiones  $P_s - P_2$  que actúa contra el pistón 284, se equilibra por la fuerza del muelle 300, en cuyo momento, a través
5. del orificio 81 existe la diferencia constante y predeterminada de presiones  $P_1 - P_2$ . Se observará que la acción de restablecimiento del pistón 301 sobre el muelle 300 elimina el error de éste que se introduciría si dicho muelle se fijara por un extremo y se comprimiera progresivamente por el pistón 284 al aumentar
10. la presión  $P_1$  y  $P_2$  del combustible con la diferencia entre ambas mantenida constante. En el caso de un aumento en la diferencia de presiones  $P_1 - P_2$  a través del orificio 81, la operación antes citada se invierte
15. para aumentar de este modo la corriente de desviación como sea preciso, para restablecer la diferencia de presión constante y predeterminada.

- En el caso de mal funcionamiento del mencionado aparato de control del combustible, en condiciones
20. tales que las funciones del control del combustible que actúan sobre la válvula dosificadora 84 y no proporcione el régimen deseado de combustible en el motor, el aparato de control de emergencia del combustible
25. entra en funcionamiento por medio de dispositivos manuales o automáticos de conmutación dependientes de las condiciones de funcionamiento indicadoras de la actuación defectuosa citada. En tal caso, el solenoide
30. 326 se excita haciendo que la válvula 325 se desplace a su posición abierta por cuyo medio la cámara 322 se hace comunicar con la presión  $P_0$  del combustible de



- purga, que a su vez crea una caída de presión a través del paso restringido 323. La válvula 303 se desequilibra hacia la derecha, después de lo cual el extremo izquierdo de la válvula 303 bloquea el paso 78 y el extremo derecho de la misma dirige el combustible a la presión  $P_1$  al conducto 304. La superficie eficaz de circulación del conducto 304 y por tanto la circulación de combustible a través del mismo, el conducto 44 que se dirige a las cámaras de combustión 35, se
5. controla por la válvula 305 la respuesta al movimiento de la palanca 54 de la mariposa. La válvula 305 está contorneada para proporcionar una circulación de combustible de emergencia que tiene un margen relativamente elevado de seguridad para mantener una salida variable de potencia del motor, como función de la
10. posición de la palanca 54 de la mariposa sin exceder un máximo predeterminado de límites permisible en la velocidad del motor, sus temperaturas y/o presiones.
15. La circulación de combustible a través del conducto 304 se modifica como función de la presión  $P_i$  de entrada al compresor por la válvula de derivación 308 que regula la diferencia de presiones a través de la válvula 305. La válvula de desvío 308 se coloca por el diafragma 310 en respuesta a una diferencia de presiones del combustible a la presión  $P_1$  en un lado del diafragma 310 y de la presión  $P_g$  del combustible derivado de la presión  $P_1$  del combustible, ésta controlada por la válvula 313 en respuesta al
20. fuelle 377 accionado por la presión  $P_i$  de entrada al compresor. La presión  $P_g$  del combustible varía como función de la relación de superficies entre la válvula
- 25.
- 30.



- 313 y la restricción 314 y, para cada posición de la válvula 313, asume un valor entre las presiones  $P_1$  y  $P_2$  del combustible. Para una posición dada de la válvula 305, la diferencia  $P_1 - P_2$  de las presiones del combustible aumentará en respuesta a un aumento en la presión  $P_1$  de entrada al compresor, que actúa para aplastar el fuelle 317 haciendo con ello que la válvula 313 se abra y dando lugar de este modo a un aumento correspondiente en la presión  $P_g$  del combustible
5. que, a su vez, acciona la válvula de desvío 308 hacia una posición cerrada para llevar a cabo un aumento en la presión  $P_1$  del combustible. Las fuerzas combinadas del muelle 311 y la presión  $P_g$  que actúan contra el diafragma 310, se equilibran por una fuerza igual y opuesta derivada de la presión  $P_1$  aumentada del combustible que actúa contra el diafragma 310 con lo cual se estabiliza la válvula de desvío. Un descenso en la presión  $P_1$  dará por resultado una disminución en la presión  $P_g$  y una reducción correspondiente en la presión  $P_1$  del combustible.
10. 15. 20.

La válvula de retención 327 se impulsa a una posición abierta en respuesta a la circulación a través del conducto 304, en cuyo momento la válvula de retención 83 se impulsa a una posición cerrada en respuesta a la fuerza elástica aplicada a la misma y a la presión  $P_2$  del combustible más allá de la misma.

25.

La parte de leva 98 está contorneada para proporcionar un ascenso en ella que disminuye como función de la velocidad creciente  $N_2$  de tal modo que

30.



a presión elevada, la velocidad  $N_2$  del compresor se aproxima a la velocidad máxima necesaria y el satélite 113 se desplaza haciendo que la palanca 114 pivote en sentido contrario al del reloj, observada en la figura 2. La servo-válvula 116 sigue a la palanca 114 y se desplaza alejándose del asiento 117 de la válvula produciendo una caída en la presión  $P_g$  después de lo cual el pistón 109 se desplaza hacia la izquierda de acuerdo con lo cual se permite que la palanca 107 se ajuste con el tope 111. El movimiento continuado del pistón 109 hacia la izquierda da por resultado que la palanca 107 pivote en sentido contrario al del reloj alrededor del punto de contacto con el tope 111, levantándose con ello el satélite 106 fuera de la parte de leva 99 y actuando el satélite 106 alejándose de la misma. Dado que el pistón 109 sigue el movimiento de la servo-válvula 116, la palanca 107 y el satélite acoplado 106 se mueven de acuerdo hasta que el movimiento reiterado del asiento 117 de la válvula con respecto a la servo-válvula 116 restablece la presión  $P_g$  necesaria para equilibrar el pistón 109, en cuyo momento la palanca 107 y el satélite 106 se estabilizan. El movimiento del satélite 106 da por resultado el movimiento del rodillo 199 hacia el punto de pivotación de la palanca 200, y una reducción correspondiente en el brazo de palanca a través del cual actúa la fuerza derivada del fuelle 203. La palanca 200 se desequilibra en una dirección contra el reloj, dando lugar a una reducción en la superficie del orificio 94 y a un aumento correspondiente en la presión que



- actúa contra el pistón 87 que acciona la válvula 84 en la dirección de cierre, reduciendo con ello la circulación de combustible a las cámaras de combustión. El rodillo 199' sigue a la válvula 84 dando
5. lugar a una reducción en el brazo de palanca a través del cual actúa la fuerza derivada del muelle 207, estabilizando así la palanca 200 que, a su vez, lleva a cabo la estabilización de la válvula 84 y por tanto la circulación de combustible a las cámaras de com-
10. bustión, de tal modo que el motor se regula a la elevada presión deseada para la velocidad  $N_2$  del compresor.

- El tope 111 puede ajustarse acercándose o alejándose del tornillo 112 para llevar a cabo una
15. variación correspondiente en la relación de brazos de palanca definida por la palanca 107 que actúa en combinación con el tope 111 que, a su vez, introduce cambios correspondientes en la pendiente de la interrupción del regulador, como se desea. Se hace referencia a la solicitud de Patente norteamericana nº de
20. serie 92.876, presentada el 2 de marzo de 1961 a nombre de Howard L. McCombs, Jr. (cesionario común) para ulteriores detalles de funcionamiento de las partes de leva 98 y 99 y el mecanismo de enlace asociado.
25. FUNCIONAMIENTO DE LOS CONTROLES DEL COMBUSTIBLE DE COMBUSTION RETARDADA Y DE LA TOBERA DE ESCAPE.-

- Se comprenderá que antes de iniciar el funcionamiento de la combustión retardada, determinadas
30. válvulas y conjuntos asociados del control 55 del combustible de combustión retardada y del control de la

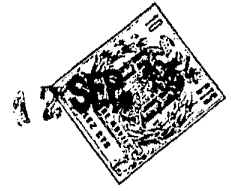
304004

- 65 -



- tobera de escape, ocuparán posiciones distintas de las que se representan en los dibujos. Por ejemplo, con referencia a la figura 5, durante el funcionamiento sin combustión retardada, la aleta se mantendrá contra el orificio 670 por la leva 673 de tal modo que
5. la válvula 484 ocupe una posición a la izquierda contra la parte extrema 661 con los planos 674 y 675 bloqueando los pasos 228 y 652 respectivamente. El trinquete 548 se mantendrá en una posición inferior por
10. medio de las palancas 542 y 547, a través de la leva 545, con lo cual el trinquete 589 está separado del ajuste con la parte extrema 588 de la palanca 587, y por debajo de la misma. Análogamente, la servoválvula 555 y el pistón 557, así como la válvula 563 acoplada
15. a este último, se ajusta en una posición inferior en la que el paso 567 de la válvula 563 se coloca por debajo del extremo adyacente del paso 571 la válvula 563 bloquea el paso 566 así como los pasos 569 a 571. La válvula 622 acoplada a la válvula 563, se coloca
20. correspondientemente, de tal modo que el plano 624 esté por debajo del extremo adyacente del paso 449 y los tres pasos 449, 625 y 626 comunican con el paso 627. La válvula 370 se impulsa a una posición abierta por el combustible de la bomba 77 y el combustible circula
25. a través de pasos 368 y 371, a la válvula 372 que se acciona a una posición abierta, permitiendo así la circulación de combustible al paso 373 desde el cual dicho combustible circula a través de la restricción 366 y la válvula 333 reguladora de la presión a los
30. pasos 331 y 336. Las válvulas 338 de interrupción del

202004



combustible, de las cuales solo se representa una, se presionizan a una posición cerrada por el combustible que circula a través de pasos restringidos 447 y 448 y de los pasos 449, 625 y 626. La válvula 349 ocupa una posición cerrada por cuyo medio el paso 348 se bloquea impidiendo que el combustible a la presión regulada  $P_r$  llegue al paso 350, lo cual dá por resultado el cierre de la válvula 345. La válvula 349 se mantiene en una posición cerrada, por la presión regulada  $P_r$  que se admite en la cámara 352 en respuesta a la válvula de charnela 357 que se desvía contra el orificio 359 por la palanca 360 que se carga en sentido contrario al del reloj, por un muelle 363.

Supóngase ahora que la palanca 54 de la mariposa se acciona a la posición que precisa el funcionamiento a presión retardada completa; en tal caso se realizará la sucesión siguiente. La leva 673 girará en respuesta al movimiento de la palanca 54 de la mariposa haciendo que la aleta 671 se mueva separándose del orificio 670, en ajuste con el orificio 669 como se representa en la figura 5, después de lo cual la válvula 484 se presioniza hacia la derecha por la presión  $P_r$  del combustible que actúa contra la superficie total del extremo izquierdo de la válvula 484, en oposición a la fuerza del muelle 677, más la presión  $P_r$  del combustible que actúa contra la superficie relativamente pequeña de la válvula 484 expuesta a la parte extrema 662, más la presión  $P_o$  que actúa contra la superficie restante del extremo derecho de la válvula 484. Los planos 674 y 675 se desplazan separándose de

294004



- 67 -

- los pasos 485 y 652, respectivamente, estabilizándose así la comunicación entre los pasos 485 y 483 y entre los pasos 654 y 652. Sin embargo, con referencia a la figura 2, el combustible a la presión regulada  $P_r$  no se permite que circule al paso 485 hasta alcanzarse una velocidad  $N_2$  predeterminada, de presión elevada, en el compresor, en cuyo momento el brazo 232 sostenido por el pistón 105 se ajusta en la palanca 230 haciendo que la válvula 227 se mueva hacia arriba poniendo en comunicación el paso 226 con el paso 228 que se dirige al paso 485. La circulación resultante a través de los pasos 485 y 483 permite la presionización de las distintas servo-conducciones en el control 55 del combustible de combustión retardada, y del control 70 de la tobera de escape, que reciben combustible a la presión  $P_r$  del paso 483.
- 5.
- 10.
- 15.

- La leva 545, como la leva 673 gira con el árbol 546 como función de la posición de la palanca 54 de la mariposa. La válvula 543 sigue un contorno deprimido de la leva 545 dejando que la palanca 542 y la palanca acoplada 547 pivoten en el sentido del reloj, hasta que el plano superior del trinquete 589 se ajusta en la parte extrema 588 de la palanca 587 después de lo cual las palancas 542 y 547 se mantienen estacionarias. El combustible a la presión  $P_r$  circula a través de pasos 560 y 559, al lado inferior del pistón 557 impulsando con ello éste y la válvula acoplada 563 hacia arriba, a una posición en la que el paso 567 comunica con el paso 571. Cuando el pistón 557 se desplaza hacia arriba alejándose de la válvula 555, la circulación al exterior del paso 555 aumenta,
- 20.
- 25.
- 30.



- dando lugar a una caída en la presión del combustible en el lado inferior del pistón 557, y a la estabilización ulterior del pistón 557. La válvula 622 se acciona hacia arriba por la válvula 563, a una posición
5. en la que el plano 624 comunica el paso 449 con la presión  $P_0$  del combustible de purga. La comunicación del paso 449 a la presión  $P_0$  del combustible de purga, da por resultado una caída en la presión de la cámara 445 después de lo cual la válvula de cierre 338 (fi-
10. gura 4), se abre en respuesta a la presión  $P_3$  del combustible dosificado del conducto 336 permitiendo con ello la circulación de combustible al conducto 56 que, a su vez, suministra el colector 38 del combustible de combustión retardada. La corriente de combustible de
15. combustión retardada se inflama por medios convencionales de encendido, no representados.

- La palanca 471 pivota en sentido contrario al del reloj, alrededor de su conexión con el satélite 473, en respuesta al movimiento ascendente de la palanca 472, que sigue el movimiento ascendente citado de la
20. válvula 563 haciendo que la válvula 470 se desplace hacia el paso 462 dando lugar a un aumento en la presión del combustible del lado inferior del pistón 461. Este actúa la válvula de carrete 454 hacia arriba desde la posición cero representada en la figura 5, comunicando así el paso 457 con el paso 453 a elevada presión de combustible, y el paso 455 con el paso 459, a
25. la presión del combustible de purga, lo cual da por resultado el movimiento hacia abajo del pistón 65 y
30. el movimiento de abertura de los registros 27 de la

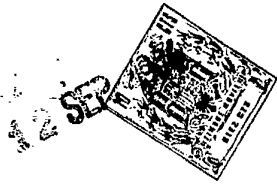
304004

- 69 -



tobera de escape.

- Dado que los registros 27 se controlan en una dirección de abertura, la circulación de combustible al colector 38 de combustible de combustión retardada, se regula a través del pistón 604 que hace girar el árbol 403 que lleve las levas 402, 451 y 452 (figura 4). La palanca 472 en su movimiento ascendente, actúa la palanca 615 en sentido contrario al del reloj, alrededor de su conexión 612. El tope 616 de la palanca 615 se ajusta en la palanca 611 empujándola en el sentido contrario del reloj alrededor de la conexión 612, contra la resistencia del muelle 613. La válvula 609 se mueve por tanto hacia la prolongación 608 dando origen a un aumento en la servo-presión del combustible contra el pistón 604, que se desplaza hacia abajo hasta estabilizarse por la acción de reiteración de la prolongación 608 que se mueve separándose de la válvula 609 reduciendo así la servo-presión del combustible que actúa el pistón 604. Los topes 616 y 617 establecen límites de la posición del pistón 604 en función de la posición de la palanca 54 de la mariposa, entre cuyos límites la posición del pistón 604 se controla como función de la posición de la leva 474 a través del satélite 610.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- El cambio de posición de los registros 37 de la tobera de expulsión, da por resultado un movimiento de repulsión del enlace flexible 75 que hace girar el árbol 475, y la leva 474 de correlación de la corriente de combustible y la tobera al primero sujeta. La leva 474 acciona el satélite 473 haciendo



- que la palanca 471 pivota en el sentido del reloj alrededor de su conexión con la palanca 472, moviendo con ello la válvula 470 alejándola del paso 462 que, a su vez, da por resultado una caída en la presión
5. del combustible del lado inferior del pistón 461 y el movimiento descendente correspondiente de la válvula de carrete 454 a su posición cero, por cuyo medio se estabiliza los registros 27 de la tobera de escape. El
10. satélite 610 se coloca por su parte correspondiente de la leva 474 y se mueve en dirección hacia arriba, permitiendo que la palanca 611 pivote alrededor de la conexión 612 y, bajo la influencia del muelle 613, se ajuste con el satélite 610 después de lo cual el movimiento de éste dá por resultado el movimiento de
15. pivotación de la palanca 611 alrededor de la conexión 612 entre los topes 616 y 617, que, a su vez, coloca la válvula 609 dando con ello origen al movimiento descendente del pistón 604 y a una rotación correspondiente de las levas 402, 451 y 452.
20. La parte de leva 101 (figura 2) regula la relación de presiones de la turbina como función de la velocidad  $N_2$  y de la temperatura de entrada  $T_1$  accionando el rodillo 517 para dar lugar a un aumento o disminución en el brazo real de palanca de la palanca
25. 514 a través del cual el muelle 519 actúa, disponiendo la válvula 513, por este medio, en una dirección de cierre o abertura según la dirección de movimiento de la palanca 514. La válvula 513, controla la presión del combustible que actúa contra el pistón 506 que se
30. mueve de modo correspondiente para hacer girar la leva



- 482 que, a su vez, sitúa el rodillo 495. La posición de éste determina la relación de presiones  $P_{T4}/P_{T7}$  necesaria para anular la palanca 489 y la servo-válvula 488 a ella sujeta. El rodillo 530 acoplado al pistón 506 proporciona una señal de posición de retroceso que da por resultado una variación correspondiente en el brazo de palanca real de la palanca 528 para dar lugar a un cambio de posición de la válvula 526 que, a su vez, modifica la presión  $P_g$  del combustible en el fuelle 515 de modo adecuado para anular la palanca 514 cargada por el fuelle 515 en oposición al muelle 519 y anular así la válvula 513 que, a su vez, da por resultado la estabilización del pistón 506.

- Si la superficie y la circulación de combustible establecidas por el movimiento de abertura antes citado de los registros 27 de la tobera de expulsión y el movimiento descendente del pistón 604, respectivamente, como función de la posición de la palanca 54 de la mariposa, no establecen la relación de presiones  $P_{T4}/P_{T7}$  precisa para anular la palanca 489 y la servo-válvula 488, el circuito sensible a la relación de presiones, que incluye los fuelles 492 y 499 y los enlaces asociados, acciona la servo-válvula 488 hacia una posición abierta o cerrada según el error relativo en la relación de presiones  $P_{T4}/P_{T7}$ . Por ejemplo, suponiendo que la presión  $P_{T7}$  por debajo de la turbina 30 es superior a la precisa para establecer la relación de presiones  $P_{T4}/P_{T7}$ , la palanca 489 se desequilibrará en una dirección opuesta a la del reloj, actuando con ello la válvula 488 hacia una posición cerrada que, a



- su vez, da lugar a un aumento en la presión del combustible que actúa contra el pistón 479, y al movimiento hacia la derecha, observado en la figura 5, del mismo. La palanca 477 se actúa en sentido contrario al del
5. reloj alrededor de su conexión con el pistón 633, por el pistón 479 que da por resultado el movimiento axil hacia la derecha de la leva 474 y el movimiento subsiguiente de los satélites 473 y 610 para proporcionar una modificación de la superficie de los registros 27
10. de la tobera de expulsión, y la corriente de combustible, respectivamente, que tiene el efecto de disminuir la presión  $P_{T7}$  corrigiendo con ello el error en la relación de presiones. La válvula de carrete 454 se anula en respuesta al movimiento de retracción del enlace
15. flexible 75, que da por resultado la rotación de la leva 474. El pistón 479 y el pistón 633 al mismo asociado, a través de la palanca 477, proporciona una actuación proporcional más integral por medio de la cual la leva 482 se acciona axilmente para actuar el
20. satélite 502 y el rodillo 495 unido a la misma, a una posición que satisface las exigencias de anulación de la válvula 488. El pistón 479 da lugar a la actuación proporcional y el pistón 633 origina la actuación de integración. Solamente una posición axil de la leva 482
25. realizará la anulación de la válvula 481 que controla la presionización del pistón integrador 633; esta anulación ha de ocurrir siempre por tanto en el punto correspondiente a la relación de presiones seleccionada  $P_{T4}/P_{T7}$ . El contorno radial de la leva 482 es constante,
30. de tal modo que la rotación de la leva 482 afecta la



posición del satélite 631. La velocidad del pistón 633 se controla de modo convencional, regulando la circulación de servo-combustible al mismo como se comprenderá fácilmente por los peritos en la materia.

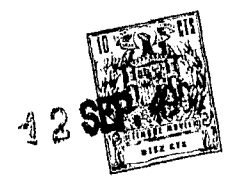
5. A causa del retardo de tiempo inherente al mecanismo de control hidromecánico del tipo de que se trata, que hace que no sea normalmente disponible el control instantáneo, se desea iniciar un aumento en la superficie de la tobera de escape, ligeramente antes del encendido de la corriente de combustible de
10. combustión retardada al mismo, para, de este modo, dirigir el aumento resultante de presión  $P_{T7}$  por debajo de la turbina 30 y mantener relativamente estable la relación de presiones  $P_{T4}/P_{T7}$ . Para este objeto, el
15. contorno de la leva 545 es tal, que, con el trinquete 589 ajustado con la parte extrema 588 de la palanca 587 como antes se indicó, la válvula 543 puede moverse alejándose del paso 541 y comunicando éste por dicho
20. medio con la presión de purga  $P_0$ , lo cual, a su vez, da lugar a una caída de presión en el interior del fuelle 538 que se contrae permitiendo así que la palanca 528' forme contacto con el extremo de la palanca 528 con lo cual la fuerza del muelle 534 actúa contra la palanca 528 aumentando así la fuerza del muelle
25. 529 cuya palanca, a su vez, se desequilibra en una dirección opuesta a la del reloj. El aumento resultante en la carga contra el fuelle 523, da por resultado una disminución correspondiente en la circulación a través del elemento tubular 527 que, a su vez, ocasiona un aumento de presión en el paso 524 dirigido
- 30.



- al interior del fuelle 515 (figura 2). Este se expande en respuesta al aumento de presión en el mismo, y desequilibra la palanca 514 en una dirección contraria a la del reloj, disminuyendo así la superficie de circulación de la válvula 513 que da lugar a un aumento correspondiente en la presión contra el lado superior del pistón 506 que se mueve hacia abajo tal como se observa en la figura 5 haciendo que la cremallera 505 obligue a girar al árbol 503 y a la leva 482 al mismo acoplada. El rodillo 530 se desplaza con la cremallera 505 y disminuye el brazo de palanca verdadero de la palanca 528 a través del cual el muelle 529 actúa equilibrando de este modo los pares o esfuerzos opuestos derivados del fuelle 523 y del muelle 534, que se traduce en la estabilización de la palanca 154 y de la válvula 513 acoplada, que a su vez estabilizan la presión del combustible que actúa contra el pistón 506 estabilizándolo así.

- La leva 482 gira en respuesta al movimiento del pistón 506 y empuja el satélite 502 hacia arriba dando lugar a un aumento en el brazo de palanca real de la palanca 489 a través del cual el fuelle 599 actúa y al movimiento subsiguiente en sentido contrario al del reloj, de la palanca 489 que se traduce en el movimiento de cierre de la válvula 488 y en un ascenso correspondiente en la presión del combustible contra el costado del pistón 479 de actuación proporcional, que se desplaza hacia la derecha haciendo que la palanca 477 pivote en el sentido del reloj alrededor de su conexión con el pistón 633 y actúa el árbol 475 y la leva

4004



474 a él acoplada, hacia la derecha. Además, el pistón 479 actúa la leva 482 hacia la derecha haciendo que el satélite 502 se mueva hacia abajo en respuesta a un contorno rebajado de la leva 482.

5. El pistón 604 se empuja hacia abajo por el aumento en la presión del combustible del lado superior de aquél. La cremallera 412 acoplada al pistón 604 hace girar el piñón 413 dando lugar al giro correspondiente del árbol 403 y de las levas 402, 451 y 452. Se comprenderá que el combustible se suministra al colector de combustión retardada 38 solo en este momento, dado que las válvulas de interrupción 338 asociadas con los colectores 39 y 40 de combustión retardada, se encuentran cerradas. Las levas 402, 451 y 452 giran en el sentido del reloj observando desde el extremo conducido del árbol 403, y tienen un contorno radial elevado. La leva 402 gira arrastrando el satélite 401 hacia arriba lo cual hace que la leva pivote en sentido contrario al del reloj levantando así el satélite 394 que, a su vez, hace pivotar la palanca 390 que obliga a la válvula 386 a separarse del paso 387 de la válvula 334 que da lugar a una caída en la presión  $P_x$  del combustible de la cámara 381 y al movimiento ulterior de la válvula 334 en la dirección de abertura. Al moverse la válvula 334 en este sentido, el paso 387 se desplaza hacia la válvula 386 dando así lugar a un aumento en la presión  $P_x$  de la cámara 381 y a la ulterior estabilización de la válvula 334. El fuelle 438 responde a la caída de la diferencia de presiones a través de la válvula 334 producida por el movimiento de abertura
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

304004

- 76 -



- de ésta, y acciona la válvula 437 separándola del paso 436, dando lugar a una caída en la presión  $P_x$  del combustible en la cara 430 del pistón 429, actuando así la válvula 335 en una dirección de abertura para reestablecer la diferencia de presiones predeterminada y constante a través de la válvula 334 en cuyo momento se estabiliza la válvula 335.
- 5.

- El árbol 403 y, por tanto, las levas 402, 451 y 452 se colocan axilmente como función de la temperatura de entrada, acusada por la probeta 61 y el movimiento axil de la leva 402 da por resultado el movimiento correspondiente de las válvulas 386 y 334, controlado por este medio del modo antes indicado. La posición de la válvula 386 y por tanto de la válvula dosificadora 334 se modifica como función de la presión  $P_i$  de entrada al compresor, en un sentido de presión creciente y causa la dilatación del fuelle 420 abriendo con ello la válvula 418 y disminuyendo la presión  $P_g$  del combustible que actúa sobre el pistón 417 que se desplaza hacia la derecha dando lugar al movimiento en sentido contrario al del reloj, de la palanca 414 hasta que la palanca 419 y la válvula 418 a ella unida, se estabilizan por el movimiento reiterativo del rodillo 422 acoplado al pistón 417. El movimiento de la palanca 414 da por resultado el desplazamiento traslatorio del satélite 394 que gira en el árbol 373 en respuesta al brazo 398 que sigue la superficie inclinada de la rampa 399. La rotación del satélite 394 da por resultado la actuación de la palanca 390 y el movimiento correspondiente de la válvula 386 y de la válvula do-
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

304004

- 77 -



sificadora 334.

- Con referencia nuevamente a la figura 5 y al pistón 479 que se desplaza hacia la derecha del modo que acaba de indicarse, se observará que el soporte
5. 580 que se mueve con el pistón 479, está preparado para ajustarse en el elemento roscado 579 haciendo pivotar así la palanca 578 en el sentido del reloj y obligando a la válvula 577 a moverse separándose del paso
10. 576 comunicando así un lado del pistón 573 con la presión de purga del combustible  $P_0$  después de lo cual el pistón 573 se presioniza hacia la derecha contra el muelle 574 por combustible a la presión regulada  $P_r$  que actúa sobre el lado opuesto del pistón 573. El movimiento de éste da por resultado el que la válvula
15. 582, que forma cuerpo con él, hace comunicar el paso 583, a la presión regulada  $P_r$ , con el paso 584 dirigido al pistón 585 presionizado contra el muelle que en él se apoya, haciendo que el vástago 586 se ajuste en la palanca 587 que, a su vez, pivota en sentido con-
20. trario al del reloj haciendo que la parte extrema 588 abandone el trinquete 589 lo cual permite que las palancas 547 y 542 pivoten en el sentido del reloj. La válvula 555 acoplada a la palanca 547 se desplaza hacia el paso 556 dando lugar a un aumento en la presión
25. en el lado inferior del pistón 557 después de lo cual éste asciende desplazando la válvula 563 en consecuencia. El paso 567 de la válvula 563 se desplaza fuera de ajuste con el paso 571, haciendo que la presión del combustible del lado izquierdo del pistón 573 descienda a
30. causa del paso de fuga 576 que comunica el paso 575 con la presión  $P_0$  del combustible de purga. El pistón 573



- se desvía hacia la izquierda por el muelle 574, con lo cual la válvula 582 desconecta la comunicación entre los pasos 583 y 584 y hace comunicar este último con la presión  $P_0$  del combustible de purga. La caída resultante en la presión del combustible contra el pistón 585, permite la retracción del vástago 586 dejando que la palanca 587 pivote en el sentido del reloj y haciendo que su parte extrema 586 se ajuste en el plano superior del trinquete 590 como se indica en la figura 5, lo cual fija la posición de la palanca 547 y de la válvula 555 a ella acoplada. El pistón 557 y la válvula 363 al mismo unida, adoptan una posición de acuerdo con la posición fijada de la válvula 555, de tal modo que el paso 567 comunica con el paso 570 haciendo comunicar de este modo el combustible a la presión regulada  $P_r$  con el paso 575 dirigido al pistón 573.
- 5.
- 10.
- 15.

- La válvula 622 sigue el movimiento de la válvula 563 y se desplaza a una posición en la que el plano 624 comunica el paso 625 con la presión  $P_0$  del combustible de purga, dando por resultado la abertura de la válvula de cierre 338 del rectángulo 341 (figura 4) permitiendo que el combustible circule al conducto 57 dirigiéndose al colector 39 de combustible para la combustión retardada. La circulación del combustible en el colector 39, se controla por las válvulas 334 y 335 del rectángulo 341, en respuesta a la leva 451, del modo antes descrito en relación con las válvulas 334 y 335 y la leva 402 asociadas con el colector 38 de combustible para la combustión retardada. El pistón
- 20.
- 25.
- 30.



604 que acciona las levas 402, 451 y 452 se coloca por el movimiento de la válvula 609 en respuesta al movimiento ascendente antes citado de la válvula 563 que da también por resultado el movimiento ascendente de la palanca 472, y una actuación correspondiente de la válvula 470 que, a su vez, da origen a la actuación de los registros 27 de la tobera de escape, del modo anteriormente indicado.

El aumento de la superficie de los registros 27 de la tobera de escape, así como el aumento en la circulación de combustible a la sección de combustión retardada a través del colector de combustible 39, da por resultado un cambio en la presión  $P_{T7}$  que altera la palanca 489 haciendo que la válvula 488 se desplace hacia una posición cerrada, que, a su vez, da por resultado un movimiento hacia la derecha del pistón 479 del modo anteriormente explicado, después de lo cual la palanca 578 se acciona de nuevo haciendo que la válvula 557 se abra, presionizando así el pistón 573 hacia la derecha lo cual, a su vez, da por resultado la presionización del pistón 585 y la ulterior soltura del trinquete 590 y el enganchado del trinquete 591 del modo antes descrito con respecto a los trinquetes 589 y 590. El pistón 573 se presioniza hacia la izquierda en respuesta al movimiento ascendente de la válvula 563 ocasionado por la soltura del trinquete 590 y la reposición ulterior de la válvula 555, que controla la posición de dicha válvula 563. Como anteriormente, el movimiento ascendente de la válvula 563 da por resultado el movimiento ascendente de la



- válvula 622, y la palanca 472 dando por origen la actuación de la válvula 609. La válvula 622 se desplaza a una posición en la que el plano 624 de la misma pone en comunicación el paso 626 con la presión  $P_0$  del combustible de purga, dando así lugar a la abertura de la
5. válvula de cierre 338 del rectángulo 342, y permitiendo la circulación del combustible al conducto 58 que, a su vez, alimenta el colector 40 de combustible de combustión retardada. La circulación de combustible al
10. colector 40, se regula por las válvulas 334 y 335 del rectángulo 342 de acuerdo con la leva 452 que, como las levas 402 y 451, se hace girar por el pistón 604. El movimiento de la válvula 563 hacia la posición últimamente citada, da por resultado que el paso 564 de
15. la misma establezca la comunicación entre el paso 565 a la presión regulada  $P_r$  del combustible y el paso 566 dirigido al paso 275 (figura 2) que comunica con la cámara 261, en la que la presión  $P_r$  del combustible acciona el pistón 262 a la posición representada en la figura
20. 2. El rodillo 272 se desplaza con el pistón 262 a la posición representada, con lo cual la palanca 268 se impulsa alejándose del brazo 265 y haciendo que el satélite se ajuste en la leva 233 lo cual hace que el satélite 270 se eleve separándose de la leva 234. El
25. recinto 260 se acciona pivotadamente por el satélite 269, haciendo que la leva 132 se mueva axialmente en función del contorno dispuesto en la leva 233.

Al llegar a una proporción predeterminada de circulación de combustible a través del conducto 331,

30. la bomba 60 del combustible de combustión retardada,



- entra en servicio para suministrar el combustible necesario a los colectores 38 a 40 del combustible para la combustión retardada. Para ello, una caída de presión predeterminada del combustible obtenida a través
5. de la restricción 366, actúa contra el diafragma 362 impulsándolo contra el muelle 363, lo cual produce la actuación de la palanca 360 y de la válvula de charnela 357 a ella acoplada, a la posición representada en la figura 4, por cuyo medio la cámara 352 se hace comunicar con la presión  $P_0$  del combustible de purga. El pistón 351 y la válvula 349 que forma cuerpo con él se desplazan contra el muelle 356, a la posición representada en la figura 4, con el pistón 351 formando contacto con el tope 355. El pistón 351 se mantiene contra
10. el tope 355 por la presión regulada  $P_r$  del combustible que actúa sobre el mismo, y la presión  $P_0$  del combustible de purga, que actúa contra el extremo de la válvula 349 en oposición a la presión  $P_0$  del combustible de purga en la cámara 352 y el muelle 356. El combustible a la presión regulada  $P_r$  circula desde el paso
15. 348, a través de la válvula 349, al paso 350 presionando así la válvula 345 a una posición abierta que permite que el combustible circule a la entrada de la bomba 60. El combustible a presión elevada, descargado por la bomba 60, circula a través del paso 378, a la
20. parte de pistón 377, accionando la válvula 372 a una posición cerrada, interrumpiendo así la circulación de combustible desde la bomba 77 a través del conducto 371. La válvula de retención 332 se abre en respuesta
25. a la presión del combustible descargado por la bomba
- 30.



60, y el combustible circula a su través, al conducto 331.

- La polea 74 de retorno a la tobera de expulsión, está cargada por un muelle, no representado, de tal modo que en el caso de un enlace flexible 75 roto, dicha polea 74 se accionará haciendo que el árbol 475 y la leva 659 a él sujeta, giren a una posición en la que el extremo de la ranura 659 se ajusta con la varilla 658 accionando ésta hacia abajo para unir el paso 641 a la presión regulada  $P_r$  del combustible, con el paso 655, después de lo cual la válvula de retención 656 se abre permitiendo que el combustible circule a través del paso 646 a un lado del plano 648, haciendo que la válvula 561 se mueva hacia la derecha para interrumpir la comunicación entre los pasos 562 y 560 y el paso de salida 560 con el paso 650 a la presión  $P_o$  del combustible de purga. El movimiento de la válvula 561 hacia la derecha, da por resultado que la parte ahusada 651 se mueva separándose del paso 652 introduciendo así un segundo origen de combustible a la presión regulada  $P_r$  a dicho lado del plano 648, lo cual da origen a que la válvula 561 se presione hacia la derecha, independientemente de la posición de la válvula 640. El paso 560, comunicado con la presión  $P_o$  del combustible de purga, da por resultado la "despresionización" del pistón 604 que se mueve hacia arriba, llevando a cabo con ello la rotación de las levas 402, 451 y 452, y una disminución correspondiente en la circulación de combustible a los colectores 38 a 40 de la combustión retardada, a la despresionización del pistón
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



- 557 con lo cual la válvula 563 y las válvulas y palancas por ella accionados, se mueven en dirección descendente. La válvula 622 se desplaza a una posición en la que el paso 627 a la presión regulada del combustible,
5. comunica con los pasos 449, 625 y 626 que dan por resultado, el que cada una de las tres válvulas de cierre 338 se presionice a una posición cerrada, para interrumpir así la corriente de combustible a los colectores 38 a 40 de combustible para la combustión retardada, respectivamente. La palanca 472 desciende con la válvula 563 haciendo que la válvula 470 se desplace del paso 462 haciendo que la válvula 454 se mueva hacia abajo comunicando el paso 453 con el paso 458 presionizando así el pistón 65 en una dirección de cierre de los registros 27 de la tobera de escape. Como resultado de la acción anterior, el control 55 del combustible para la combustión retardada y el control 70 de la tobera de escape, se hacen inactivos independientemente de la posición de la palanca 54 de la mariposa que puede, o no, accionarse a una posición que requiera el funcionamiento de la combustión retardada, hasta que el enlace flexible roto 75 se sustituye o se hace activo por otro medio, para dar lugar a la función deseada de retorno.
- 10.
- 15.
- 20.
25. En el caso de estallido de la combustión retardada, el mecanismo regulador se reajusta para reducir la corriente de combustible a las cámaras de combustión 35. Después del estallido de la combustión retardada, la relación de presiones  $P_{T4}/P_{T7}$  aumentará como resultado de la caída de presión  $P_{T7}$  que a través
- 30.



- del fuelle 499 da por resultado la variación de la palanca 489 desde una posición inactiva, para hacer que la válvula 488 se abra, lo cual a su vez, da por resultado la presionización del pistón 479 hacia la izquierda,
5. después de lo cual el soporte 580 se ajusta en el elemento de retención 644. El elemento de retención 644 se empuja contra el muelle que en él se apoya, dejando que la palanca 643 pivote en sentido contrario al del reloj bajo la influencia de la presión regulada del
10. combustible  $P_r$  que actúa contra el extremo de la válvula 638 que se abre comunicando el paso 639 a la presión regulada  $P_r$  del combustible, con el paso 639. Desde el paso 639, el combustible circula por el paso 635 al
15. paso 148 y a un lado del pistón 144 que se desplaza hacia arriba arrastrando el vástago 143 contra el brazo 141 que forma contacto con el tope fijo 142 colocando así el elemento de tope 139 de modo correspondiente. El tope 139 se ajusta en la pestaña 140 impulsando con ello la varilla 131 hacia la izquierda, haciendo que
20. la palanca 114 pivote en el sentido contrario al del reloj, observada en la figura 2, lo cual, a su vez, situa la válvula 116 haciendo que el pistón 109 se desplace hacia la izquierda. El pistón 109 arrastra la palanca 107 que pivota en sentido contrario al del reloj
25. alrededor del tope 111 impulsando el satélite 106 hacia la derecha lo cual da por resultado el movimiento del rodillo 199 y la alteración subsiguiente de la palanca 200 en una dirección contraria a la del reloj observada en la figura 3. La válvula 96 a su vez, se desplaza
30. hacia una posición cerrada dando lugar a un aumento en

1004

- 85 -



- la presión del combustible de la cámara 89 y al movimiento subsiguiente de cierre de la válvula 84. El rodillo 199' sigue a la válvula 84 reduciendo el brazo de palanca eficaz a través del cual el muelle 207 actúa,
5. equilibrando así la palanca 200. Con referencia a la figura 3, se observará que el movimiento citado de la varilla 131 da por resultado el movimiento del satélite 130, que actúa la palanca acodada 129 en el sentido del reloj, arrastrando hacia abajo la varilla 128, provista
10. de un enlace aplastable 128' que incluye un muelle 129'. Una parte de la varilla 128 se mueve hacia abajo contra la resistencia del muelle 129' y la parte restante de dicha varilla que se apoya contra la leva 132, permanece en posición fija.
15. Además, el movimiento de abertura de la válvula 638 da por resultado la circulación de combustible desde el paso 639 a través de la válvula de retención 647 al paso 746, después de lo cual la válvula 651 se presioniza hacia la derecha, como en el caso de un enlace flexible 75 roto, que antes se describe, para llevar así a cabo la despresionización del control 55 del combustible para la combustión retardada y el control
20. 70 de la tobera de escape, y hacerlos inactivos. Se comprenderá que el funcionamiento de la combustión retardada y de la tobera de escape, no se hallan disponibles hasta que la palanca 54 de la mariposa se coloca de nuevo a una posición de "sin combustión retardada" en cuyo momento, la válvula 484 se acciona hacia la izquierda en respuesta al movimiento de la leva 673, con
25. lo cual el plano 675 bloquea el paso 652, y el plano
- 30.

004



- 86 -

674 bloquea el paso 228 para cerrar la circulación de combustible a la presión regulada  $P_r$  a los distintos circuitos de control del control 55 del combustible para la combustión retardada y del control 70 para la tobera de escape. El plano 648 se despresioniza, permitiendo que la válvula 651 se cierre, proporcionando así la reactivación del control 55 del combustible para la combustión retardada, y del control 70 para la tobera de escape, en el caso de una ulterior necesidad de funcionamiento de la combustión retardada.

El control gradual de la válvula 563 por la palanca 587, que se desplaza en y fuera de ajuste con los trinquetes 589 a 591 se repite en la dirección opuesta de movimiento descendente de la válvula 553, por la palanca 592 durante una deceleración del motor, a través de la gama de operación con combustión retardada. Para aclarar el funcionamiento de la palanca 592, se supondrá que la palanca 54 de la mariposa se acciona desde la posición que requiere el funcionamiento a combustión retardada plena a una posición de la gama de "sin combustión retardada" haciendo con ello que la leva 545 gire, lo cual a su vez, empuja la válvula 543 a una posición cerrada haciendo que la palanca 542 pivote contra el sentido del reloj, observada en la figura 5. La palanca 547 pivota alrededor de su conexión con el trinquete 548, separando con ello la válvula 555 del paso 556 que, a su vez, da por resultado el movimiento descendente del pistón 557 y de la válvula 563 a él acoplada. El trinquete 548 que, en la operación sin combustión retardada, se encuentra en la po-

304004

- 87 -



- sición antes indicada, se mantendrá temporalmente en la posición superior independientemente del movimiento contrario al reloj, de la palanca 542 por la parte extrema 593 de la palanca 529 que se ajusta en el plano inferior del trinquete 591. La válvula 563 se desplaza hacia abajo a una posición dependiente de la posición de la válvula 555 que se mantiene estacionaria temporalmente por la acción del trinquete 548. La varilla 472 sigue a la válvula 563 haciendo que la válvula 470 se desplace alejándose del paso 462 lo cual se traduce en el movimiento descendente correspondiente de la válvula de carrete 454 y en el movimiento de cierre subsiguiente de los registros 27 de la tobera de escape. El movimiento de retracción del enlace 75 hace girar la leva 474 que, a su vez, actúa la palanca 471 ocasionando el movimiento de la válvula 470 hacia el paso 462, para de este modo empujar la válvula de carrete 454 a su posición nula, estabilizando así los registros 27 de la tobera de expulsión. La rotación de la leva 474 da por resultado también el control simultáneo de la circulación de combustible para el combustible de la combustión retardada, a causa del accionamiento del satélite 610 que pivota la palanca 611 en el sentido del reloj, haciendo que la válvula 609 se mueva separándose del paso 607 efectuando con ello una reducción en la presión del combustible sobre el pistón 604 que asciende hacia la válvula 609 hasta que ésta se combina con el paso 607 para reestablecer la presión de combustible necesaria para estabilizar el pistón 604. La cremallera 412 se desplaza en el pistón 604 haciendo que el árbol 403 y las levas 402, 451 y 452 a él aco-
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



pladas, giren y esto, a su vez, origina una reducción de circulación de combustible a los colectores respectivos de combustible para la combustión retardada, 38 a 40.

5. Al moverse la cremallera 412, la parte levantada 601 de su prolongación se ajusta y suelta el extremo de la palanca 600, haciendo que la válvula 599 se abra y cierre lo cual, temporalmente, introduce combustible a la presión regulada  $P_r$ , en el pistón 596 cargado por muelles que, a través del vástago 594 empuja la palanca 592 en sentido contrario al del reloj, soltando así el trinquete 591 y permitiendo que el trinquete 548 descienda hasta que la palanca 592 se ajusta en el plano inferior del trinquete 590, fijando así la posición del trinquete 548 de modo correspondiente.
10. Cuando la válvula 599 se cierra a causa de la parte levantada 601 que se mueve fuera de ajuste con aquélla, la presión del combustible contra el pistón 596 desciende a la presión  $P_o$  de purga, que permite la retracción del vástago 594 para dejar así que la palanca 592 se mueva en la dirección del reloj, en ajuste con el trinquete 590.
- 15.
- 20.

25. La válvula 563 se coloca nuevamente de acuerdo con el movimiento de la válvula 555 acoplada a la palanca 547, cuando el trinquete 548 se desplaza a su nueva posición. La válvula de carrito 622 sigue a la válvula 563 permitiendo que el plano 624 se desplace más allá del paso 626, colocando así el paso 627 en comunicación con el paso 626 que, presionizando la
30. válvula de cierre 338 asociada con el colector 40 de

304004

- 89 -



combustible para la combustión retardada, a una posición cerrada para interrumpir la circulación de combustible a dicho colector.

5. Como antes se indicó, el movimiento de la válvula 563 da por resultado el movimiento de la varilla 372 en una dirección para disminuir la superficie de los registros 27 de la tobera de expulsión, y la posición resultante del movimiento de retracción de la leva 474 tiende a anular la válvula 454 de carrete que responde al movimiento de la válvula 470
10. acoplada a la palanca 471. La leva 474 controla el movimiento del satélite 610 que, a su vez, regula la posición de la válvula 609, que, como se indicó controla el movimiento ascendente del pistón 604. Como en el caso de la parte levantada 601, el movimiento de la cremallera 412, da por resultado el ajuste de las partes levantadas 602 y 603 sucesivamente, con la palanca 600 para llevar a cabo la soltura y ajuste de la palanca 592 con el trinquete 590 y 589 para controlar el movimiento de la válvula 563 que, a su vez, da por resultado una interrupción secuencial de la alimentación de combustible a los colectores 38 a 40 de combustible para la combustión retardada, proporcionando así la reducción gradual de la circulación de combustible a la
15. sección de combustión retardada.
- 20.
- 25.

30. Durante el arranque del motor y el funcionamiento en vacío, los registros 27 de la tobera de escape, se accionan a una posición completamente abierta para reducir a un mínimo el empuje del motor para el funcionamiento en tierra. Para ello, la válvula 467 se



- acciona a una posición cerrada, por el solenoide 467' eléctricamente accionado por un interruptor no representado, análogo al 152 en las posiciones de la palanca 54 de la mariposa, correspondiente al funcionamiento en vacío y al arranque del motor. Con la válvula 467 cerrada, el lado inferior del pistón 461 se presioniza haciendo que el pistón ascienda, poniendo así el paso 453 en comunicación con el paso 457 que, a su vez, da por resultado la presionización del pistón 65 y el movimiento de los registros 27 de la tobera de escape a una posición completamente abierta. El solenoide 467' puede conectarse eléctricamente a un segundo interruptor, no representado, accionado por el dispositivo de aterrizaje del avión, por ejemplo para impedir la excitación del solenoide 467' y el ulterior movimiento de abertura de los registros 27 de la tobera de escape, durante el funcionamiento normal en vuelo, cuando el tren de aterrizaje está eclipsado y no es conveniente el movimiento de abertura de los registros 27 de la tobera.
- Los peritos en la materia comprenderán que pueden introducirse distintos cambios de forma y disposiciones de los elementos para acoplarse a sistemas especiales, asimismo pueden utilizarse la pericia y la técnica para proporcionar medios de acceso para la separación y sustitución de elementos en los distintos conjuntos o para ajustes y similares en los mecanismos. Los cierres convencionales para los flúidos pueden utilizarse cuando se precise aislar uno de otro flúidos sometidos a presión.



N O T A

- 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. También se hace constar que el invento se refiere a una solicitud de patente presentada en Norteamérica, con fecha 13 de septiembre de 1963, nº Ser. 308.799, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España: "APARATO REGULADOR DE LA CIRCULACION DE COMBUSTIBLE EN UN TURBOMOTOR DE GAS"; caracterizándose por lo siguiente:
15. 1ª.- Aparato regulador de la circulación de combustible en un turbomotor de gas, provisto de dispositivo de combustión retardada, una tobera de escape de superficie variable y una palanca de control para graduar el funcionamiento del motor, caracterizado por comprender: un generador de combustible comprimido; un conducto conectado para suministrar combustible desde dicho generador al dispositivo de combustión retardada; dispositivos de válvulas, en el conducto citado, para regular la corriente de combustible a su través, hacia el dispositivo de combustión retardada; primeros medios funcionalmente conectados a la tobera de escape y a la palanca de control, para variar la superficie de la tobera de escape en función de la posición de la palanca
- 20.
- 25.
- 30.



- citada; segundos medios funcionalmente conectados a los dispositivos de válvulas indicados y a la palanca de control, para accionar los dispositivos de válvulas en función de la posición de la palanca de control; terceros medios que incluyen un dispositivo de leva de retroacción de la superficie de la tobera rotativa y axialmente móvil, conectados a la tobera de escape y a los medios primeros y segundos, para accionarlos en función de la superficie existente de la mencionada tobera de escape, y cuartos medios, dependientes de la relación de presiones a través de la turbina de gas, funcionalmente conectados al dispositivo de leva para su actuación. El dispositivo de leva mencionado es eficaz para accionar simultáneamente los primeros y segundos medios indicados, a fin de llevar a cabo una modificación coordinada de la superficie de la tobera de escape y de la circulación de combustible en el dispositivo de combustión retardada.
- 5.
- 10.
- 15.

20. 2ª.- Aparato regulador de la circulación de combustible en un turbomotor de gas, provisto de una cámara de combustión, de un dispositivo de combustión retardada, una tobera de escape de superficie variable y una palanca de control para graduar el funcionamiento del motor; caracterizado por comprender: un generador de combustible comprimido; un primer conducto conectado para suministrar combustible desde dicho generador a una cámara de combustión; una primera válvula funcionalmente conectada con dicho primer conducto, para regular la circulación de combustible a su través, a la mencionada cámara de combustión; un segundo conducto
- 25.
- 30.

304004

- 93 -



- conectado para suministrar combustible desde el mencionado generador al dispositivo de combustión retardada; una segunda válvula funcionalmente conectada con el segundo conducto para regular la circulación de combustible a su través, al dispositivo de combustión retardada; primeros medios de control que incluyen una primera leva funcionalmente conectada con la primera válvula, para regular el funcionamiento de la misma durante la operación de regulación del motor; una segunda leva funcionalmente conectada con la primera válvula para graduar el funcionamiento de la misma durante la aceleración del motor, a una velocidad elegida; tercera y cuarta levas accionadas en función de una condición variable del funcionamiento del motor;
5. quinta leva radial y axialmente móvil y funcionalmente conectada con la palanca de control para el movimiento en una dirección, en función de la posición de la palanca de control; primer satélite funcionalmente conectado con las levas tercera y cuarta y quinta, para actuar esta última en su otra dirección de movimiento en respuesta al movimiento de una de las levas tercera y cuarta citadas; segundo satélite funcionalmente conectado con la primera leva y con los medios de control indicados, para modificar la posición de la primera
10. válvula en respuesta a la quinta leva, durante el movimiento de regulación del motor; segundo medio de control funcionalmente conectado a la palanca de control y a la segunda válvula, para actuar ésta en función de la posición de la palanca de control; y medios
15. de transmisión funcionalmente conectados con los segun
- 20.
- 25.
- 30.



dos medios de control y el primer satélite, para accionar éste en ajuste con la tercera leva y fuera de ajuste con la cuarta leva, en un primer campo de posiciones de la palanca de control, y en ajuste con la cuarta leva y fuera de ajuste con la tercera leva, durante un segundo campo de posiciones de la leva de control.

5. 3ª.- Aparato regulador de la circulación de combustible, según reivindicación 1ª, caracterizado porque la válvula citada contiene una válvula de cierre del combustible accionada por fluido a presión, y los medios primero y segundo se accionan por una válvula que controla la presionización de la mencionada válvula de cierre.

10. 4ª.- Aparato regulador de la circulación de combustible, según reivindicación 2ª, caracterizado porque la mencionada condición variable de accionamiento del motor es la presión del aire de entrada en un compresor.

20. 5ª.- Aparato regulador de la circulación de combustible para un turbomotor a gas, provisto de una cámara de combustión, un compresor de aire y una palanca de control para graduar el funcionamiento del motor, caracterizado por comprender: un generador de combustible comprimido; un conducto de combustible conectado para suministrar combustible del generador citado a la cámara de combustión; una válvula en dicho conducto, para regular la circulación de combustible a través del mismo a una cámara de combustión; primera  
25. leva radial y axialmente contorneada como función de  
30. primeras y segundas condiciones variables, respectiva-

304004

- 95 -



- mente, del funcionamiento del motor; segunda leva radial y axilmente contorneada como función de las primeras y segundas condiciones variables de funcionamiento del motor, y de la posición de la palanca de control; primeros y segundos medios dependientes de las condiciones; medios dependientes de primeras y segundas condiciones, funcionalmente conectados a la primera leva para accionarla en respuesta a las mencionadas primeras y segundas condiciones variables del funcionamiento del motor; la
5. segunda leva está funcionalmente conectada con la palanca de control y es accionada por ésta; medios de enlace que incluyen un satélite dependiente de la primera leva, funcionalmente conectados a la segunda leva, para accionarla; tercera leva contorneada radial y axilmente
10. en función de la velocidad del motor y de las primeras condiciones variables del mismo; medios dependientes de la velocidad del motor, funcionalmente conectados con la tercera leva para actuar ésta en función de la velocidad del motor; los medios dependientes de la primera
15. condición están funcionalmente conectados a la tercera leva, para accionarla; medios funcionalmente conectados a la válvula indicada, para accionarla; primer satélite funcionalmente conectado con la segunda leva y los medios últimamente citados de accionamiento, para controlar el funcionamiento de dicha válvula en función de la
20. posición de la palanca de control, y de las condiciones primera y segunda, variables, de funcionamiento del motor; y segundo satélite funcionalmente conectado con la tercera leva y los medios de actuación últimamente
25. indicados, para regular el funcionamiento de dicha válvula-
- 30.



la en función de la velocidad del motor modificada por la primera condición variable de funcionamiento del motor.

5. 6ª.- Aparato regulador de la circulación de combustible, según reivindicación 5ª caracterizado porque la mencionada primera condición variable de funcionamiento del motor, es la temperatura del aire de entrada al compresor.

10. 7ª.- Aparato regulador de la circulación de combustible, según reivindicación 5ª, caracterizado porque la primera condición variable de funcionamiento del motor es la temperatura de entrada al compresor, y la segunda condición de funcionamiento del motor es la presión del aire de entrada al compresor.

15. 8ª.- Aparato regulador de la circulación de combustible, según reivindicación 5ª, caracterizado porque los medios para actuar dicha válvula comprenden: un elemento dependiente de la presión del fluido; funcionalmente conectado con la mencionada válvula; una  
20. servo-válvula para regular la presión del fluido a que responde el medio dependiente de la presión; una palanca montada en un pivote fijo, para definir primero y segundo brazos de palanca; la servo-válvula citada, está funcionalmente conectada con el primer brazo de  
25. palanca y es accionada por el mismo; medios dependientes de una tercera condición variable de funcionamiento del motor, para producir una fuerza que varía en función de la mencionada tercera condición variable; primeros medios de transmisión de fuerza funcionalmente conectados  
30. con los medios de generación de fuerza citados y el



- segundo brazo de palanca, para cargar éste, en función de dicha tercera condición variable de funcionamiento; el primer medio de transmisión de fuerza está funcionalmente conectado y, se acciona por los satélites
5. primero y segundo, y se halla preparado para variar la longitud efectiva del segundo brazo de palanca; medios elásticos que definen una fuerza de referencia; y segundos medios de transmisión de fuerza funcionalmente conectados con dichos medios elásticos y el primer
10. brazo de palanca, para cargar éste en respuesta a dichos medios elásticos. Los segundos medios de transmisión de fuerza citados se conectan funcionalmente y se accionan por la segunda válvula mencionada.

- 9ª.- Aparato regulador de la circulación de combustible, según reivindicación 8ª, caracterizado porque la tercera condición variable es la presión del aire producida por el compresor.
- 15.

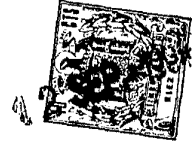
- 10ª.- Aparato regulador de la circulación de combustible en un turbomotor de gas, dotado de una cámara de combustión, un dispositivo de combustión retardada y una palanca de control para graduar el funcionamiento del motor, caracterizado porque dicho aparato regulador comprende: un generador de combustible comprimido; un primer conducto conectado para suministrar combustible del generador a la cámara de combustión; primera válvula funcionalmente conectada al primer conducto citado, para regular la circulación de combustible a su través; medios reguladores dependientes de la velocidad del motor y de la posición de la palanca de control funcionalmente conectada a la primera válvula, para contro
- 20.
- 25.
- 30.



- lar el funcionamiento de ésta y, por tanto, la corriente de combustible al motor, para mantener una velocidad predeterminada correspondiente a la posición de la palanca de regulación; un segundo conducto conectado para
5. suministrar combustible desde dicho generador al dispositivo de combustión retardada; segunda válvula funcionalmente conectada al segundo conducto, para graduar la circulación de combustible a su través; medios de control dependientes de la relación de las presiones de
10. fluido antes y después de la turbina y la posición de la palanca de control funcionalmente conectada con la segunda válvula, para regular el funcionamiento de la misma y, por tanto, la circulación de combustible al dispositivo de combustión retardada, en función de la
15. posición de la palanca de control y de dicha relación de presiones de fluido; y medios de reajuste del regulador, funcionalmente conectados con los medios de regulación citados y los medios de control para modificar la velocidad predeterminada del motor correspondiente a la posición de la palanca de control, de
20. acuerdo con una variación predeterminada de dicha relación de presiones de fluidos resultantes de la inactivación del dispositivo de combustión retardada.

- 11ª.- Aparato regulador para un turbomotor a
25. gas, provisto de medios para la compresión de aire, una turbina para accionar el compresor de aire, un dispositivo de combustión retardada, una tobera de escape de superficie variable y una palanca de control para regular el funcionamiento del motor; caracterizado porque
30. el aparato regulador comprende: un generador de combus-

3940-4



- 99 -

5. tible a presión; un conducto para combustible, conectado para suministrar éste desde el generador citado al dispositivo de combustión retardada; una válvula funcionalmente conectada al conducto mencionado, para regular la corriente de combustible a su través; tres levas dimensionales dotadas de partes contorneadas primera y segunda; medios dependientes de la relación de presiones, ligados con la relación de presiones de combustible a través de la turbina, funcionalmente conectados a las levas, para actuarlas; medios dependientes de la primera parte contorneada y de la posición de la palanca de control funcionalmente conectada con la tobera de escape, para variar la superficie de ésta en función de la mencionada relación de presiones y de la posición de dicha palanca de control;
10. medios de posición de la repulsión, funcionalmente conectados en la tobera de escape y los medios de la leva para accionar éste; medios dependientes de la segunda parte contorneada, funcionalmente conectados a la válvula indicada para accionarla como función de la mencionada relación de presiones; los medios citados dependientes de la primera parte contorneada y los medios ligados con la segunda parte contorneada, funcionan para modificar simultáneamente la superficie de la tobera de escape y la circulación de combustible al dispositivo de combustión retardada, en respuesta al movimiento de dichas levas en función de la mencionada relación de presiones.
15. 20. 25.

30. 12ª.- Aparato regulador para un turbomotor a gas, provisto de un compresor de aire, una turbina



- para accionar el compresor; y un dispositivo de combustión retardada y una tobera de escape de superficie variable, caracterizado porque dicho aparato regulador comprende: un generador de combustible comprimido;
5. conducto de combustible conectado para suministrar combustible desde el generador mencionado al dispositivo de combustión retardada; válvulas funcionalmente conectadas con dicho conducto para regular la circulación de combustible en el mismo; primera leva de tres dimensiones con partes primera y segunda contorneadas;
10. medios sensibles a la relación de presiones dependientes de la relación de presiones de fluido a través de la turbina, funcionalmente conectados con la primera leva para su accionamiento; segunda leva; medios dependientes de la
15. una condición variable de funcionamiento del motor, en relación con la producción de potencia del motor, funcionalmente conectados con dicha segunda leva para su accionamiento; medios dependientes de la segunda leva, funcionalmente conectados con los medios dependientes
20. de la relación de presiones, para establecer un dato de referencia de la relación de presiones; medios dependientes de la primera parte contorneada, funcionalmente conectados a la tobera de escape para variar la superficie de ésta en función de la mencionada relación de presiones;
25. medios dependientes de la segunda parte contorneada, funcionalmente conectados con la mencionada válvula para accionarla en función de la mencionada relación de presiones; los medios citados dependientes de la primera parte contorneada y los
30. medios dependientes de la segunda parte contorneada, fun-

3040-4



5. cionan para modificar simultáneamente la superficie de la tobera de escape y la circulación de combustible al dispositivo de combustión retardada, en respuesta al movimiento de la primera leva ocasionado porque la relación de presiones acusada, se desvía del dato de referencia de dicha relación de presiones.

10. 13ª.- Aparato regulador para un turbomotor a gas, según reivindicación 11ª, caracterizado porque el medio sensible a dicha relación de presiones, comprende:  
15. primero y segundo medios dependientes de la presión del fluido, ligados por las presiones del fluido antes y después, respectivamente, de la turbina; primero y segundo medios de palanca funcionalmente conectados y cargados por los medios primero y segundo dependientes  
20. de la presión del fluido, respectivamente; medios móviles de transmisión de fuerza, funcionalmente conectados entre los primeros y segundos medios de palanca y preparados para variar el brazo efectivo de palanca de uno de ellos; Los medios de transmisión de fuerza se conectan funcionalmente y son accionados por los medios de-  
25. pendientes de la segunda leva; medios accionados por fluido a presión, dependientes de una servo-presión de fluido, funcionalmente conectados a las primeras levas, para accionarlas, y servo-válvulas funcionalmente conec-  
tadas y accionadas por uno de los medios primero y se-  
gundo de palanca.

30. 14ª.- Aparato regulador de la circulación de combustible para un turbomotor, provisto de un compresor de aire, un dispositivo de combustión retardada, varios colectores de combustible para la combustión



- retardada, conectados para descargar combustible en el dispositivo de combustión retardada, y una palanca de control para regular el funcionamiento del motor; caracterizado porque comprende: un generador de combustible comprimido; un conducto separado que se conecta para suministrar combustible desde el generador mencionado a cada uno de los colectores del mismo; una primera válvula en cada uno de dichos conductos para regular la superficie eficaz de circulación de los mismos y, por tanto, la corriente de fluido a su través; una segunda válvula en cada uno de dichos conductos, dependiente de la caída de presión del combustible a través de dicha primera válvula, para controlar la mencionada caída de presión a un valor constante predeterminado; una válvula de cierre del combustible en cada uno de los conductos citados del mismo, para bloquear la corriente de combustible a su través al colector asociado de combustible; medios separados funcionalmente conectados a cada una de dichas primeras válvulas, para controlar el funcionamiento de las mismas; primeros medios dependientes de la temperatura del aire de entrada al compresor, funcionalmente conectados a los medios citados para regular las primeras válvulas para accionar las mismas; segundos medios dependientes de la presión del aire de descarga del compresor, funcionalmente conectados a dichos medios para regular las primeras válvulas, para accionarlas; terceros medios dependientes de la posición de la palanca de control, funcionalmente conectados a dichos medios para regular las primeras válvulas a fin de accionarlas; medios dependientes de la posición de la palanca de control, funcional
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



mente conectados a las válvulas mencionadas de cierre del combustible, para regular el movimiento de las mismas desde una posición cerrada a una posición abierta; y medios de sujeción funcionalmente conectados con los medios últimamente citados, para regular el movimiento de los mismos en una serie de gradaciones, por cuyo medio las válvulas de cierre del combustible se abren sucesivamente.

10. 15ª.- "Aparato regulador de la circulación de combustible en un turbomotor de gas"; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

Esta memoria consta de ciento tres hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

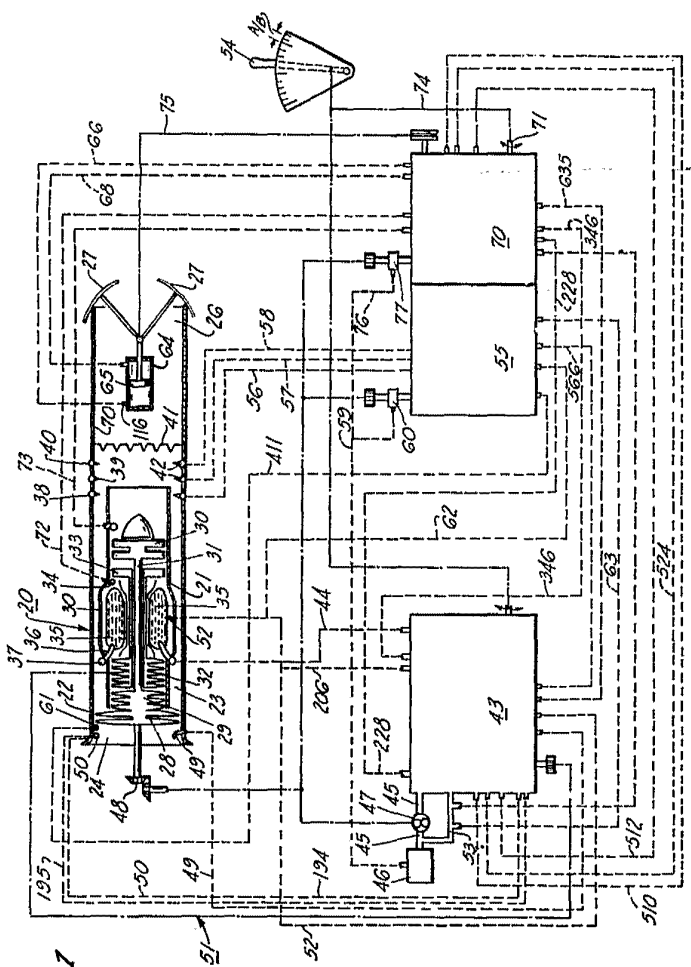
12 SEP. 1934

THE BENDIX CORPORATION.-

A. GOMEZ ACEBO Y MODESTO

ESCALA  
VARIABLE

12 SEP 1954



12 SEP 1954

ESCALA  
VARIABLE

12 SEP 1954

RODRIGUEZ ACERO Y MORALES

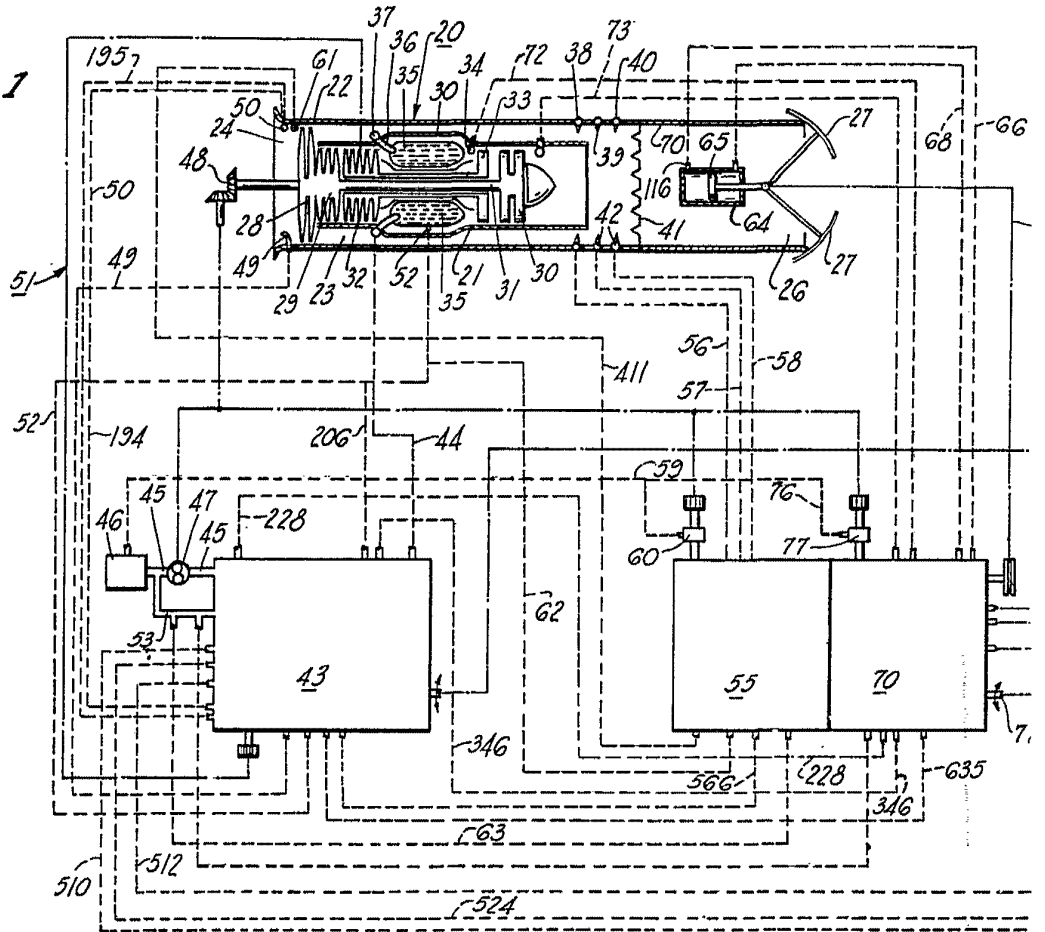
1000001

12 SEP 1954





**Fig 1**



# ESCALA VARIABLE



12 SEP 1904

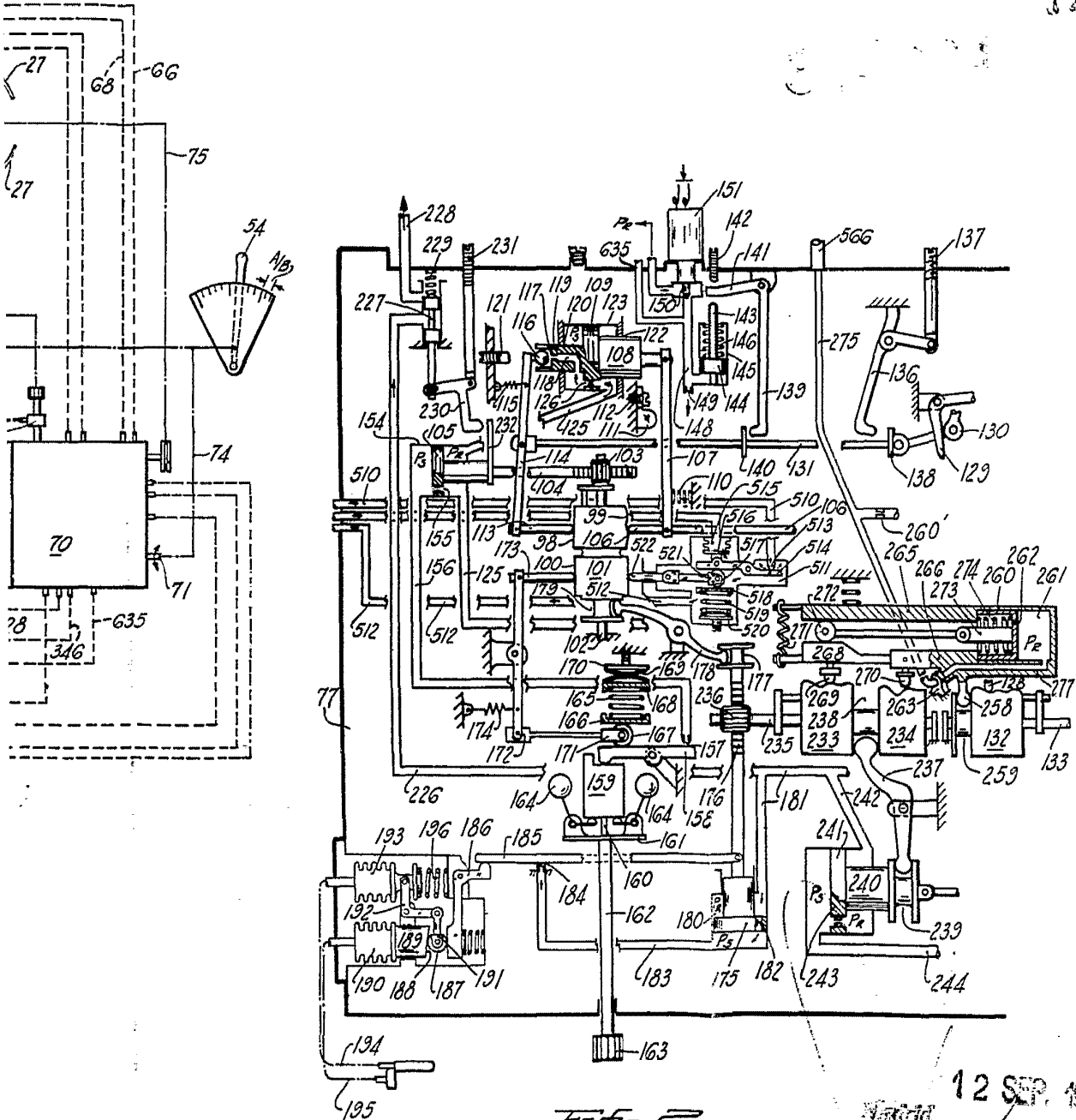


Fig. 2

12 SEP. 1904

SOMER ACEBO Y MOJER

0004

# ESCALA VARIABLE

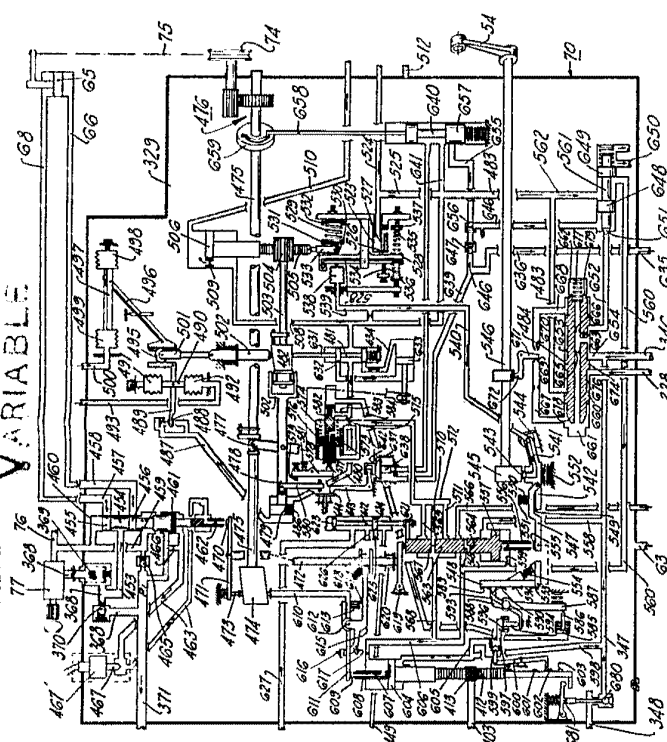


FIG. 3

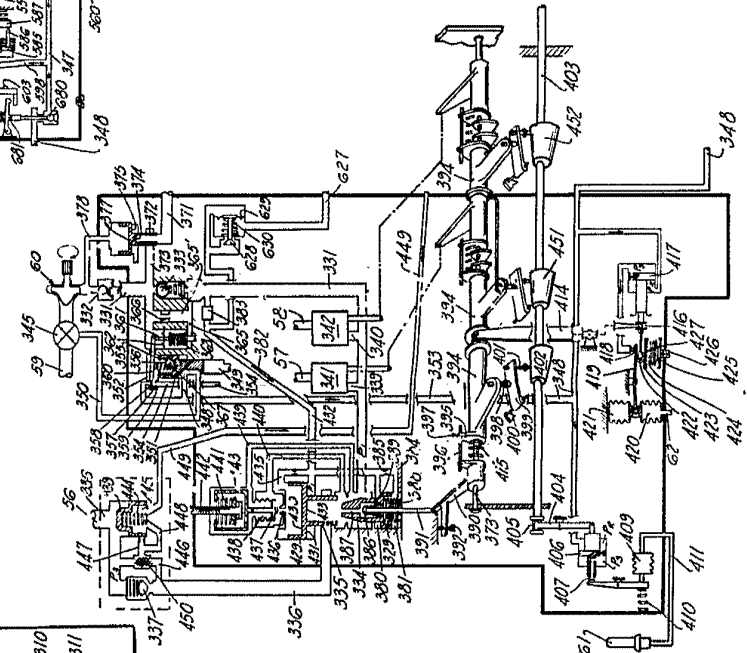


FIG. 4

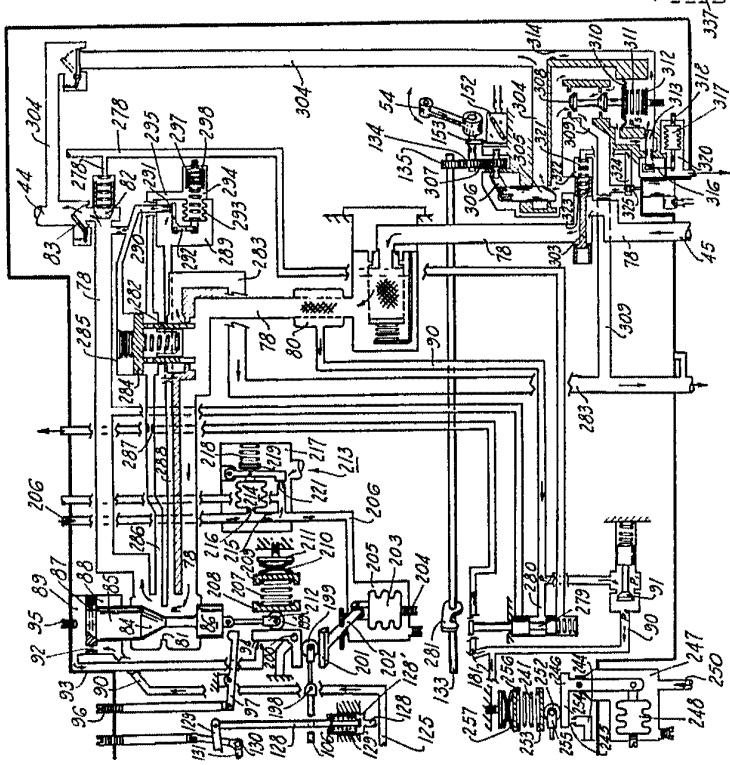


FIG. 5

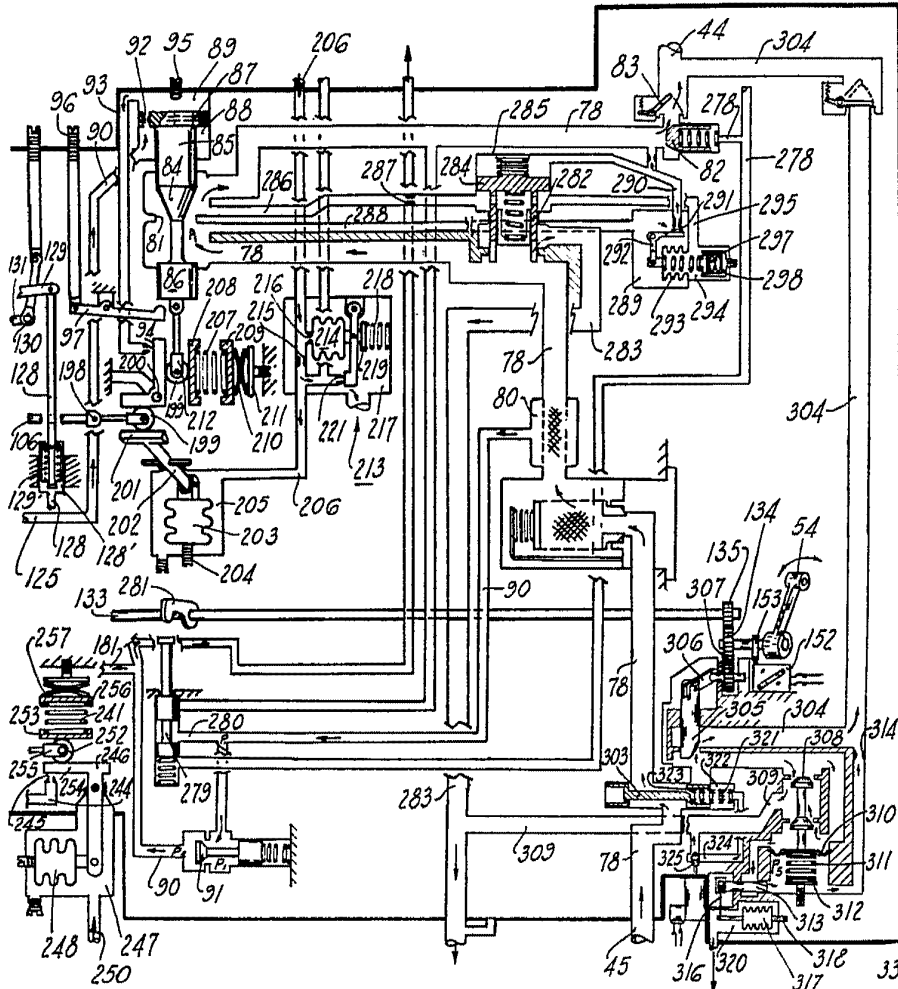


Fig. 3

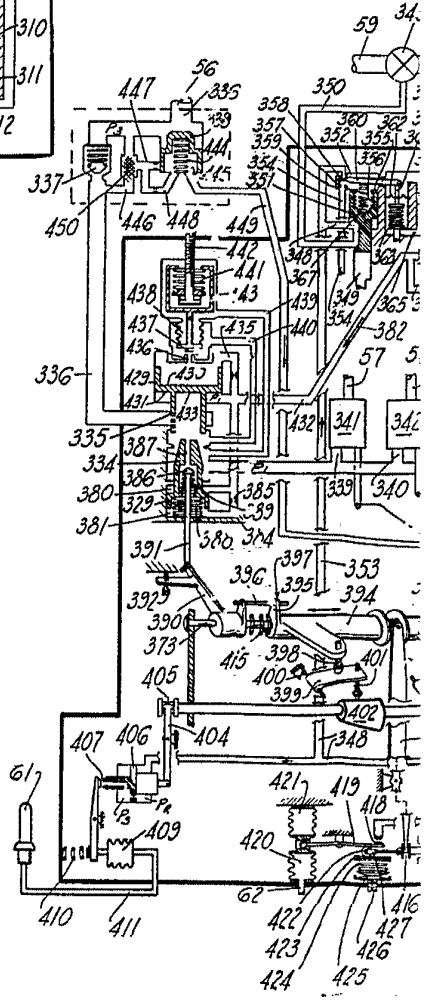


Fig. 4

ESCALA VARIABLE

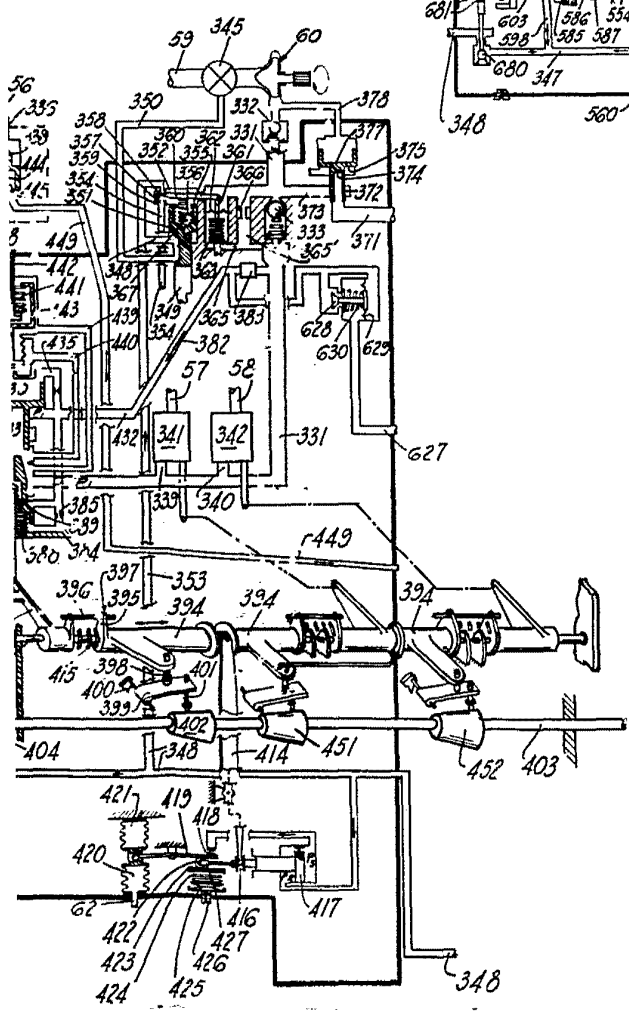
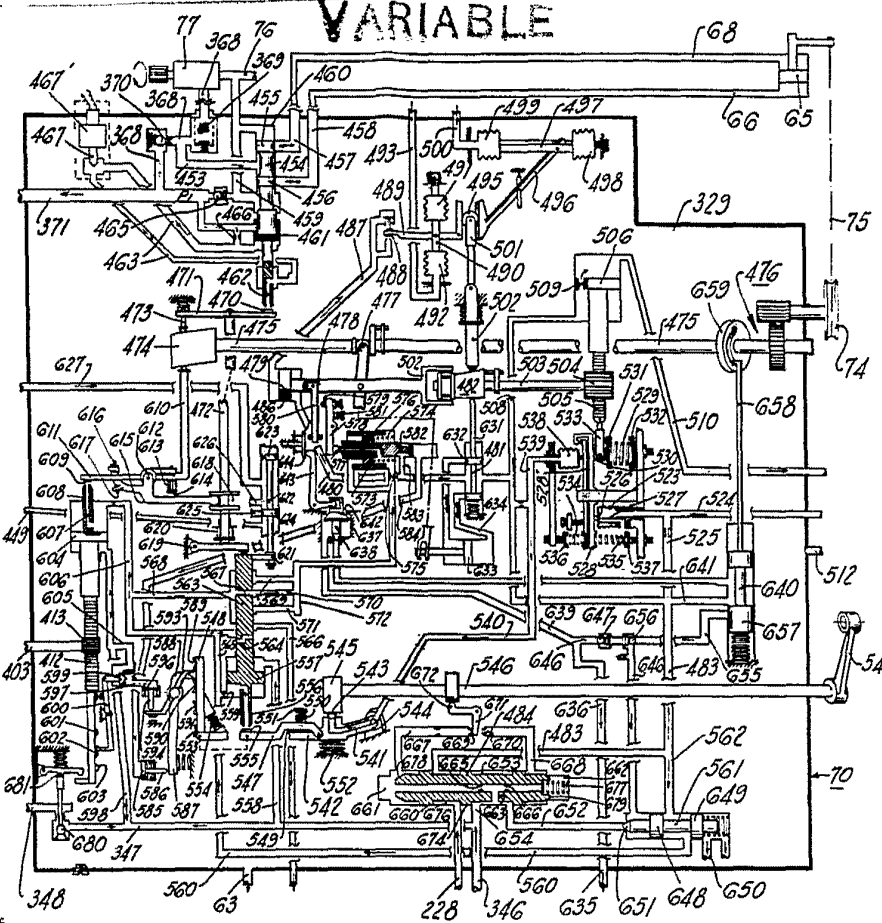


Fig. 5

30004



Madrid

RODRIGUEZ MATEO Y CAÑAS