

PATENTE DE INVENCION

Your file: 3137-A.

25 DIC 1911

5 21 11



273311

*Memoria Descriptiva*

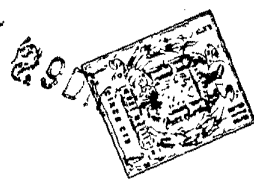
*sobre:*

" Perfeccionamientos en reguladores, para controlar el suministro de combustible de un motor ".

*Solicitante:* THE BENDIX CORPORATION, entidad norteamericana, residente en Fisher Building, DETROIT, Michigan, EE.UU. de A.

Este invento se refiere a aparatos de regulación y, en especial a los destinados a controlar la velocidad de funcionamiento regulada de un motor y susceptibles de ajustarse con preferencia exteriormente, para obtener un funcionamiento regulado, proporcional o isocrono.

5.



273311

- Los reguladores del tipo proporcional o "inclinados" y los de tipo isocrono, tienen cada uno características distintas que hacen que un tipo sea más adecuado como control en unas condiciones que el tipo distinto. Por ejemplo, los reguladores proporcionales, en general, tienen una rápida respuesta o reacción y una buena estabilidad, sin embargo permiten un cambio de velocidad de determinadas proporciones, con variaciones en la carga del motor. Los reguladores isocronos, por el contrario, mantienen una velocidad casi constante del motor para todas las variaciones de carga pero en general, son de proporción de respuesta y de estabilidad inferior, como se evidencia por el penduleo, exceso de carrera, o tiempo excesivo necesario para la estabilización, Es pues conveniente darse cuenta del tipo de funcionamiento del regulador para seleccionar el más adecuado para una carga dada. Además, es a menudo conveniente alternar el tipo de funcionamiento del regulador para una carga dada. Por ejemplo, en los sistemas de producción de energía eléctrica, que tienen muchos generadores de potencia conectados a una carga común, es conveniente disponer de un grupo de control isocrono para permitir las fluctuaciones de carga. Es además conveniente variar el grupo que se acciona isocronicamente, por estar sometido a elevado desgaste.

Consiguientemente, un objeto de este invento es proporcionar un aparato de regulación que pueda ajustarse facilmente sin desmontar o despiezar



273311

dicho grupo para proporcionar el funcionamiento proporcional o el isocrono.

5. Constituye otro objeto de este invento el proporcionar un aparato de regulación dotado de un funcionamiento isocrono mejorado, por la disposición de un pistón integrador separado, en combinación con un regulador del tipo proporcional que permita que el sistema proporcional, mas estable, corrija la mayor parte de cualquier error de velocidad, mientras que el pistón integrador solo precisa corregir pequeños errores.
- 10.

15. Todavía un nuevo objeto de este invento, es proporcionar un regulador dotado de partes proporcional e integradoras separadas pero que requiera solamente un dispositivo sensible para accionar ambas secciones.

20. Otros objetos y ventajas de este invento resultaran evidentes de la consideración de la descripción siguiente, leída en combinación con los dibujos adjuntos, en los que

La fig. 1 es un dibujo esquemático de un sistema en el que puede usarse el regulador a que este invento se refiere.

25. La fig. 2 es un esquema más detallado de una construcción preferida del regulador de este invento, que contiene los nuevos aspectos de este invento.

30. La fig. 3 es una primera curva que representa algunas de las características de funcionamiento de este invento representada tomando como unidades



273311

la velocidad y la circulación de combustible en el sistema de la fig. 1; y

La fig. 4 es una segunda curva que representa algunas características de funcionamiento susceptibles de descubrirse en una representación utilizando como unidades la velocidad y el tiempo.

- 5.
- Con referencia a la fig. 1 se representa un sistema en el que puede usarse el regulador a que este invento se refiere y que se halla constituido
10. por un generador de fuerza 10 y un sistema 12 de suministro de combustible. El generador de potencia 10 se representa en forma de turbomotor de gas, con una entrada de aire 13, un grupo compresor de aire 14, una turbina 16 y un árbol de impulsión 18 que permite
15. que la turbina accione el compresor. Una serie de cámaras de combustión 20 de sección transversal circular, se hallan dispuestas alrededor del interior del motor, entre el compresor y la turbina, y reciben combustible desde el tubo 22 de salidas múltiples, a
20. través de boquillas o toberas de combustible separadas 24. La turbina de gas 10 contiene también una sección 26 con tubo de salida o escape.

- La sección 12 de suministro de combustible tiene, como objeto principal, la labor de suministrar
25. una cantidad medida o tasada de combustible sometido a presión, al tubo de salidas múltiples 22, controlando de este modo las características de funcionamiento del motor. Para conseguir este objeto, el combustible mantenido en el depósito 28, se introduce,
30. a una presión relativamente baja, denominada  $P_0$ , al



273311

- conducto de entrada 30 que contiene una bomba de engranajes 32 de desplazamiento positivo, que puede accionarse de cualquier modo conveniente, tal como desde el motor 10. La bomba 32 funciona para elevar la presión del combustible a un valor relativamente elevado, designado por  $P_1$ , y descargar combustible por la salida de la bomba o conducto 34. El combustible del conducto 34 se transmite a través de una válvula de derivación o auxiliar indicada en
5. 36, a la válvula de regulación 38 susceptible de variar de posición, por deslizamiento, de un modo que se describe más adelante, para regular la cantidad o proporción de combustible suministrado al conducto 40 de combustible medido. El combustible del
10. conducto 40, se encuentra a un valor inferior a  $P_1$  a causa del efecto de estrangulación de la válvula 38 y se denomina combustible a la presión  $P_2$ . El conducto 40 está conectado al tubo de salidas múltiples 22 del motor, para suministrar al mismo el combustible medido. La válvula auxiliar o de derivación 36 se dispone para controlar la diferencia de presiones a través de la válvula reguladora 38, ( $P_1 - P_2$ ), a un valor constante, tal que la cantidad de combustible medido en el conducto 40, sea solo
15. dependiente de la posición de dicha válvula reguladora y no de las fluctuaciones o variaciones en la presión de suministro. Para conseguir este objeto, se dispone una válvula 42 para controlar la corriente de combustible desde el conducto 34 al conducto 44;
20. éste se halla conectado al conducto 30, y por tanto
25. 30.



273311

- contiene combustible a una presión relativamente baja  $P_0$ . Así, dependiendo de la posición de la válvula 42, se retornan a la entrada de la bomba, para su nueva circulación, cantidades variables de combustible. El elemento valvular 42 está sujeto a un diafragma 46 expuesto al combustible de presión  $P_1$  del lado inferior del conducto 34, y al combustible de presión  $P_2$  del lado superior del conducto 40, por medio del conducto 48, que comprende una salida 50 de amortiguación restrictiva, tal que el diafragma 46 dependa y controle el funcionamiento del elemento valvular 42 como función de la diferencia de presiones entre los combustibles a las presiones  $P_1$  y  $P_2$ . Se dispone el muelle 52 para proporcionar una carga previa al diafragma 46, que determina la magnitud de la diferencia entre las presiones  $P_1 - P_2$ .

- Así pues, las proporciones de circulación de combustible medido, se determinan solamente por la posición axial de la válvula reguladora 38 que, a su vez, se coloca por medios de colocación constituidos por los dos diafragmas 54 y 56, la varilla 58 que conecta ambos diafragmas y la palanca pivotada 60 que se halla sujeta a la varilla 58 por un extremo, y a la válvula reguladora 38 por el otro, de tal modo que cualquier movimiento comunicado a los diafragmas 54 y 56, se transmite a la válvula reguladora 38. El combustible a la presión  $P_1$  del conducto 34, se expone a las superficies inferiores de los diafragmas 54 y 56 para proporcionar



3311

- fuerzas iguales y opuestas de presión de accionamiento que actúan sobre la varilla 58 y que se equilibran o neutralizan entre sí. Una fuerza de referencia, generalmente proporcional al movimiento del diafragma y de la varilla en conjunto, se aplica a la superficie superior del diafragma 54, por el muelle 62, así como la fuerza menor producida por el combustible a la presión  $P_0$  relativamente pequeña suministrado por el conducto 63 desde el conducto 30 de entrada de la bomba. Esta fuerza es generalmente proporcional al movimiento del diafragma, dado que cuando el diafragma 54 asciende o desciende, comprimirá o extenderá el muelle 62, variando así la fuerza que dicho muelle produce. A la superficie inferior del diafragma 56 se suministra un fluido de servo-control indicado por  $P_x$  por medio del circuito constituido por el conducto 64, que contiene la válvula 66 reguladora de la presión constante, el conducto 68 que contiene la salida 70 auto-restrictiva, y el conducto ramificado 72. La presión del combustible en el lado de salida de la válvula 66 se mantendrá a una presión constante y relativamente elevada, en la forma preferida de este invento indicada por  $P_R$ , pero se hace constar que el objeto de proceder de este modo es el conservar una diferencia de presiones prácticamente constante entre los combustibles comprimidos a las presiones  $P_R$  y  $P_0$ , susceptible de realizarse alternativamente permitiendo que  $P_R$  varíe mientras los haga, prácticamente de modo uniforme con  $P_0$ . Dejando
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.

29 DIC 19



273311

escápar combustible del conducto 68 y dirigiéndolo más allá de la restricción 70, la presión  $P_x$  en el mismo se variará hasta cualquier valor conveniente entre los límites de la presión del generador  $P_R$  y la presión del depósito o recipiente  $P_0$ , variando así la fuerza de presión del fluido que actúa sobre la superficie inferior del diafragma 56, y con ello la posición de la válvula reguladora 38 y la proporción de combustible suministrado al tubo de salidas múltiples 22.

Para completar mas aún la representación de un sistema de suministro de combustible, se han indicado en la fig. 1 dos sistemas básicos de control constituidos por el grupo 74 de un dispositivo 76 regulador de control que puede contener medios para derivar combustible del conducto 32 a través de sus respectivos conductos de conexión 78 y 80. Dado que las características de este invento están contenidas por completo dentro del grupo de control 76, se hace constar que los detalles del dispositivo de aceleración y deceleración 74 pueden estar de acuerdo con cualquier grupo de esta índole bien conocido en la técnica, que tenga el propósito general de limitar o controlar el combustible durante las etapas de funcionamiento en aceleración y/o deceleración. La explicación amplia de una disposición adecuada y de la selección de parámetros del motor para llevar a cabo este objeto, pueden encontrarse en la patente norteamericana nº 2.581.275 concedida a Frank C. Mock y que tiene el mismo concesionario de esta solicitud.



2733 L 1

- Este sistema descrito hasta este momento, tiene por objeto aclarar un sistema de alimentación de combustible susceptible de controlarse fácilmente para la medición de combustible a un motor por el sencillo medio de derivar más o menos fluido de un conducto tal como los tubos 68 y/o 72. Debe tenerse presente que la descripción se destina a detallar una clase general de sistemas de combustible y que la relación específica de los elementos puede variarse fácilmente para adaptarse a exigencias determinadas.
- 5.
- 10.

- El conjunto regulador 76 actúa para derivar mas o menos combustible del conducto 68 a través del conducto ramificado 80, en respuesta a una señal de velocidad de entrada del motor, obtenida de una conexión mecánica 82 y a la posición de la válvula de estrangulación 84. El combustible a la presión  $P_R$  se suministra como fluido de control del funcionamiento para el regulador 76, por medio del conducto 64 y el combustible a baja presión se devuelve a la entrada de la bomba por el tubo de conexión 86. Se disponen cabezales exteriores roscados de ajuste 88, 90 y 92, para fines que se describirán detalladamente a continuación.
- 15.
- 20.

- Con referencia a la fig. 2, se representa una vista esquemática en corte transversal del regulador a que este invento se refiere y se indica detalladamente una construcción preferida de este invento. Las partes del sistema de suministro de combustible análogas a las de la fig. 1, conservan
- 25.
- 30.



73311

- los mismos guarismos de referencia. El regulador 76 está constituido por una caja 94 que limita una primera cámara 96 y una segunda cámara 98. En la cámara 96 se disponen un par de pesos 100 en forma de bolas rotativas, pivotadamente sujetas en 102 al soporte 104 que, a su vez, está sujeto a la conexión rotativa 82 accionada con respecto a la velocidad del motor. La fuerza producida a causa de las fuerzas centrifugas que actuan sobre los pesos rotativos 100, tiende a impulsar dichos pesos hacia el exterior desde su eje de giro, de tal modo que las prolongaciones inferiores prolongadas 106 de los mismos se impulsan hacia arriba y se apoyan contra la parte ensanchada 108 de la varilla 110, con una fuerza proporcional a la velocidad del motor. La varilla 110 está sujeta a la palanca 112 pivotada en 114 y constituida por una primera rama 116 y una segunda rama 118, representadas en la construcción indicada, perpendiculares entre sí. La relación angular de las ramas 116 y 118, no es sin embargo esencial para la aplicación de este invento. Una segunda fuerza que actúa para oponerse a la fuerza producida por las esferas rotativas 100, está producida por el muelle 120 que se limita entre retenes 122 y 124, éste pivotadamente sujeto a la caja 94, en 126. Esta segunda fuerza se transmite en dirección descendente a través del rodillo 128, que puede trasladarse por medio de un ajuste externo 92 en la palanca 112, oponiéndose así a la fuerza producida por las esferas rotativas. Un elemento de regulación
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



273311

- 84, prolongado al exterior, pivotado en 130, se ajusta en el retén 122 de tal modo que la fuerza de apoyo sobre la palanca 112 se halla directamente relacionada con la posición de regulación. Ayudará a comprender este dispositivo el considerar que
5. la fuerza producida por el muelle 120 es representativa de la velocidad deseada o elegida a que el operario desea que funcione el motor, mientras que
10. la fuerza producida por las esferas rotativas 100 es representativa de la velocidad real del motor, de tal modo que cuando las dos fuerzas están en equilibrio, el motor funciona prácticamente a la velocidad escogida, y cuando las fuerzas no se hallan equilibradas, existe una determinada diferencia
15. entre la velocidad elegida y la real, que puede llamarse error de velocidad. La fuerza debida al error de velocidad, que actúa sobre la palanca 112 tenderá a hacer girar dicha palanca alrededor del pivote 114, en el sentido del reloj cuando la fuerza de la velocidad real es menor que la fuerza de la velocidad deseada, y en sentido contrario, cuando la fuerza
20. real es superior a la fuerza de la velocidad deseada. La segunda rama 118 de la palanca 112, contiene partes primera y segunda de válvula 132 y 134 respectivamente, que pueden ser elementos de válvula independientes o formar parte de la palanca 112, como
25. se representa en la fig. 2. El movimiento de los elementos primero y segundo de servo-válvula, se halla en relación directa con el movimiento de la palanca
30. 112. Un servo-elemento móvil 136 en forma de orifi-



273311

- cio, está deslizablemente montado en la caja 94 y se halla dispuesto en estrecha proximidad a la parte de válvula 132 de tal modo que la posición relativa del mencionado elemento en forma de orificio, con
5. respecto a la válvula indicada, define la superficie eficaz que permite la circulación de fluido, y por tanto la proporción en que el fluido se deriva a través del conducto 80, desde el conducto 68, mas allá de la restricción 70. Dado que el servo-
  10. elemento en forma de orificio 136 y la válvula 132 se mueven relativamente en mayor proporción, la superficie efectiva se aumenta, derivando más fluido del conducto 68 y, por tanto, haciendo descender la
  15. presión que actúa sobre el diafragma 56, regulando así el suministro de combustible al motor. Un pistón hidráulico del tipo de superficie diferencial, designado en general por la referencia 138, se dispone deslizable en la segunda cámara 98 formada en la caja 94. El pistón 138 está constituido por una
  20. corona de gran diámetro 140 y otra 142 de diámetro inferior, conectadas por la barilla 144 y dispuestas para definir tres departamentos 146, 148 y 150 dentro de la cámara 98 y en cooperación con la caja 94. El fluido a la presión  $P_0$  relativamente baja,
  25. por el conducto de retorno 86 y la cámara 96, se permite circular al interior del departamento 150 en el que proporciona una fuerza relativamente pequeña que actúa en dirección ascendente sobre la corona 142, tendiendo a desplazar el pistón 138 hacia
  30. arriba. Por el conducto 64 se suministra presión



273311

- regulada, relativamente alta  $P_R$  al departamento 148 situado entre las coronas 140 y 142, proporcionando una fuerza neta ( $P_R \times (A_{140} - A_{142})$ ) en la que  $A$  es la superficie de las coronas respectivas indicadas por el subíndice que actúa hacia arriba en el pistón 138. Dado que en la construcción preferida de este invento  $P_O$  es relativamente pequeña y  $P_R$  es prácticamente constante, la fuerza neta descrita en este punto que actúa para colocar el pistón 138 hacia arriba, es prácticamente constante, y permanecerá así independientemente del movimiento del pistón 138 dentro de la cámara 98. Un conducto 152 que contiene una restricción 154 se dispone para suministrar fluido de control desde el departamento 148 al departamento 146. La restricción 154 funciona para limitar la cantidad de fluido suministrado al departamento 146 de tal modo que variando la cantidad de combustible derivado del conducto 152 mas allá de la restricción 154, la presión en el departamento 146 puede variarse hasta cualquier grado deseado, dentro de los límites de  $P_R$  a  $P_O$ , y se denomina fluido a la presión  $P_Z$ . El conducto 156 está unido al conducto 152 mas allá de la restricción 154, por un extremo, y a un servo-elemento 158 fijo y taladrado, por el otro. El servo-orificio 158 está dispuesto en la inmediata proximidad del servo-elemento de válvula 134, de tal modo que el orificio y la válvula definen una superficie variable de paso de la circulación efectiva, susceptible de derivar cantidades variables de fluido del conducto
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



273311

- 156 y, por tanto, variar el valor de  $P_z$ . En el conducto 152 y mas allá de la conexión de los conductos 152 y 156 se dispone una restricción ajustable 88 que funciona para limitar el grado de fluido que puede pasar al interior del departamento 146. El fluido a la presión  $P_z$  en el departamento 146, actúa hacia abajo sobre la corona 140 para proporcionar una fuerza que tienda a mover el pistón 138 hacia abajo, en oposición a la fuerza neta prácticamente constante antes indicada, que tiene a desplazar el pistón hacia arriba. El fluido a la presión  $P_z$  tendrá un valor de la presión para el mismo, que equilibrará exactamente las fuerzas ascendentes, que puede denominarse su valor "nulo". Cualquier valor de la presión  $P_z$  superior al nulo, hará que dicho pistón se desplace hacia abajo, y cualquier valor inferior al nulo permitirá que el pistón se mueva en dirección ascendente. Cuanto mayor sea la diferencia de  $P_z$  y su valor nulo, tanto mayor será la fuerza de desequilibrio resultante y, por tanto, tanto mayor la rapidez del pistón 138. Así, la velocidad de movimiento depende del grado de alejamiento de la presión  $P_z$  de su valor nulo. La salida ajustable 88, limitando la proporción de fluido que puede desplazarse al interior o al exterior del departamento 146, y por tanto la rapidez a que la presión  $P_z$  puede cambiarse, accionará como un ajuste de velocidad para el pistón 138. En el conducto 152 se dispone una segunda salida ajustable 90 en la parte anterior a la conexión entre los conductos 152 y 156, ajustable para proporcionar el
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



273311

- funcionamiento proporcional o isocrono de un modo que vá a describirse seguidamente. Cuando la restricción ajustable 90 está abierta por completo, no ejerce efecto sobre el sistema; cuando se halla
5. cerrada, la restricción 90 interrumpe la circulación de fluido a través de la restricción 154 permitiendo que  $P_z$  iguales a  $P_0$ , presión suministrada por el conducto 156. Como resultado, el pistón 138 se desplazará a su posición extrema superior en
10. la que permanecerá independientemente del movimiento de la válvula 134 mientras la restricción ajustable 90 permanezca cerrada.

- La fig. 3 representa algunas de las características de funcionamiento de este invento, re-
15. presentadas por una gráfica de la circulación de combustible ( $W_f$ ) con respecto a la velocidad (N). Las curvas 160 y 162 representan los límites máximo y mínimo de circulación de combustible para la aceleración y la deceleración del motor, respectivamente,
20. determinadas por el control de aceleración y deceleración 74 de la fig. 1. Las curvas 164, 166, 168 y 170, representan distintas curvas de regulación para aclarar el funcionamiento de este invento. La curva 172 representa un estado sostenido o condición
25. de equilibrio de funcionamiento, en la que, para una carga dada del motor y un ambiente y condiciones determinados, la curva representa el combustible necesario para mantener una velocidad estable, o sea, ni la aceleración ni la deceleración. La curva 174 re-
30. presenta la curva de un segundo estado sostenido que



273311

- puéde ocasionarse por una variación en la carga del motor o condiciones del aire ambiente. Para considerar el funcionamiento del dispositivo de este invento, puede suponerse que reinan las condiciones siguientes: La carga del motor y las condiciones del aire ambiente, son tales que la curva de estado sostenido es la curva 172. El motor gira a una velocidad estable o de equilibrio; los ajustes del regulador son, aproximadamente, como se representan en la fig. 2, con la excepción de que la salida ajustable 90, se halla roscada en su posición de "fuera" con lo cual el pistón 138 mantiene una posición constante en la posición del extremo superior de su recorrido. En las condiciones de funcionamiento supuestas, las características de actuación del regulador se representan por la curva 168 y el grado de circulación del combustible, y la velocidad del motor se representan respectivamente, por la ordenada y la abscisa del punto A definido por la intersección de las curvas 168 y 172. Además, en las condiciones de funcionamiento supuestas, el momento de fuerza que actúa sobre la palanca 112 debido a las esferas rotativas 100, se equilibra por el momento de fuerza producido por el muelle 120 de tal modo que la palanca 112 tiene una posición constante y mantiene la presión  $P_x$  en el conducto 68 actuando sobre el diafragma 56 a un valor necesario para mantener la circulación de combustible necesaria. Si en estas condiciones aumenta la carga del motor, o cambian las condiciones del aire ambiente, de tal modo que la
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



273311

- curva 174 represente un nuevo estado sostenido, la velocidad del motor y de las esferas giratorio 100, empezará a disminuir, dado que el combustible suministrado en el punto A es inferior al necesario para mantener estable la velocidad en la curva 174.
5. Al descender la fuerza de las esferas rotativas 100 que actúa sobre la palanca 112, ésta se desplazará en el sentido del reloj acercando la válvula 132 al servo-elemento taladrado 136 y, por tanto, aumentará  $P_x$  así como la circulación de combustible para el motor. La velocidad continuará disminuyendo, y la circulación de combustible seguirá aumentando, hasta
10. que el sistema se estabilice en el nuevo punto de equilibrio B definido por la intersección de las curvas 168 y 174. Se observará que en toda la zona definida por la curva 168, es necesario un desplazamiento de la velocidad para obtener un cambio en la circulación de combustible. Esta relación puede denominarse proporcionalidad o ganancia de la "inclinación" o tipo proporcional de regulador, que se representa por la pendiente de la curva 168. Generalmente, cuanto mayor es la proporcionalidad, tanto más estable resultará el control-1 y el funcionamiento del motor; así pues, cuando se precisa una regulación exacta de la velocidad, este sistema es deficiente.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

Una de las características del dispositivo de este invento es el facilitar un ajuste exterior con preferencia, fácil, para variar la pendiente o inclinación de la curva del regulador, con-



273111

- trolando así el grado de proporcionalidad. Por medio del ajuste externo 92, el rodillo 128 puede situarse un cierto grado hacia la derecha o hacia la izquierda de la posición representada en la fig. 2, aumentando o disminuyendo de este modo la pendiente de la curva de regulación. Por vía de ejemplo, si el rodillo 128 se ajusta hacia la derecha una cierta distancia a partir de la posición representada, el brazo de momento de la fuerza producida por el muelle 120, aumenta. Después de este ajuste, la curva del regulador estará de acuerdo con la curva 166, con lo cual el brazo mayor de momento de la fuerza del muelle 120 disminuirá la pendiente de la curva del regulador. Es evidente que un cambio de la curva 172 o 174 de estado sostenido, dará lugar a un mayor desplazamiento de velocidad en la curva 166 del regulador, como se representa por la distancia entre los puntos A y C a lo largo de la abscisa de la fig. 3 con respecto a la curva 168 entre los puntos A y B. Así, el grado de proporcionalidad o inclinación de la curva de regulación, puede ajustarse por el movimiento del rodillo 128.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- Si en estas condiciones se abre la salida ajustable 90, para permitir el movimiento del pistón 138, la acción de regulación se realizará de acuerdo con la curva 164, de tal modo que un cambio en el estado sostenido no dará lugar a ningún desplazamiento de velocidad, y el funcionamiento del regulador se denomina "isocrono". Supóngase que el estado sostenido es la curva 172 y que existe equilibrio en el punto A. Las fuerzas opuestas de las esferas 100 y del muelle 120, se equilibran una vez
- 25.
- 30.



273311

- más,  $P_x$  es suficiente para mantener la circulación de combustible precisa, representada por la ordenada del punto A, y  $P_z$  se encuentra en su valor "nulo" con el pistón 138 estacionario. Si el estado sostenido se cambiara a la curva 174, la velocidad disminuiría, toda vez que la circulación de combustible en el punto A es inferior a la precisa para mantener una velocidad estable en el nuevo punto de equilibrio D definido por las intersecciones de las curvas 164 y 174. Como resultado de una reducción momentánea de velocidad y de una disminución en la fuerza producida por las esferas 100, la palanca 112 gira en el sentido del reloj, iniciando dos acciones simultáneas. Primero, la servo-válvula 132 se desplazará acercándose al elemento taladrado 136, elevando la presión  $P_x$  y aumentando el combustible del modo antes descrito, por ejemplo entre los puntos A y B. Segundo, la servo-válvula 134 avanzará mas proxima al orificio 158, aumentando la presión  $P_z$  por encima de su valor nulo, de tal modo que el pistón 138 empezará a desplazarse hacia abajo. El movimiento descendente del pistón 138, transmitido a través de la conexión mecánica 151, colocará el servo-elemento móvil taladrado 136 más lejos hacia la derecha, reduciéndose así nuevamente la superficie de admisión de la circulación eficaz, definida por el orificio 136 y la válvula 132, y aumentando nuevamente la presión  $P_x$ . El pistón 138 continuará moviéndose hasta que la presión  $P_z$  alcance nuevamente su valor nulo, lo cual ocurre solamente en una posi-
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



273311

ción de la válvula 134; así pues, la palanca 112 retornará a su posición primitiva, de tal modo que el punto D tiene la misma velocidad o abscisa que el punto A.

5. Cuando se desea accionar un motor a velocidad distinta de la indicada por la abscisa de los puntos A o B, puede reajustarse la palanca de estrangulación 84 para proporcionar una fuerza distinta del muelle 120. Por ejemplo, para elegir una velocidad menor de un motor, la estrangulación 84 se mueve en el sentido del reloj dejando que el muelle 120 se prolongue y reduzca la fuerza de la palanca 112. Esta se desplazará en sentido opuesto al del reloj reduciendo las presiones  $P_X$  y  $P_Z$  lo cual dá por resultado una disminución en el combustible del motor, y una disminución consiguiente en la velocidad del mismo. La velocidad disminuye hasta que la fuerza producida por las esferas giratorias 100 desciende hasta el punto en que equilibra la nueva fuerza inferior del motor, tal como por ejemplo en el punto E de la curva 160 de la fig. 3. La nueva velocidad regulada se transformará entonces en la representada por la abscisa del punto E.

15. La fig. 4 es una gráfica que representa otras características de funcionamiento del dispositivo a que este invento se refiere, mediante un gráfico de la velocidad del motor (N) con respecto al tiempo (T). La curva 178 representa esta relación para el funcionamiento proporcional tal como cuando se halla cerrada la salida ajustable 90. Si
- 20.
- 25.
- 30.



273311

- en el tiempo  $T_1$  el motor experimenta un aumento brusco de carga, el grupo de control proporcionará un aumento corrector de combustible, durante el lapso de tiempo  $T_1 - T_2$  y se restablecerá en el momento  $P_2$ . Sin embargo, debido a su desplazamiento de velocidad anteriormente mencionado, la estabilización se realizará a una velocidad ligeramente inferior, representada por la salida de la curva 178 de la línea de trazos, en tiempos superiores a  $T_2$ . La curva 180, representa la velocidad con respecto al tiempo, para la acción isocrona, cuando la salida ajustable 90 se encuentra en la posición abierta. Se observará que se precisa un tiempo mayor para la estabilización,  $T_1 - T_3$ ; sin embargo, no se experimentará desplazamiento de velocidad. El periodo de tiempo para la estabilización, puede variarse ajustando la salida 88 del control de velocidad. Por ejemplo, si la salida 88 se ajusta a una nueva posición abierta, para no restringirla circulación de fluido entre el departamento 146 y el paso 152, la velocidad con respecto al tiempo puede ser tal como representa la curva 182 en la que no se presenta estabilización en el tiempo  $T_1 - T_4$ .
- Debe tenerse presente que los ajustes y movimientos de los elementos regulador descritos anteriormente, son de naturaleza reversible, y que los movimientos en dirección contraria a los descritos, daran lugar a cambios funcionales análogos en sentidos contrarios. Además, la descripción se refiere a un tipo preferido del dispositivo de este
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.

29 DIC



273310

invento y se prevé la aplicación de cambios fácilmente comprendidos por los peritos en la materia, sin separarse del espíritu de este invento.

N O T A

5. 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 29 de diciembre de 1.960, nº Ser. 79.431; acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España: "PERFECCIONAMIENTOS EN REGULADORES, PARA CONTROLAR EL SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE DE UN MOTOR"; caracterizándose por lo siguiente:
- 10.
- 15.
20. 1ª.- Perfeccionamientos en reguladores, para controlar el suministro de combustible de un motor, caracterizados por la combinación de un elemento de salida dependiente de la presión de un
25. fluido móvil, para controlar el suministro de fluido; conductos para suministrar fluido de control sometido a presión, al elemento de salida; un servo-elemento móvil y taladrado, conectado a los conductos para variar la presión del fluido de los mismos,
30. en respuesta a la superficie eficaz del servo-orifi-

29 DIC



273311

- cio; una palanca pivotada provista de una primera servo-válvula preparada en ella; esta primera servo-válvula es accionable con el servo-orificio móvil para controlar la superficie eficaz de la misma en respuesta al movimiento de dicha palanca pivotada; un peso rotativo centrífugo preparado para accionarse en relación con la velocidad del motor, conectado a la palanca pivotada para aplicar a la misma una fuerza producida por la velocidad, que tiende a hacer girar la palanca pivotada en una primera dirección alrededor de su pivote; un elemento de estrangulación; un muelle dispuesto entre el elemento de estrangulación y la palanca pivotada, para aplicar una segunda fuerza que tiende a hacer girar la palanca en una segunda dirección alrededor de su pivote, proporcional a la posición de estrangulación; un pistón de superficie diferencial conectado al servo-elemento taladrado, para hacer mover éste con respecto al servo-elemento de válvula citado, variando con ello la superficie efectiva del mismo, en respuesta al movimiento del pistón de superficie diferencial; el conducto citado funciona para suministrar fluido de control, sometido a presión, al pistón de superficie diferencial; el conducto mencionado comprende una restricción en el mismo preparada para que el fluido de control se suministre en cantidades limitadas a un lado del pistón de superficie diferencial; un servo-orificio fijo; pasos que conectan fluidamente el servo-orificio fijo y la cantidad limitada de fluido
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.

2901



273311

- de control que actúa sobre una cara del pistón de superficie diferencial, y un segundo servo-elemento de válvula formado en la palanca pivotada y que junto con el servo-orificio fijo funciona para controlar la superficie efectiva de éste en respuesta al movimiento de la palanca pivotada.
- 5.
- 2ª.- Perfeccionamientos, caracterizados por la combinación de medios de control de combustible para controlar la proporción del mismo suministrado al motor, en proporción a una presión variable del fluido; un manantial de fluido de control comprimido; primeros medios de combustión que comprenden una restricción fija en ellos que interconecta los medios de control y el origen de fluido de control sometido a presión;
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



273311

- de control, que funcionan para suministrar una cantidad limitada de fluido a un lado del pistón, y una cantidad ilimitada de fluido al otro lado de dicho pistón; un segundo servo-elemento taladro, que
5. tiene una posición fija, y un paso que conecta el segundo servo-orificio con la cantidad limitada de fluido de un lado del pistón; la palanca pivotada mencionada funciona con el segundo servo-elemento taladrado para controlar la superficie efectiva del
10. mismo.

- 3ª.- Perfeccionamientos, caracterizados por la combinación de medios dependientes de la presión, que funcionan para controlar las condiciones de suministro de combustible en proporción a una
15. entrada variable de presión de fluido; primeros y segundos servo-elementos de control móviles, conjuntamente operativos para definir una primera superficie efectiva, variable en respuesta al movimiento relativo de los primeros y segundos servo-elementos de
20. control; medios de suministro de fluido de control que funcionan con los medios dependientes de la presión y la primera superficie eficaz para proporcionar la mencionada entrada de fluido a presión que se varía en relación directa con la primera superficie eficaz;
25. una palanca pivotada, conectada a uno de los primeros y segundos servo-elementos de control, para controlar la posición de los mismos y, con ello, variar dicha primera superficie efectiva; un elemento de pesos rotativos centrífugos, preparados para accionarse en
30. relación con la velocidad del motor, conectado a dicha



273311

- palanca para aplicar a la misma una primera fuerza de situación; una palanca de estrangulación; un elemento elástico conectado a la palanca de estrangulación y a la palanca pivotada para aplicar una segunda fuerza de posición a la palanca citada, opuesta a la primera fuerza y que es variable en la posición de la estrangulación; un pistón conectado al otro de los servo-elementos de control primero y segundo, móviles, para variar la primera superficie eficaz en respuesta al movimiento de la misma; medios que suministran una cantidad restringida de fluido de control sometido a presión, al pistón citado; un tercero y un cuarto servo-elementos de control móviles, conjuntamente operativos para definir una segunda superficie eficaz, variable en respuesta al movimiento del cuarto servo-elemento de control móvil, y pasos que interconectan la cantidad restringida de fluido de control que actúa sobre el pistón y sobre la segunda superficie eficaz; el cuarto servo-elemento móvil de control está conectado por la palanca pivotada, para el movimiento con la misma.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- 4<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos, caracterizados por comprender servo-medios hidráulicos que contienen una primera servo-válvula móvil y un servo-elemento taladrado móvil, conjuntamente operativos para controlar una presión del fluido de salida; pesos reguladores y medios elásticos conectados a la primera servo-válvula móvil, para controlar la posición de la misma y, por tanto, variar la presión de salida del fluido; un pistón de superficie diferencial co-
- 25.
- 30.



273311

- nectado al servo-elemento móvil taladrado para controlar la posición del mismo y, por tanto, variar la presión de salida del fluido; un origen de fluido de control a presión, regulado; un primer paso que
5. transmite el fluido de control a presión regulada, desde el origen a un lado del pistón de superficie diferencial; un segundo paso que comprende una restricción en el mismo que transmite fluido de control desde el origen al otro lado de dicho pistón; un
10. servo-orificio fijo; terceros medios de paso que conectan fluidamente dicho servo-orificio fijo y los segundos medios de paso indicados, mas allá de la restricción citada; y una segunda servo-válvula móvil, conjuntamente operativa con dicho servo-orificio
15. fijo, para controlar la presión del fluido en el segundo paso mas allá de dicha restricción; la segunda servo-válvula móvil está conectada y situada por medio del regulador de pesos rotativos y los medios elásticos.
20. 5ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 4ª, caracterizados por comprender una restricción ajustable en el segundo paso, mas allá de la conexión entre los pasos segundo y tercero, para controlar el grado de movimiento del pistón.
25. 6ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 4ª, caracterizados por comprender una restricción ajustable en el segundo paso, antes de la conexión entre los pasos segundo y tercero; la restricción ajustable está preparada para ajustarse a
30. una posición de circulación completa o nula para



273311

inactivar de este modo dicho pistón.

- 7<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos, según reivindicación 4<sup>a</sup>, caracterizados porque la conexión entre los pasos rotativos y los medios elásticos y las servo-válvulas móviles primera y segunda, es una palanca pivotada; los pesos actúan en un lado de la palanca y tienden a hacer girar ésta en una primera dirección; los medios elásticos actúan sobre otro lado de la palanca y tienden a hacerla girar en una segunda dirección, y un rodillo ajustable interpuesto entre los medios elásticos y la palanca para ajustar el brazo de movimiento de la fuerza producida por los medios elásticos y variar con ello la efectividad de los mismos.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- 8<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos, caracterizados por comprender la combinación de primera y segunda válvulas móviles de control; medios dependientes del error de velocidad, operativos para controlar la posición de las válvulas de control móviles primera y segunda; un servo-orificio móvil operativo con la primera válvula móvil de control, para definir una primera superficie eficaz; medios dependientes de la primera superficie eficaz, para controlar el grado de suministro de combustible en respuesta a los mismos; un servo-orificio fijo operativo con la segunda válvula móvil de control, para definir una segunda superficie efectiva; un pistón dependiente de la segunda superficie efectiva y conectado con el elemento móvil taladrado, para controlar la posición del mismo.



273311

5. 9ª.- Perfeccionamientos, según reivindicación 8ª, caracterizados porque el elemento de orificio fijo y la segunda válvula móvil de control tienen un valor nulo de la segunda superficie efectiva; dicho pistón es móvil en la dirección y proporción correspondientes a la dirección y al grado de separación de la segunda superficie efectiva con respecto a-l valor nulo.

10. 10ª.- Perfeccionamientos, caracterizados por la combinación de servo-medios hidráulicos que comprenden una servo-válvula móvil y un servo-elemento taladrado juntamente operativos para producir una señal de control de salida que varía en proporción a la distancia relativa entre la servo-válvula y el servo-orificio; medios de velocidad para producir una señal de error dependiente de la diferencia entre la velocidad real y la elegida; 15. primeros medios de control dependientes del error producido por dichos medios de velocidad para controlar el grado de movimiento de uno de los servo-elementos móviles en proporción al error citado, 20. y segundos medios de control dependientes del error producido por dichos medios de velocidad, para controlar el grado de movimiento del otro de los servo-elementos móviles. 25.

30. 11ª.- Perfeccionamientos en reguladores, para controlar el suministro de combustible de un motor; tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.



207  
273311

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

Madrid, 29 DIC 1961

THE BENDIX CORPORATION.

J. GOMEZ ACEBO Y MODELA  
E. B.

FLUID VARIABLE

273311

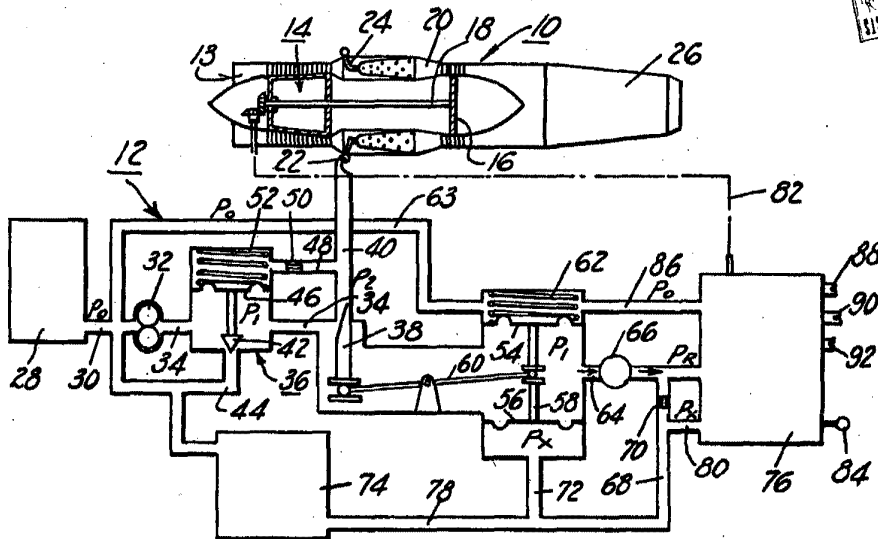


FIG. 1

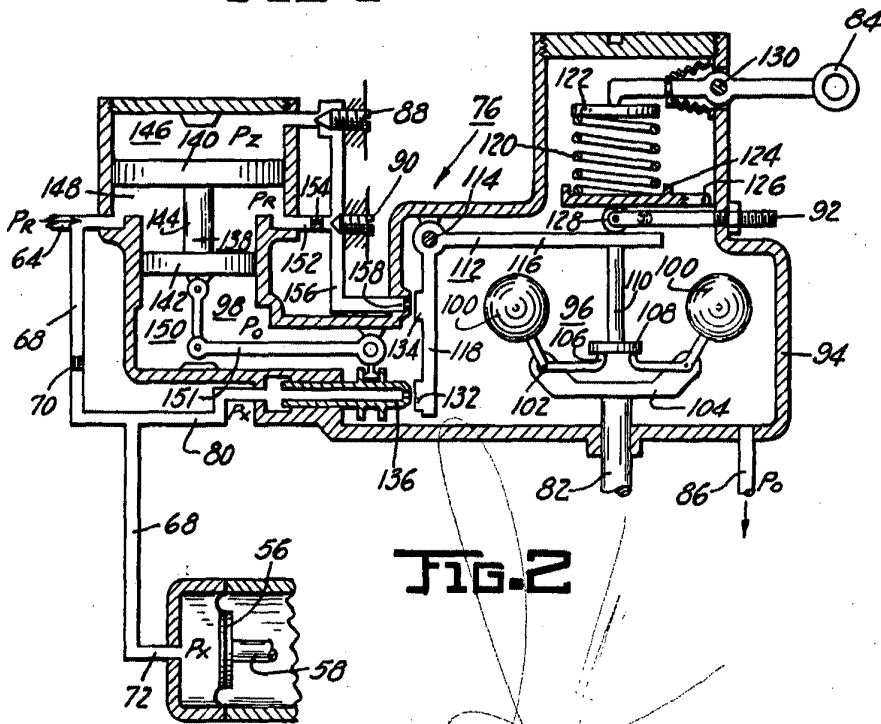


FIG. 2

FOCAL VARIABLE.

273311

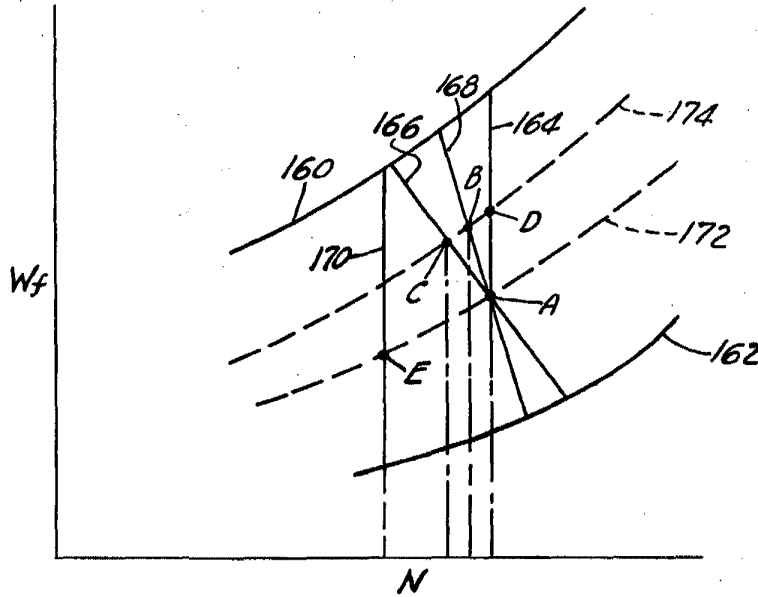


FIG. 3

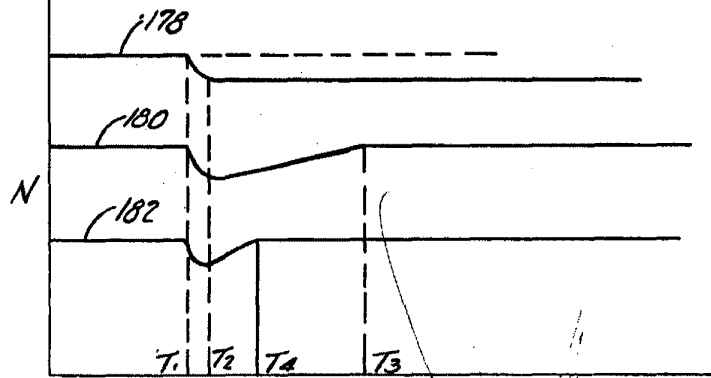


FIG. 4

