

31



PATENTE DE INVENCION

Paris file: 2727-A

**24 8324**

## *Memoria Descriptiva*

*sobre:*

"Perfeccionamientos en sistemas de alimentación de  
"combustible para turbomotores de gas".

=====

*Solicitante:* BENDIS AVIATION CORPORATION, entidad norteamericana,  
domiciliada en 30 Rockefeller Plaza, New York,  
EE. UU. de A.

=====

Este invento se refiere a un sistema de suministro de combustible para un motor de turbina de gas y, más especialmente, a un sistema de alimentación de combustible para un turbo-motor a gas dotado de una turbina libre, independientemente rotativa.

5.

Este invento tal como se describe en este caso, se suministra para controlar el combustible alimentado a un turbo-motor libre, que para los fines de esta solicitud, se definirá como un turbo-motor a gas provisto de



- una turbina accionada por los productos de combustión del motor mencionado, para producir una fuerza o potencia rotacional útil del Motor. La turbina libre o de salida, ha de distinguirse de las turbinas generalmente asociadas con turbo-motores a gas, con objeto de impulsar componentes del motor, tal como una turbina para accionar un compresor del motor. Un turbomotor a gas provisto de una turbina libre, puede adaptarse para impulsar dispositivos que requieran bien una potencia regulada, o bien una velocidad de entrada regulada, dado que la turbina libre o de salida puede controlarse como una función de ambos factores.
- 5.
- 10.

- Consiguientemente, constituye un objeto de este invento proporcionar un sistema de suministro o alimentación de combustible para un motor de turbina libre, facilmente adaptable para controlar la potencia de salida del motor como función de la potencia o de la velocidad.
- 15.

- Otro objeto de este invento es proporcionar medios de control perfeccionados y simplificados para el combustible, con objeto de reducir la complicación y de aumentar la seguridad del sistema de alimentación de combustible para un turbo-motor a gas.
- 20.

- Otro objeto de este invento es proporcionar medios para controlar un motor que contenga varias turbinas.
- 25.

- Un nuevo objeto de este invento es proporcionar medios reguladores de la velocidad de la turbina, accionados por una presión modulada producida por el compresor.

Otros objetos y ventajas resultarán evidentes de la descripción siguiente, en combinación con los dibujos



- 3 -

24 83 24

adjuntos, en los que

La fig. 1 es una vista esquemática de una disposición del sistema de alimentación de combustible a que este invento se refiere.

5. La fig. 2 es una vista esquemática de otra disposición del sistema de alimentación de combustible que constituye el objeto de este invento.

La fig. 3 es un corte esquemático del control principal de combustible objeto de este invento, y

10. La fig. 4 es un corte esquemático del regulador de velocidad de este invento.

El sistema de alimentación de combustible de la fig. 1 es tal, que la potencia del turbo-motor libre puede regularse para obtener un grado de potencia deseado. Se representa un motor de turbina de gas libre, generalmente indicado en 10, que comprende un compresor 12, una primera turbina 14 y un árbol de transmisión 16 conectado entre el compresor y la turbina. Se disponen una serie de cámaras de combustión 18 alimentadas de combustible desde un tubo múltiple 22 para el mismo, a través de tuberías individuales 24 y de toberas 20. El motor comprende una segunda turbina 26 situada en el tubo posterior o de salida del motor y que está mecánicamente conectado, por un árbol de transmisión 28, a la hélice 32 que, al controlarse por el regulador 30 del paso de la hélice, a través de una conexión 82, tiene un paso variable. Se dispone un control principal 46 del combustible, para regular la alimentación de combustible desde el depósito 78 de éste, a través de conductos 74 y 48, al tubo múltiple 22 del combustible. La bomba elevadora 76,



5. está situada en el conducto 74, para conseguir la alimentación de combustible al mencionado control principal 46, cuyo funcionamiento está determinado por: una presión engendrada en el compresor, de acuerdo con el dispositivo elevador 34 y transmitida a través del conducto 35; la velocidad rotativa de la primera turbina 14 transmitida a través de engranajes cónicos 8, del árbol 42 y de los engranajes 44; y la posición del elemento valvular de control 52 a través del árbol 50 y de los enlaces 62 y 58,
10. al árbol 56. Un regulador 70 de la velocidad, está ligado con la velocidad de rotación de la turbina de fuerza 26, por medio de engranajes cónicos 30, árboles 66 y engranajes 68, accionados por el árbol de transmisión 28 conectado a la turbina 26. El regulador de velocidad 70, comunica
15. también con una presión de aire producida por un compresor, derivada del control principal 46 de combustible, a través del conducto 64 y puede ajustarse manualmente desde el exterior por medio del árbol 72.

20. Con referencia a la fig. 2, se representa una parte de una vista esquemática de una segunda disposición de este invento, para controlar la salida o potencia como función de una velocidad deseada. En esta disposición, la palanca 58 está montada en el árbol 72 del regulador 70 de velocidad, mejor que en el árbol 56 del control principal de combustible 46, y el motor 10 se utiliza para accionar
25. un dispositivo que requiera una velocidad de entrada constante, tal como el generador 33.

30. En la fig. 3, se representa un control principal de combustible, indicado en general por 46, de acuerdo con este invento. Se suministra combustible a presión



- relativamente reducida, al conducto 98, desde el conducto 74 y de la bomba elevadora 76 representada en la fig. 1. El combustible a baja presión del conducto 98, se denomina combustible  $P_0$  y se dirige a la entrada de la
5. bomba de engranajes 100. El engranaje 44 funciona para accionar la bomba 100 de acuerdo con la velocidad de la turbina 14, a través de una conexión representada en la fig. 1, en forma de engranajes 8 y de un árbol 42. El combustible a presión elevada que sale de la bomba 100,
10. se transmite a un anillo 102 a una presión llamada  $P_1$  y comunica con una válvula de seguridad de alta presión 106, cargada con un muelle en una posición cerrada y que funciona para mandar nuevamente combustible al conducto de entrada 98 de la bomba, cuando la presión  $P_1$  del combustible excede de un límite máximo predeterminado de
15. seguridad. El combustible  $P_1$ , circula también desde el anillo 102, a través del conducto 104 y de la pantalla de filtro 108, en la que las impurezas del combustible, superiores a una tamaño predeterminado quedan impedidas de circular a través del control de
20. combustible. A través de la pantalla de filtro 108, se registra una caída de presión despreciable del combustible, de tal modo que la presión de éste en el conducto 110, que transmite combustible a la válvula calibradora 112, permanece prácticamente en la presión  $P_1$ . El combustible
25. pasa a través de la abertura restringida de la válvula 112 y penetra en el conducto 114, después de lo cual desciende la presión del fluido. El combustible a presión reducida del conducto 114, se denomina fluido a la presión  $P_2$  y se



31  
24 83 24

- 6 -

- transmite al conducto de salida 48 representado en la fig. 1, que comunica con el tubo múltiple 22. La válvula de cierre 116 está situada en el conducto 114 y cuando se halla en posición abierta, como se representa en la figura
5. 3, no dá lugar a una obstrucción apreciable para la circulación del combustible  $P_2$ . Cuando la válvula 116 se desplaza a la posición cerrada, la corriente de combustible al tubo múltiple 22, queda efectivamente cerrada. La válvula de cierre 116 está conectada al árbol excéntrico 50, que se
10. prolonga exteriormente a través del cuerpo principal de control, en donde se ajusta, mediante una conexión enclavijada, con la palanca 52 de la válvula de mariposa. El movimiento rotativo del árbol excéntrico 50, en respuesta a la posición de la mariposa, hace que la válvula 116 se acerque
15. o se aleje de su asiento. La válvula de derivación 124, controla la corriente de combustible  $P_1$  desde el conducto 122 y al interior del conducto 126, que devuelve fluido al lado de entrada de la bomba 100. El diafragma 128 está montado en la válvula de derivación 124 y se acciona por fluido
20. a la presión  $P_1$  del conducto 122, que tiende a mover la válvula 124 hacia la derecha, o en una dirección de apertura de la válvula. El fluido a la presión  $P_2$  del conducto 114, se transmite a través del conducto 120, al interior de la cámara 132, donde actúa sobre el diafragma 128 tendiendo
25. a desplazar la válvula 124 en una dirección de cierre de la misma. La válvula de derivación 124, se desplaza más aún hacia la posición cerrada, por la actuación del muelle 130.

El movimiento de la válvula calibradora 112 en una dirección descendente o de reducción de la corriente,



- se limita por una leva excéntrica 118 que puede ajustarse exteriormente a través de una conexión, no representada. La posición de la leva 118, controla efectivamente la posición de regulación de la corriente mínima de la válvula
5. 112, que puede variarse para adaptarse a las necesidades de cualquier uso especial del control. La posición de calibrado de la corriente axil, de la válvula calibradora
10. 112, se regula por el movimiento de fuelles 144 y 142 situados en la cámara 146 que contiene fluido  $P_0$  suministrado desde el conducto de entrada 98, a través de una conexión no representada. El movimiento de dichos fuelles se transmite, a través de la palanca 140 que oscila alrededor del árbol
15. 138. Debe observarse que la conexión de la palanca 140 con la válvula 112 y los fuelles, está ramurada para permitir el movimiento relativo de deslizamiento entre los elementos. El fuelle 142 se evacua y cierra para proporcionar una presión de referencia prácticamente nula por completo. Sin embargo, debe tenerse presente que, si se desea, el fuelle
20. 142 puede ponerse en comunicación con la atmosfera para proporcionar una presión atmosférica de referencia. El fuelle 144 está montado en relación de oposición con el fuelle 142, y por un extremo, está sujeto al cuerpo del control principal 46. El interior del fuelle 144 comunica con una presión de aire producida por un compresor, que
25. se transmite a través del conducto 145, conducto 148, orificio 147 y conducto 35, que como se representa en la fig. 1 contiene aire a una presión producida por un compresor. El orificio 147 funciona para limitar la cantidad de aire que pasa a su través, de tal modo que la presión de aire
30. más allá de dicho orificio es susceptible de variarse de

24 83 24



- 8 -

- modo a discutir. El conducto ramificado 150 comunica con el conducto 148 después de la restricción 147, y contiene una abertura 151 a través de la cual puede vaciarse el aire. El aire retirado del conducto 150, penetra en la
5. cámara 170 y se dirige a la atmosfera a través del paso 168. La válvula 152 de media bola, funciona en combinación con la abertura 151, para regular la cantidad de aire extraído, de acuerdo con su posición con respecto a la abertura. La palanca 154, pivotada en el árbol fijo 166 y
10. atraída hacia la posición inferior por un muelle 156, forma contacto con la válvula 152 de media bola, para regular su posición de control de la extracción, con respecto a la abertura 151. Un extremo del muelle 156 está sujeto al árbol excéntrico 56 y se varía de posición por el elemento 58 de la mariposa, de tal modo que la fuerza
15. transmitida a la palanca 154 se varía por la posición de la mariposa. Una segunda fuerza se deriva de los pesos o masas móviles 160, montados sobre la mesa 162 y que se hacen girar, mediante una conexión enclavijada 164, a la velocidad de la bomba 100 y de la turbina 14. Esta segunda
20. fuerza se aplica en dirección ascendente, a la palanca 154 a través del elemento deslizable 158, y se opone o equilibra la fuerza aplicada por el muelle 156.
- El fluido contenido en el conducto 148, se transmite además al conducto 64, por cuyo medio, como se representa
25. en la fig. 1, se dirige al regulador 70 de velocidad. En la fig. 4, el mecanismo del control de velocidad 70 se representa detalladamente, debiendo observarse que la estructura que constituye el regulador 70, es prácticamente análoga a la parte del control principal de combustible 46 que contiene
30. la palanca 154, el muelle 156 y los pesos 160. Esta analogía

24 83 2 43 1



- 3 -

- en la estructura, mejora más aún la naturaleza comercial de este invento, al reducir los costes de producción. Como se representa en la fig. 4, se transmite aire del compresor, a través del conducto 64 y se suministra al
5. conducto 186 y a la ramificación 188, que comprende una abertara de vaciado 190 regulada por la válvula de media bola 192. La palanca pivotada 194 controla la posición de regulación del vaciado de la válvula 192, y su posición se controla por una fuerza descendente del muelle 196
10. y una fuerza ascendente del elemento deslizante 198 y los pesos móviles 200. La mesa 202 gira por la acción de la turbina 26 a través del engranaje 68, como se representa en la fig. 1, y tiene los pesos móviles 200 montados en su parte superior de tal modo que la fuerza transmitida a la palanca 194 en dirección ascendente, está
15. funcionalmente relacionada con la velocidad de la turbina 26. La fuerza de tensión del muelle 196, se controla por el árbol excéntrico 72 y fijamente sujeto al regulador 70, por un collar enclavijado y una combinación de tornillos 204. La salida 206 de la cámara 208, permite el escape
20. de aire de salida a la atmosfera.

#### FUNCIONAMIENTO

- En la disposición representada en la fig. 1, la hélice 32, acoplada al control 80 del paso de la misma,
25. representa un dispositivo que ha de accionarse por el motor 10. En una disposición de este tipo, es conveniente suministrar una potencia regulada a la turbina libre 26 de tal modo que la velocidad del dispositivo de salida es, en cierto modo, regulada por el paso de las paletas de
30. la hélice 32. La parte productora de potencia del motor

24 83 24

31



- 10, está constituida por el compresor 12, las cámaras de combustión 18 y la turbina 14, de tal modo que al suministrarse más combustible a las cámaras de combustión 18, se proporcionará mayor fuerza a la turbina 26.
5. El control sobre la parte productora de potencia del motor 10, se realiza por el accionamiento del control principal 46 del combustible. Suponiendo que el motor 10 funciona y suministra una determinada potencia de salida a una velocidad dada, a la hélice 32, y que el
10. mecánico del motor desea reducir la potencia suministrada a la hélice 32, coloca la mariposa 52 y la palanca 58 para exigir menos potencia. Un movimiento de descenso de la potencia de la palanca 58, hace girar el árbol excéntrico 56 y disminuye la tensión del muelle 156 representado en
15. la fig. 3. Esto reduce la fuerza que actúa hacia abajo sobre la palanca 154, permitiendo así que la válvula de media bola 152 se separe de la abertura 154 y escape más aire de los conductos 150 y 148 y del fuelle 144. La
20. presión reducida en el fuelle 144, hace que la palanca 140, gire en dirección opuesta a la del reloj alrededor del árbol 138 y coloque la válvula calibradora 112 hacia abajo o sea en dirección de disminuir la corriente. La circulación de combustible calibrado al conducto 48 y al tubo múltiple 22, se reduce en respuesta al movimiento descendente de la válvula 112, suministrando así menos combustible
25. a la sección de combustión 18, lo cual reduce la velocidad de la turbina 14. Esta velocidad reducida, acusada a través de los engranajes 8, árbol 42 y engranaje 44, reduce la velocidad de rotación de la mesa 162, así como la fuerza aplicada por los pesos móviles 160, en dirección ascendente,
30. sobre la palanca 154, y restablece el equilibrio de fuerzas



- en la palanca 154. Así pues, moviendo la mariposa 52 en la dirección de disminución de la fuerza, se suministra menos combustible a la sección de combustión 18, y la turbina 14 gira a velocidad reducida; el verdadero efecto
5. de esto es suministrar productos de combustión a la turbina de fuerza 26 que tiene un contenido reducido de potencia o energía. Debe observarse que la velocidad de la turbina de fuerza 26 puede variarse, para una entrada dada de potencia, cambiando el paso de la hélice 32, lo cual puede
10. realizarse manual o automáticamente, empleando medios bien conocidos en la técnica de control de la aviación, tal como el regulador 80 de paso de la hélice. La potencia suministrada a la turbina 26, puede aumentarse desplazando la mariposa 58 a una posición de aumento de la potencia, que
15. tiende a apoyar la válvula de media bola 152, a aumentar la presión en el fuelle 144 y a abrir la válvula calibradora 112 y a suministrar más combustible a la sección de combustión 18. Las variaciones en la presión del aire ambiente, tales como las que pueden ser debidas a cambios en la
20. altitud a que funciona el motor 10, dan lugar a variaciones correspondientes en la presión de salida producida por el compresor 10 y acusada por el dispositivo 34; este cambio de presión influye también sobre el fuelle 144, a través de los conductos 35, 148 y 145 y se realiza un cambio
25. compensador en la posición de la válvula 112 corrigiéndose cualquier desviación de potencia suministrada a la turbina 26, con respecto a la exigida por la mariposa 58. Al aumentar rápidamente la exigencia de la mariposa 58 para una potencia máxima del motor, es posible que la turbina de potencia 26



- se embale. Para impedir esto, la velocidad de la turbina 26 se corrige por el regulador de velocidad 70, con lo cual los pesos móviles 200 giran para producir una fuerza sobre la palanca 194, relacionada con la velocidad de la
5. turbina 26. El muelle 196 aplica una fuerza adicional a la palanca 194 en posición a la producida por los pesos móviles 200, y de magnitud suficiente para impedir que la válvula 192 se abra a velocidades inferiores a la velocidad máxima admisible de la turbina 26. Cuando la
10. velocidad de la turbina de potencia 26 excede de la velocidad máxima admisible, se abre la válvula 192 dejando salir aire a los conductos 188, 186, 64 y al fuelle 144, haciendo que la válvula 112 se desplace en una dirección de cierre y disminuya el suministro de combustible al motor 10. De
15. este modo, la potencia suministrada a la turbina 26 disminuye, y se impide que dicha turbina se embale. La velocidad máxima de limitación, controlada por el regulador de velocidad 70, es exteriormente ajustable por medio del conjunto 204 de collar enclavijado y tornillos.
20. En la disposición representada en la fig. 2, el generador 33 representa un dispositivo accionado por el motor 10 y que precisa una entrada de velocidad regulada. Para adaptar este invento al control de la turbina de potencia o salida 26 en función de la velocidad, la palanca 62 y la mariposa 58 se retiran del árbol 56 del control principal, como se representa en la fig. 1, y se conectan al árbol 72 del regulador de velocidad 60. En esta disposición, suponiendo que el motor 10 acciona el generador 33 en condiciones de fijeza, y que se desea aumentar la velocidad
- 25.

24 83 24



- 13 -

- rotativa del generador en un grado determinado, la mariposa 58 se mueve en la dirección de aumento de la velocidad que hace girar el árbol excéntrico 72 en una dirección de aumentar la tensión del muelle 196,
5. y la fuerza de cierre de la válvula 192 del control 70 de la velocidad. Se retira menos aire del paso 190, permitiendo que la presión del aire en el conducto 188 y en el fuelle 144 aumente de valor y coloque la válvula calibradora 112 en una dirección de aumento de la corriente.
10. La corriente aumentada de combustible a las cámaras de combustión 18, dá por resultado una mayor producción de fuerza de la parte generadora de potencia del motor 10, para la turbina de potencia 26. Esta aumenta de velocidad transmitiendo una señal en sentido contrario a la palanca
15. 194, por medio de los pesos móviles 200, como antes se describió, que tiende a equilibrar la mayor fuerza debida al muelle 196 que actúa sobre la palanca 194. Cuando se obtiene de nuevo un equilibrio de fuerza den la palanca 194, la velocidad de la turbina 26 dejará de aumentar y
20. estabilizará la velocidad precisa. Cuando el motor 10 gira en condiciones sostenidas, y la carga aplicada por el generador 33 cambia, por ejemplo aumentado, la velocidad de la turbina 26 disminuirá momentaneamente produciendo un desequilibrio de las fuerzas que actuan sobre la palanca
25. 194, tendiendo a mover ésta en una dirección de cierre de la válvula, aumentando así el combustible suministrado al motor 10 y la potencia suministrada a la turbina 26, y corrigiendo el cambio de velocidad, En la disposición representada en la fig. 2, la velocidad de la turbina 14
30. no está regulada y varía aproximadamente con la velocidad precisa para la turbina 26. Sin embargo, para determinadas

24 83 2 4 1 MAR. 1958



condiciones pasajeras del motor, es posible que la tur-  
 bina 14 se embale. Para impedirlo, la parte del control  
 principal 46 que contiene la palanca 154, el muelle 156  
 y los pesos móviles 160, se utiliza como un limitador de  
 5. velocidad para fijar la posición del árbol excéntrico 56  
 por medios tales como un collar enclavijado, y un conjunto  
 204 de tornillos, separado del control de velocidad 70.

Aunque este invento se ha representado y descrito  
 con un cierto grado de detalle, pueden introducirse  
 10. variaciones en su forma y en las disposiciones relativas  
 de los elementos, con objeto de adaptarse a las necesidades.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del inven-  
 to así como la manera de realizarlo en la práctica, debe  
 15. hacerse constar que los perfeccionamientos anteriormente  
 descritos 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  
 patente presentada en Norteamérica con fecha 28 de mayo  
 20. de 1.958, nº ser. 738.336 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  
 25. 20 años en España: "Perfeccionamientos en sistemas de  
 alimentación de combustible para turbomotores de gas";  
 caracterizándose por lo siguiente:

1º.- Perfeccionamientos en sistemas de alimen-  
 tación de combustibles para turbomotores de gas, caracteriza-  
 dos porque éstos contienen un compresor para producir una  
 30. presión de aire, una sección de combustión y primera y  
 segunda turbinas separadamente rotativas, y aquellos com-



- prenden un conducto para suministrar combustible a la sección de combustión; un elemento regulador del combustible en dicho conducto, en relación de control de corriente con el mismo; un dispositivo de fuelle accionable para
5. colocar el elemento regulador del combustible; un conducto de aire que comunica, por un extremo, con la presión de aire producida por el compresor; el conducto de aire tiene un orificio accionable para restringir la corriente de aire a su través; primera y segunda válvulas de escape conectadas
10. al conducto de aire y accionables para modular la presión de aire más allá de dicho orificio; primeros y segundos elementos de pesos móviles rotativos, dependientes de las verdaderas velocidades de las turbinas primera y segunda respectivamente; un elemento de admisión manualmente
15. adaptable para elegir una velocidad deseada para la primera turbina; una primera palanca conectada al primer elemento rotativo de peso móvil y al elemento de admisión y colocado como función del error entre la velocidad deseada y la real de la primera turbina; la primera palanca es accionable
20. además para colocar la primera válvula de escape mencionada; un elemento de control de la velocidad colocado para elegir una velocidad limitadora máxima para la segunda turbina; una segunda palanca conectada al segundo elemento de peso móvil rotativo y al elemento de control de velocidad, y situado
25. como función del error por el cual la velocidad real excede de la velocidad máxima de limitación de la segunda turbina; dicha segunda palanca es accionable además para colocar la segunda válvula de escape; el conducto de aire citado, está conectado además al dispositivo de fuelle para comunicar-
30. le la mencionada presión de aire modulada y controlar la

24 83 24

31



- corriente de combustible a la sección de combustión, en función de la presión producida por el compresor y de los errores de velocidad de las turbinas primera y segunda.
- 2º.- Perfeccionamientos en sistemas de alimentación de combustible para turbomotores de gas, caracterizados porque estos contienen un compresor para producir una presión de aire, una sección de combustión y primera y segunda turbinas separadamente rotativas, y aquellos comprenden un conducto para suministrar combustible a la
5. sección de combustión; un elemento de regulación del combustible en dicho conducto en relación de control de la corriente con el mismo, un dispositivo de fuelle accionable para colocar el elemento regulador del combustible; un
10. conducto de aire que comunica, por un extremo, con la presión de aire producida por el compresor; el conducto de aire
15. tiene un orificio accionable para restringir la corriente de aire a su través; primera y segunda válvulas de escape conectadas al conducto de aire y accionables para modular la presión de aire más allá de dicho orificio; primeros
20. y segundos elementos de pesos móviles rotativos, dependientes de las verdaderas velocidades de las turbinas primera y segunda respectivamente; un elemento de admisión manualmente adaptable para elegir una velocidad deseada para la primera turbina; el primer elemento de peso libre rotativo y el
25. elemento de admisión, funcionan para colocar la primera válvula de escape, con objeto de modular la presión de aire en el conducto de aire, como función de la diferencia entre la velocidad deseada y la real de la primera turbina; un elemento de control de la velocidad colocado para elegir

24 83 24 31 16

- 17 -



- una velocidad máxima de limitación para la segunda turbina; el segundo elemento rotativo de peso libre y el elemento de control de la velocidad, funcionan para colocar la segunda válvula de escape y modular la
5. presión de aire en el conducto de aire, como función de la diferencia en que la velocidad real excede a la velocidad máxima de limitación de la segunda turbina; el conducto de aire mencionado está además conectado al dispositivo de fuelle para comunicar al mismo la
10. presión de aire modulada y regular la circulación de combustible en función de la presión producida por el compresor y de las diferencias de velocidad de las turbinas primera y segunda.
- 3º.- Perfeccionamientos en sistemas de alimentación de combustible para turbomotores de gas, caracterizados porque éstos contienen un compresor para producir una presión de aire; una sección de combustión y primera y segunda turbinas separadamente rotativas, y aquellos comprenden un conducto para suministrar combustible a la
15. sección de combustión; un elemento de regulación del combustible en el conducto, en relación de control de la corriente con el mismo; medios dependientes de la presión que funcionan para colocar el elemento regulador del combustible; un conducto de aire que comunica, por un
20. extremo, con la presión de aire producida por el compresor; el conducto de aire contiene un orificio accionable para restringir la circulación de aire a su través; primera y segunda válvulas de escape conectadas al conducto de
25. aire y que funcionan para modular la presión de aire

24 83 24

31 69



- más allá de dicho orificio; primeros y segundos medios dependientes de la velocidad y ligados con las velocidades reales de las turbinas primera y segunda respectivamente; un elemento de admisión para elegir una velocidad deseada para la primera turbina; dicho elemento de admisión y los medios ligados con la velocidad, primeramente citados, funcionan para colocar la primera válvula de escape como función de la diferencia entre la velocidad real y la deseada de la primera turbina; un elemento de control de la velocidad para elegir una velocidad de limitación para la segunda turbina; el elemento de control de la velocidad y los segundos medios ligados con la velocidad, funcionan para colocar la segunda válvula de escape como función de la diferencia en que la velocidad real excede de la velocidad de limitación de la segunda turbina; el mencionado conducto de aire, está además funcionalmente conectado a los medios dependientes de la presión, para controlar la corriente de combustible como función de una presión producida por el compresor y la diferencia de velocidad de las turbinas primera y segunda.
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.

- 4º.- Perfeccionamientos en sistemas de alimentación de combustible para turbomotores de gas, caracterizados porque estos contienen un compresor para producir una presión de aire, una sección de combustión y primera y segunda turbinas separadamente rotativas, y aquellos comprenden un conducto para suministrar combustible a la sección de combustión; medios reguladores del combustible, accionables para controlar la corriente de combustible a través del conducto citado, en respuesta a una presión de aire que actúa; un conducto de aire conectado al compresor y a los medios de regulación del combustible, para transmitir
- 25.
  - 30.

24 8324

31



- 19 -

- la presión de aire producida por el compresor y accionar los medios de regulación de la corriente; el conducto de aire tiene un orificio accionable para restringir el paso de aire a su través; primera y segunda válvulas de escape conectadas a dicho conducto de aire, y accionables para modular la presión de aire más allá de dicho orificio; un elemento de admisión; medios reguladores que funcionan para controlar la primera válvula de escape en respuesta a la diferencia entre una velocidad requerida de acuerdo con la selección del elemento de admisión y la velocidad de la primera turbina, y medios limitadores accionables para controlar dicha segunda válvula de escape.
- 5.
- 10.

- 5º.- Perfeccionamientos en sistemas de alimentación de combustible para turbomotores de gas, caracterizados porque éstos contienen un compresor, primera y segunda turbinas independientemente rotativas y una sección de combustión, y aquellos comprenden la combinación de medios de conducción para suministrar combustible a la sección de combustión; medios calibradores en relación funcional con los medios de conducción, para controlar la corriente de combustible a su través, como función de la posición de los medios calibradores; medios dependientes de la presión accionables para controlar la posición de los medios calibradores; medios de transmisión de la presión, accionables para transmitir aire a presión, producido por el compresor del motor, a los medios dependientes de la presión; primeros medios dependientes de la velocidad, ligados con la velocidad de la primera turbina, y accionables para modular la presión que actúa sobre los medios dependientes de la presión, como función de la velocidad de la primera turbina; segundos medios ligados con la
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.





- 5. una corriente predeterminada de combustible a la mencionada sección de combustión, que varía con la presión que actúa sobre los medios dependientes de la presión; medios de suministro de presión accionables para transmitir una presión producida por un compresor, a dichos medios ligados con la presión, y para controlar la corriente de combustible a la sección de combustión, como función de la presión producida por el compresor; medios moduladores de la presión dependientes de la
- 10. velocidad de las turbinas primera y segunda y accionables para modular la presión que actúa sobre los medios ligados con la presión, de tal modo que el combustible suministrado a la sección de combustión varía en función de las velocidades de dicha turbina.
- 15. 82.- Perfeccionamientos en sistemas de alimentación de combustible para turbomotores de gas, caracterizados porque éstos contienen un compresor, varias turbinas independientemente rotativas y una sección de combustión, y aquellos comprenden la combinación de medios dependientes de la presión para suministrar una corriente predeterminada de combustible a la sección de combustión, que
- 20. varía con la presión que actúa sobre los medios dependientes de la presión; medios de suministro de presión, accionables para transmitir una presión producida por el compresor, a los mencionados medios dependientes de la
- 25. presión; y para controlar la corriente de combustible a la sección de combustión, como una función de la presión producida por el compresor; medios moduladores de la presión dependientes de las velocidades de rotación de
- 30. las varias turbinas, y accionables para modular la presión

24 83 241



que actúa sobre dichos medios dependientes de la presión, de tal modo que el combustible suministrado a la sección de combustión, varía de acuerdo con ella.

- 5. 9º.- Perfeccionamientos en sistemas de alimentación de combustible para turbomotores de gas, caracterizados porque éstos contienen un compresor y dos turbinas independientemente rotativas, y aquellos comprenden la combinación de medios dependientes de una presión producida por el compresor; para controlar el suministro de combustible al motor, como función de la presión citada; medios
- 10. dependientes de la velocidad de la primera de dichas turbinas, para modular la presión que actúa sobre los medios citados en primer lugar, y para controlar de este modo el combustible suministrado al motor como función
- 15. de la velocidad de la primera turbina; medios dependientes de la velocidad de la segunda de dichas turbinas, para modular la presión que actúa sobre los primeros medios citados y para controlar de este modo el combustible suministrado al motor como función de la velocidad de dicha
- 20. segunda turbina.

10º.- Perfeccionamientos en sistemas de alimentación de combustible para turbomotores de gas"; tal y como queda substancialmente descrito en esta Memoria e ilustrado en los adjuntos dibujos.

- 25. Esta Memoria consta de veintidos hojas, escritas a máquina por una sola cara.

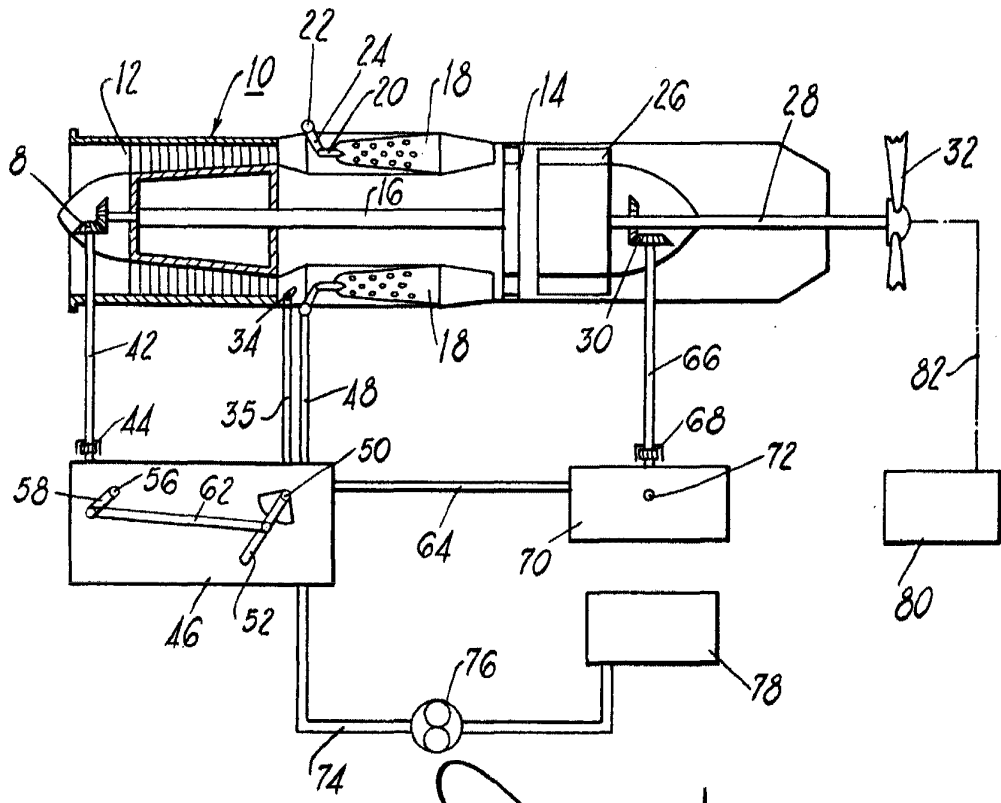
Madrid, 31 MAR. 1959.

BENDIX AVIATION CORPORATION.

J. GÓMEZ ACEBO  
P. P.

ESCALA VARIABLE.

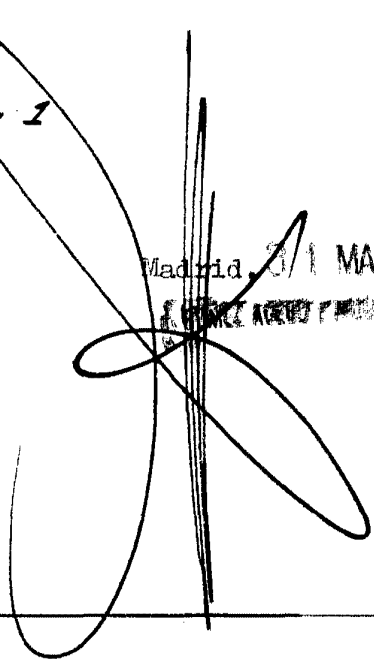
24 83 24



**FIG. 1**

Madrid, 31 MAR. 1959

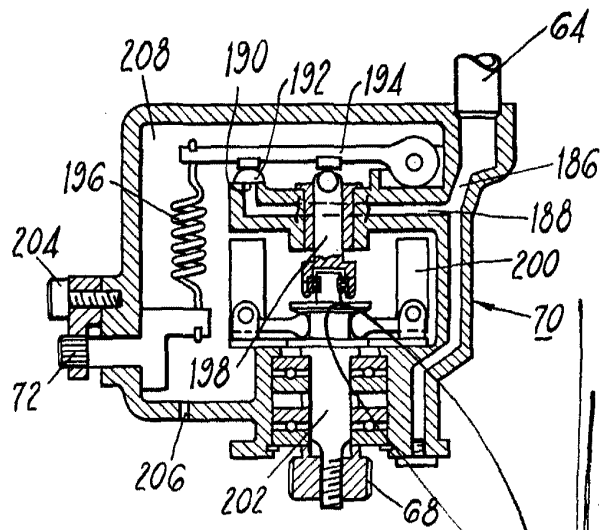
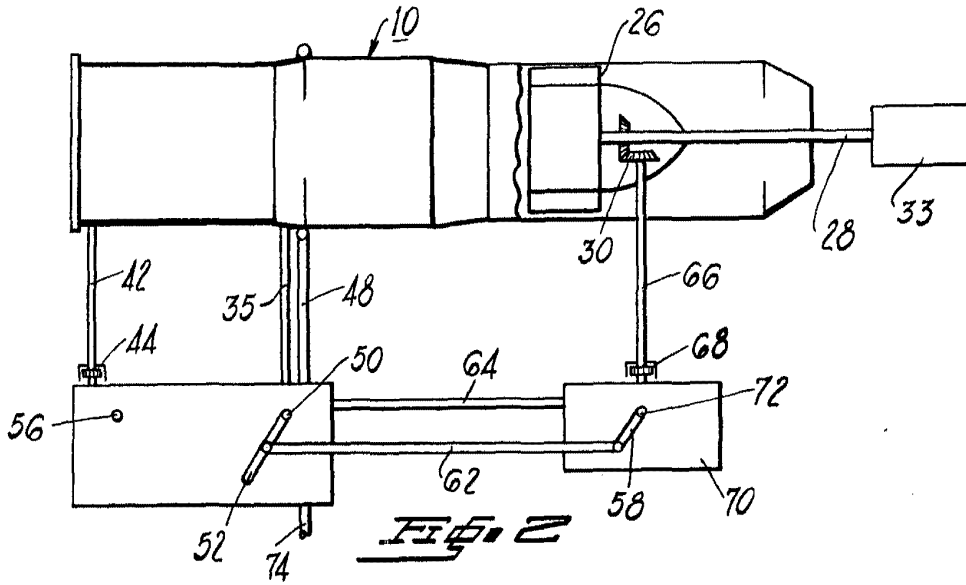
E. HERRERA AGUIRRE P. MORALES





ESCALA VARIABLE.

24 83 24



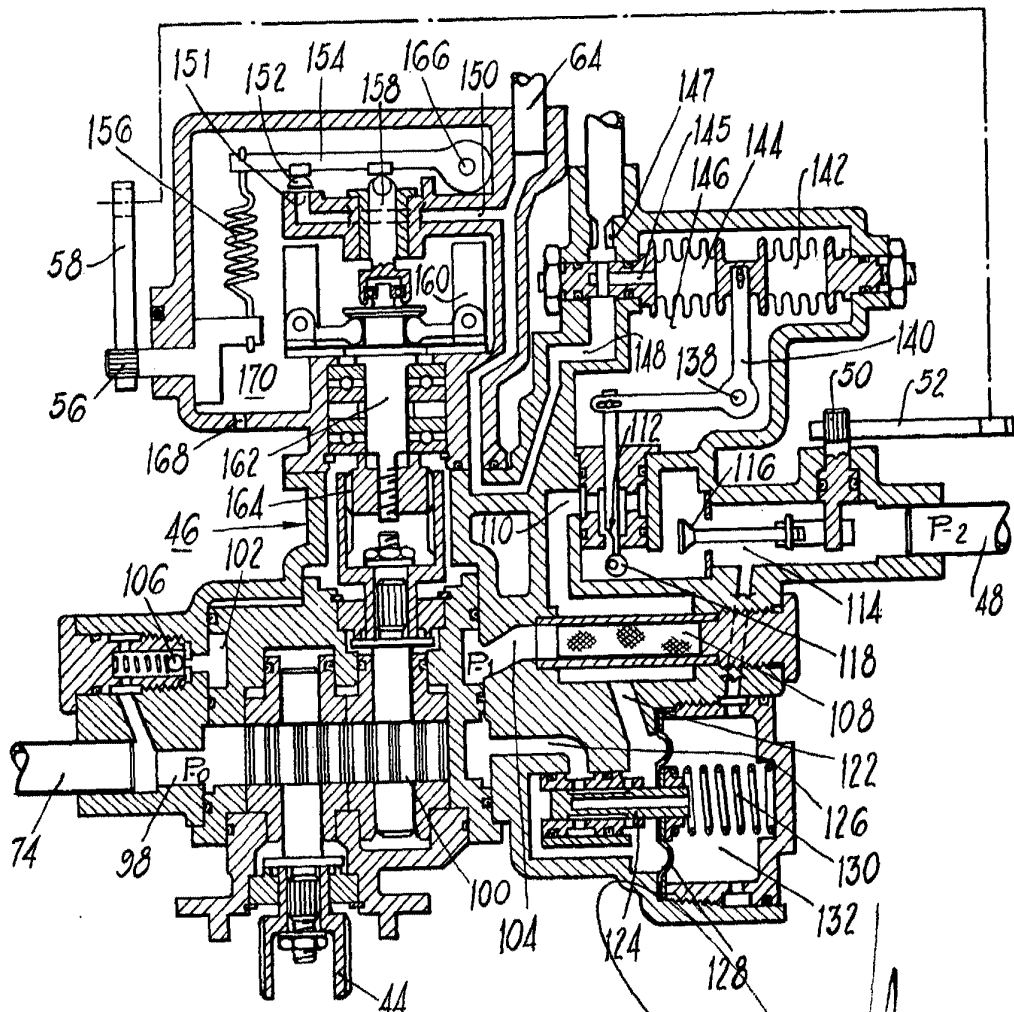
Madrid, 1 MAR 1930

1900 12 MAR 1930

ESCALA VARIABLE.



24 8524



**Fig. 3**

Madrid, 3 MAR 1959

J. GONZALEZ GONZALEZ  
P. 3