

259952

PATENTE DE INVENCION

"REVERSE THROTTLE VALVE"

259952



*Memoria Descriptiva*

*sobre:*

"Perfeccionamientos en sistemas de combustible para turbomotores a gas de impulsión de hélices de paso reversible".

-----

*Solicitante:* ROLLS-ROYCE LIMITED, entidad inglesa, residente en Nightingale Road, DERBY, Condado de Derby, Inglaterra y JOSEPH LUCAS (INDUSTRIES) LIMITED, entidad inglesa, residente en Great King Street, Birmingham 19, Warwickshire, Inglaterra.

-----

Este invento se refiere a perfeccionamientos, en, o relativos a, los sistemas de combustible para turbomotores de gas de accionamiento de hélices.

Los aviones modernos tienen velocidades de aterrizaje relativamente elevadas y es por tanto conve-

5.

259952



- 2 -

- niente, aun disponiendo los frenos normales en las  
ruedas, proporcionar un tipo de medio de frenado que  
facilite el funcionamiento en tierra del avión y propor-  
cione un control mejor que el derivado de los frenos de  
5. las ruedas, al aterrizar por ejemplo en una pista  
helada. Se ha propuesto que la hélice sea de paso reversi-  
ble para proporcionar, cuando se acciona con paso inverso  
por el motor, un frenado enérgico del avión, por cuyo  
medio la longitud de carrera de aterrizaje puede reducirse  
10. apreciablemente sin la enérgica aplicación de frenos en  
las ruedas, con lo cual en condiciones de pista helada,  
el avión puede frenarse sin deslizarse, a causa de la  
trabazón de las ruedas al aterrizar por la aplicación de  
los frenos en las mismas, y la maniobra se facilita  
15. especialmente en el caso de aviones de varios motores.

- Este invento tiene por objeto proporcionar un  
sistema de combustible para un turbomotor de gas de  
accionamiento de la hélice, siendo ésta de paso reversible,  
susceptible de accionarse por el motor para fines de  
20. frenado, en el que el funcionamiento del motor resulte  
facilitado.

- De acuerdo con este invento, un sistema de  
combustible para un turbomotor a gas de impulsión de una  
hélice de paso reversible, comprende dos válvulas de  
25. mariposa -dispuestas en pasos paralelos de una línea  
o conducción de combustible a presión, que se dirige al  
equipo de combustión del motor- conectadas para el  
funcionamiento por medio de un control manejado por el  
piloto, de tal modo que una de las válvulas de mariposa,  
30. (la mariposa de avance normal), funciona para variar el

259952



suministro de combustible durante el funcionamiento para el desplazamiento de avance normal, y la otra mariposa, (la de reversión), funciona para variar el suministro de combustible durante el funcionamiento con la hélice en paso inverso.

5.

Con preferencia el mando de que dispone el piloto comprende una palanca de control dotada de campos de movimiento desde un ajuste para marcha lenta, correspondientes respectivamente al funcionamiento de avance y al

10.

funcionamiento de reversión, y cada una de las mariposas está constituida por una válvula tipo pistón, que coopera con un orificio y los pistones están conectados a una palanca de control por el piloto, de tal modo que cada una de aquellas se desplaza a través de los campos de

15.

movimiento de la palanca de control y de tal modo que, mientras un buzo o pistón varía la superficie eficaz del orificio con él acoplado, una sección transversal constante del otro buzo ocupa su orificio combinado.

20.

De acuerdo con una característica de este invento pueden disponerse un par de pasos restringidos de circulación que salvan las dos mariposas para graduar las corrientes de combustible para fines de movimiento en marcha letan, y se dispone una tercera válvula de mariposa en el paso que contiene la válvula de mariposa de

25.

reversión; la tercera válvula de mariposa puede accionarse independientemente para cerrar el combustible o permitir el paso del mismo a la mariposa de reversión y a su paso restringido de derivación. En el empleo de un sistema de combustible de esta naturaleza, durante el arranque o

30.

despegue, las mariposas de avance y tercera estarán



- cerradas de modo que el combustible pasa al motor a través del paso restringido de derivación de la válvula de mariposa de avance y a través de un escape mas allá de la válvula de mariposa de avance; durante el movimiento
5. lento en el campo, la tercera válvula de mariposa estará cerrada o abierta, y durante el vuelo lento, la tercera válvula de mariposa estará abierta. Con preferencia, con este montaje, la válvula de mariposa de reversión se halla ligeramente abierta en el ajuste de
10. marcha lenta del control que el piloto maneja, y se dispone un medio regulador de velocidad, dependiente de la velocidad rotacional de la hélice y que funciona para regular el suministro de combustible al motor a fin de impedir que la velocidad de rotación de la hélice exceda
15. de un valor elegido, que será bajo con respecto a las velocidades normales de rotación permitidas durante el funcionamiento con toda la fuerza, en vuelo, o durante el funcionamiento al frenar con empuje de reversión.
20. De acuerdo con una característica de este invento, el medio regulador de velocidad puede tener un punto o valor de referencia variable, susceptible de ajustarse por graduación del mando del piloto, y que se establece en el ajuste de marcha lenta del control del piloto, para impedir que la velocidad de la hélice exceda del mencionado
25. valor elegido, para elegir una velocidad de rotación máxima para la hélice en el campo o gama de ajuste del control manejado por el piloto, correspondiente al funcionamiento con el empuje de avance, y para aumentar progresivamente la velocidad máxima de la hélice permitida
30. desde el valor elegido mencionado cuando el mando del



259952

piloto pasa desde el ajuste de marcha lenta para el funcionamiento con empuje de reversión.

Los turbomotores de gas para accionamiento de hélices, pueden ser del tipo que está dotado de rotores de movimiento independiente para baja presión y para alta presión, cada uno de los cuales comprende un compresor y una turbina asociada, accionándose la hélice por el rotor de baja presión. Evidentemente, en el caso de motores de esta índole, el medio regulador de la velocidad controlará el rotor de baja presión y se dispondrá también un regulador de la velocidad máxima, para el rotor de alta presión. Se dispondrá asimismo un regulador de combustible dependiente, por ejemplo, de la presión en la entrada de aire al motor, para reducir la corriente de combustible al aumentar la altitud de vuelo del avión.

El dibujo adjunto se representa esquemáticamente una forma de turbomotor a gas, para el accionamiento de una hélice y un sistema de combustible de acuerdo con este invento.

El motor representado comprende una estructura 10 de entrada de aire, no rotativa, que conduce a un compresor 11 de baja presión que contiene un rotor 11a, cuya salida pasa al compresor 11 que suministra el aire en él comprimido a la entrada de un compresor 12 de presión elevada, provisto de un rotor 12a.

El aire que sale del compresor 12 de alta presión, pasa al equipo de combustible 13 al interior del cual se suministra combustible por inyectores 14 del mismo, y los productos de combustión abandona el equipo de



5. combustión 13 para introducirse en una turbina 15 de expansión múltiple, que contiene un rotor de alta presión 15a, conectado por un árbol hueco 16 al rotor 12a del compresor de alta presión, y un rotor 15b de turbina de baja presión, conectado por un árbol 17 al rotor 11a del compresor de baja presión; el árbol 17 se prolonga coaxilmente a través del árbol 16 y del rotor 12a del compresor de alta presión.

10. La estructura 10 de entrada del aire, comprende un elemento central 10a en forma de carter que aloja un engranaje de reducción que proporciona un enlace de conexión entre el rotor 11a del compresor de baja presión y una hélice 18 del tipo de paso variable, y cuyas paletas 18a están dispuestas para poder ajustar su paso con objeto de que pueda funcionar para proporcionar el empuje normal de avance para los fines de vuelo, o un empuje de reversión, para los fines de frenado.

20. Los inyectores 14 de combustible pueden ser, bien del tipo Duplex, o sea dotados de dos orificios a través de uno de los cuales se inyecta combustible piloto en el equipo de combustión 13, y a través del segundo se alimenta el suministro principal de combustible al equipo de combustión, o como variante, pueden disponerse inyectores piloto y principal de combustible, separados.

25. El suministro de combustible piloto se dirige a los inyectores desde un colector múltiple 19 de combustible piloto, y el suministro de combustible principal se lleva a los inyectores desde un colector 20.

30. El sistema de combustible representado para suministrar combustible a los colectores 19 y 20 desde un

28 JUL 1952  
5 CENTIMOS

259952

- tanque 21 del mismo, comprende una tubería de aspiración 22 que se dirige desde el depósito a una servobomba, una tubería de baja presión 24 para el combustible dirigida desde la bomba citada a una bomba 25 de combustible principal,
5. una tubería 26 de combustible a presión elevada, dirigida desde la salida de la bomba principal 25 a un grupo 27 de válvula de mariposa y de control, y tubería piloto y principal de suministro 28,29 situada entre el grupo 27 y los colectores o distribuidores 19 y 20 respectivamente.
10. El sistema de combustible comprende también un regulador hidromecánico 30 de baja presión, accionado a través de la interconexión mecánica 31 con una velocidad proporcional a la del rotor 11a de baja presión, conectado con el rotor 15b y la hélice 18, y un regulador hidromecánico de presión elevada 32 que, como la bomba 25 de combustible principal se acciona por interconexión mecánica indicada en 33, desde el rotor 12a, 15a de alta presión.
15. La bomba 25 de combustible principal, se representa como del tipo de pistones múltiples de desplazamiento positivo, en el que la carrera de sus pistones 34 puede variarse por medio de una placa oscilante 35 cuyo ángulo de inclinación está controlado por un mecanismo servohidráulico. Ajustando angularmente el plano de la placa de inclinación 35 para que se aproxime a un plano perpendicular al eje de rotación del rotor 25a de la bomba, la salida de ésta disminuye y, por el contrario, aumentado el ángulo entre el plano de la placa oscilante 35 y el perpendicular al eje del rotor,
20. aumenta la salida o suministro de la bomba.
25. 30.



- 8 -

259952

5. El servomecanismo que controla el ángulo de inclinación de la placa oscilante 35, comprende un pistón 36 que separa en el cilindro dos espacios 37, 38 el primero directamente conectado por el conducto 39, al lado de salida de la bomba 25 y el segundo conectado a la salida de la bomba por el conducto 39, conducto 40 y limitador 41 de circulación. El espacio 38 aloja también un muelle 42 que funciona para empujar la placa oscilante 35 en el sentido de aumentar la salida de la bomba de combustible.

10.

15. El espacio 38 tiene, a él conectado, un par de tubos de ventilación 43, 44 el primero de los cuales se dirige al regulador hidromecánico 30 de baja presión, y el segundo dirigido al regulador hidromecánico 32 de presión elevada, y a un control de la presión del aire representado como parte del grupo 27 de control y válvula mariposa.

20. Al aumentar la corriente a través de cualquiera de los tubos de ventilación 43 o 44, disminuye la presión en el interior del espacio 38, y el pistón 36 se desplaza hacia la derecha, tal como se observa el dibujo, disminuyendo así la inclinación de la placa oscilante 35 y aminorando la salida de la bomba 25 de combustible principal. Por el contrario, al disminuir la corriente en cualquiera de los tubos de ventilación 43, 44, asciende la presión en el espacio 38, de tal modo que el pistón 36 se desplaza hacia la izquierda, aumentando el suministro de la bomba de combustible.

25.

30. Los reguladores hidromecánicos 30 y 32 están dispuestos para controlar la corriente en los tubos 43,

28 JUL 1953  
5 CENTIMOS

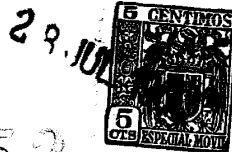
- 9 -

250952

44, de tal modo que las velocidades de rotación de los rotores respectivos no excedan de valores adecuados y el control de la presión del aire varía el suministro de combustible al motor, de acuerdo con la presión en el interior de la estructura 10 de entrada de aire, para ajustarse así a las variaciones en las necesidades de combustible para el motor, debidas a variaciones en la presión atmosférica ambiente. La construcción y funcionamiento de estos grupos se describirá mas detalladamente a continuación.

El grupo 27 comprende un conducto 45 de entrada de combustible conectado con la tubería 26 de combustible a presión elevada, y que se dirige a un dispositivo de válvula de mariposa de acuerdo con este invento, y comprende también, más allá del dispositivo mencionado, una llave o grifo 46 de cierre, del tipo de pistón, accionada por la palanca 46b y controla la corriente a un primer conducto de salida 47 conectado con el tubo 28 de combustible piloto, y con un segundo conducto de salida 48, conectado con el tubo 49 de combustible principal. El conducto 48 tiene, a él unida, una válvula 50 que se desplaza por la presión de combustible en el conducto 48 antes de la válvula, contra la acción de un muelle 51. La válvula 50 está sostenida por un pistón 52 que tiene sus lados opuestos interconectados de tal modo que el pistón actúa como amortiguador para la válvula 50. El pistón está conectado por conductos 53, para cargarse por la presión del combustible en el lado de entrada de la válvula 25 de combustible principal, y de este modo, hasta que la presión inmediatamente por encima de la válvula

30.



50 excede de la presión de entrada de la válvula 25 en una cantidad elegida y determinada por el muelle 51, el combustible se suministra unicamente a la tubería 28 de suministro de combustible piloto.

5. La disposición de válvula piloto comprende un primer buzo de restricción 54 que coopera con la entrada a un paso 55 que conduce a una lumbrera 46a controlada por la llave de cierre 46. El primer buzo de restricción 54 se mueve axialmente por un piñón 57 y tiene un extremo de
10. forma especial por cuyo medio puede variarse la cantidad de combustible que penetra en el paso 55, y una parte de lados paralelos que, en determinadas condiciones de funcionamiento penetra en el extremo de entrada del paso 55 para cerrarlo o para permitir una pequeña corriente de
15. paso. El buzo 54 tiene, con él asociado, un paso de derivación 58; la corriente que lo atraviesa puede ajustarse por medio de un limitador gradual 59. El buzo 54 se denominará a continuación mariposa de avance normal, y el paso de derivación 58, se denominará derivación
20. de marcha lenta.

- El vástago 54 de la válvula de avance normal 54 está rodeado por un paso de combustible 60 conectado para suministrar combustible a otro paso del mismo 61 que rodea el vástago de una válvula de mariposa 62 del
25. tipo de buzo, que se denominará a continuación válvula de mariposa de marcha lenta, y que coopera con la entrada a un paso 63 para controlar la corriente por el mismo. La válvula de mariposa de marcha lenta 62, se acciona por un actuador eléctrico 64 a través del piñón de actuación
30. 65, y está ajustada para hallarse completamente cerrada



o completamente abierta.

- El extremo inferior del paso 63 lleva a un paso de gas o combustible 66 que rodea el vástago de una válvula mariposa 67 del tipo de buzo, que se denominará a continuación válvula de mariposa de reversión, que tiene una parte extrema preparada para cooperar con la entrada a un conducto 68 que se dirige desde el paso 66 al conducto 55 mas allá de la válvula de mariposa 54 de avance normal. La posición de la válvula 67 de reversión se acciona por un piñón 70 y en alguna posición de ajuste, una parte de lados paralelos de vástago de dicha válvula, cierra la conexión entre el paso 66 y el conducto 68, mientras que en otras posiciones el extremo preparado varía la superficie transversal de entrada al conducto 68.
5. La válvula de mariposa 67 de reversión, tiene, asociado con ella, un paso de derivación 71 cuya restricción eficaz se controla por un elemento limitador 72, ajustable. Esta derivación se denominará derivación de vuelo a velocidad reducida.
10. La válvula de mariposa 67 de reversión, tiene, asociado con ella, un paso de derivación 71 cuya restricción eficaz se controla por un elemento limitador 72, ajustable. Esta derivación se denominará derivación de vuelo a velocidad reducida.
15. Los piñones 57 o 70 para mover las válvulas de mariposa de avance normal 54 y de reversión 67, respectivamente, están conectada entre sí para movimiento simultaneo, bajo el control de una palanca de mando 73 manejada por el piloto, que tiene campos de movimiento en una abertura 74, en ambos sentidos a partir del ajuste de movimiento lento, que es el representado. Cada una de las válvulas de restricción 54 y 67, se mueve a través de los campos de movimiento de la palanca 73, pero mientras la parte conformada de la válvula 54 de avance normal coopera con su orificio para variar la superficie eficaz de entrada
20. Los piñones 57 o 70 para mover las válvulas de mariposa de avance normal 54 y de reversión 67, respectivamente, están conectada entre sí para movimiento simultaneo, bajo el control de una palanca de mando 73 manejada por el piloto, que tiene campos de movimiento en una abertura 74, en ambos sentidos a partir del ajuste de movimiento lento, que es el representado. Cada una de las válvulas de restricción 54 y 67, se mueve a través de los campos de movimiento de la palanca 73, pero mientras la parte conformada de la válvula 54 de avance normal coopera con su orificio para variar la superficie eficaz de entrada
25. Los piñones 57 o 70 para mover las válvulas de mariposa de avance normal 54 y de reversión 67, respectivamente, están conectada entre sí para movimiento simultaneo, bajo el control de una palanca de mando 73 manejada por el piloto, que tiene campos de movimiento en una abertura 74, en ambos sentidos a partir del ajuste de movimiento lento, que es el representado. Cada una de las válvulas de restricción 54 y 67, se mueve a través de los campos de movimiento de la palanca 73, pero mientras la parte conformada de la válvula 54 de avance normal coopera con su orificio para variar la superficie eficaz de entrada
30. Los piñones 57 o 70 para mover las válvulas de mariposa de avance normal 54 y de reversión 67, respectivamente, están conectada entre sí para movimiento simultaneo, bajo el control de una palanca de mando 73 manejada por el piloto, que tiene campos de movimiento en una abertura 74, en ambos sentidos a partir del ajuste de movimiento lento, que es el representado. Cada una de las válvulas de restricción 54 y 67, se mueve a través de los campos de movimiento de la palanca 73, pero mientras la parte conformada de la válvula 54 de avance normal coopera con su orificio para variar la superficie eficaz de entrada

28 JUL 73



- al conducto 55, la parte de lados paralelos de la válvula 67 de reversión ocupa la entrada al conducto 68 y, contrariamente, mientras la parte conformada de la válvula de reversión 67 varía la superficie de la entrada al
5. conducto 68, la parte de lados paralelos de la válvula 54 de avance normal, ocupa la entrada al conducto 55. Se dispone de tal modo que en el ajuste de marcha lenta de la palanca 73, la válvula de reversión 67 esté ligeramente abierta, y la parte paralela de la válvula 54 de avance
10. normal, funciona en la entrada al conducto 55. La palanca 73 en el ajuste, controla también el mecanismo para variar el paso de las paletas 18a de la hélice, con objeto de conseguir que ocupen un ajuste de empuje de avance en operación normal, y un ajuste de empuje de reversión
15. cuando actúan en el campo de empuje inverso de la palanca 73.

El dispositivo de válvula piloto que acaba de describirse, evita las dificultades susceptibles de experimentarse con un montaje en el que las válvulas de mariposa de avance y de reversión están dispuestas como

20. elemento común provisto de perfiles de control dispuestos en sentido contrario, uno de los cuales se utiliza para la operación con empuje de avance y la otra para el funcionamiento con empuje de reversión, y se dispone un

25. control de ajuste por la temperatura ambiente; la disposición a que este invento se refiere evita además el ajuste innecesario de la válvula de mariposa de reversión por el control dependiente de la temperatura ambiente.

En funcionamiento, al arrancar el motor, la

30. palanca 73 de control, manejado por el piloto, se dispone



- en una posición tal que las paletas 18a de la hélice ocupen una posición de empuje de avance reducido, y la válvula de mariposa de marcha lenta 62 se ajusta para cerrar la entrada al conducto 63, de tal modo que aunque a
5. causa del ajuste de la palanca 73 la palanca 67 de empuje de reversión está ligeramente abierta, el combustible unicamente llega a la tubería 28 de combustible piloto dirigiéndose al motor a través de la derivación 58 de movimiento reducido y del escape al otro lado de la
10. válvula de avance normal 54. Cuando la velocidad del motor ha alcanzado un valor especial, la válvula 62 de movimiento lento, se abre y de este modo al combustible puede llegar al motor no solo por la derivación de movimiento lento 58, sino también por la válvula de mariposa 67 de reversión, y la derivación 71 de vuelo de movimiento lento.
15. Cuando la válvula de mariposa de movimiento lento 62 está completamente abierta, la velocidad del motor tiende a aumentar a un valor determinado por la cantidad de combustible que circula a través de la válvula de mariposa
20. 67 de reversión, la derivación 71 de movimiento lento, y la derivación 58 de movimiento reducido. Se dispone, por tanto, de tal modo que la velocidad de rotación del rotor 11a, 15b de baja presión, y por tanto de la hélice 18, no pueda exceder de un valor elegido, controlando
25. el grado de suministro de combustible al motor, por medio del regulador hidromecánico 30 de baja presión.

Para aumentar el empuje de avance, la palanca 73 se desplaza desde el ajuste de movimiento lento representada, en la dirección adecuada para dirigir la

30. válvula 54 de empuje de avance normal hacia la izquierda,



- abriendo así la entrada al paso 55 en grado creciente. Durante este movimiento, la válvula de mariposa 67 de reversión, se desplaza hacia la derecha de tal modo que la entrada al conducto 68 se cierra por la parte paralela
5. de la válvula de mariposa de reversión. Durante la parte inicial de este movimiento de la palanca de control 73, se altera el ajuste del regulador hidromecánico 30 de baja presión, para aumentar la velocidad máxima de rotación que el rotor de baja presión y la hélice pueden alcanzar,
10. y durante una gran parte de este campo de movimiento, este valor de la velocidad de rotación es constante y tiene un valor superior al de la velocidad que el rotor de baja presión alcanzó durante el despegue.

- Durante el movimiento de la palanca de control desde el ajuste de movimiento lento, representado en el
15. otro campo de su movimiento, (el campo de paso inverso) la válvula de mariposa 67 de reversión se mueve hacia la izquierda, abriendo así la entrada al conducto 68 en grado creciente y, simultáneamente, la válvula 54 de avance se
20. desplaza hacia la derecha para que su parte paralela penetre en la entrada al conducto 55. Durante esta fase de movimiento de la palanca de control 73, el valor de la velocidad máxima regida por el regulador hidromecánico 30 de baja presión, aumenta progresivamente.

- El regulador hidromecánico 30 de baja presión contiene un diafragma 80 cargado en una superficie, por
25. la presión reinante en el interior de una cámara 81 conectada por el limitador 82 y el conducto 83 para recibir combustible de la salida de la bomba 25 de combus-
30. tible principal, y que por el limitador 84 y el conducto



259952

- 15 -

85 está conectada a una cámara 86 dotada de una salida 89 dispuesta a través del rotor 87 del regulador hidromecánico; la salida 89 se encuentra sometida al control del elemento 88 dependiente de la velocidad.

5. La salida 89 conduce a una cámara 90 del interior del rotor 87 del regulador hidromecánico, conectada por el conducto 91 al lado de entrada de la bomba de combustible principal 25. El lado opuesto del diafragma 80, está dirigido hacia una cámara 92 conectada, por un tubo 93 al lado de entrada de la bomba 25 de combustible principal.
- 10.

En funcionamiento, al aumentar la velocidad del rotor 87 del regulador hidromecánico, de tal modo que el dispositivo 88 dependiente de la velocidad tienda a cerrar la corriente a través de la salida 89, la presión en el interior de la cámara 81 tiende a aumentar y, por el contrario, cuando la velocidad del rotor 87 desciende de tal modo que el dispositivo 88 dependiente de la velocidad tiende a abrir la salida 89 y se produce un descenso en la presión de la cámara 81. Los cambios de presión en la cámara 81 son proporcionales al cuadrado de la velocidad de rotación de rotor 87 y, por tanto, el diafragma 80 se halla sometido a una carga resultante que es directamente proporcional al cuadrado de la velocidad de rotación.

- 15.
20. El diafragma 80 está cargado por un muelle de tensión 94 que tiene una sujeción 95 ajustable, articulada en el cuerpo del regulador 30, en 96, y que está preparado para oscilar por cooperación de un rodillo 97 sostenido por un brazo 98, con una curva motriz 99 que forma parte de la sujeción. El brazo 98 está enlazado por una conexión 100 con la palanca de control 73 para poderse ajustar por
- 25.
- 30.



28 JUL

259852

esta. La sujeción ajustable 95 está también cargada por un mecanismo 101 cuyo fin es el reducir las cargas de funcionamiento entre el rodillo 97 y la curva motriz 99.

5. El diafragma 80 lleva un tope de empuje 102 que se ajusta en una palanca articulada 103 dotada de un elemento de válvula de media bola 104 que controla la salida del tubo de ventilación 43. En funcionamiento, cuando la carga de presión que actúa sobre el diafragma 80 llega a ser suficientemente elevada para rebasar el efecto del muelle de tensión 94, la palanca 103 oscila para abrir la válvula de ventilación 104 permitiendo así un aumento en la corriente a través del tubo de ventilación 43 y dando lugar a una reducción en el suministro de la bomba de combustible principal 25. La velocidad de rotación a que se presenta la apertura de la válvula de media bola 104, depende del ajuste de la fijación graduada 95 sometida al control de la palanca regulador 73.
- 10.
- 15.

20. El regulador hidromecánico 32 actúa para reducir el suministro de combustible al motor, en el caso de que el rotor de alta presión 12a, 15a tienda a embalsarse, y en general es de construcción análoga al regulador hidromecánico 30, excepto que no tiene punto de referencia variable, ajustable por la palanca de control 107.

25. El regulador 32 comprende una cámara 105 conectada con la tubería 26 de suministro de combustible a presión elevada, por el tubo 106 y el limitador 107, y tiene una salida 108 a través del rotor 109 del regulador, sometido al control del elemento 110 dependiente de la velocidad. El interior 111 del rotor 108 está conectado, por el conducto 112, a una cámara 113 que tiene una conexión
- 30.



114 de tubo de salida, con el lado de entrada de la bomba principal 25 de combustible. La cámara 113 tiene como una de sus paredes, un diafragma flexible 115 que forma también la pared de una cámara 116 conectada con la

5. cámara 105. El diafragma está cargado por un muelle de tensión 117 y tiene un tope de empuje 118 para actuar una palanca 119 que lleva una válvula de media bola 120 que controla la salida del tubo de ventilación 44. En

10. funcionamiento, la diferencia de presiones a través del diafragma 115 se controla por el dispositivo 110 dependiente de la velocidad, para variar según el cuadrado de la velocidad de rotación del rotor de alta presión 12a, 15a, y cuando la carga sobre el diafragma tiende a rebasar un valor elegido, se vence la tensión del muelle

15. 117 y la válvula de media bola 120 se levanta, permitiendo así la corriente aumentada a través del tubo de ventilación 44 y dando lugar a una reducción en el suministro de la bomba de combustible 25.

Como antes se indicó, el grupo 27 comprende medios

20. para regular la caída de presión a través de las válvulas de mariposa o de restricción, de acuerdo con la presión en la entrada de aire del motor. Estos medios comprenden un par de capsulas 121, y 122, evacuada la primera y sometida la segunda a la presión en la estructura 10 de

25. entrada de aire, a través del conducto 123. Las dos capsula son de superficies iguales y están conectadas entre sí por una varilla 124 pivotada a un extremo de una palanca 125 que lleva una válvula de media bola 126 que regula otra salida del tubo de ventilación 44. La palanca

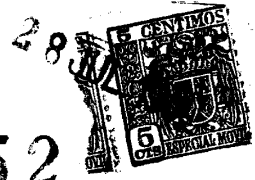
30. 125 está articulada en 127 a la caja del grupo 27 y está



en la caída de presión a través de las válvulas y, por tanto, para un ajuste dado de éstas produce una reducción correspondiente en la corriente de combustible al motor.

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, siendo lo
10. que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Introducción por 10 años en España: "Perfeccionamientos en sistemas de combustible para turbomotores a gas de impulsión de hélices de paso reversible"; caracterizándose por lo siguiente:
15. 1º.- Perfeccionamientos en sistemas de combustible para turbomotores a gas de impulsión de hélices de paso reversible, caracterizados por comprender dos
20. válvulas de admisión dispuestas en pasos paralelos en una tubería de combustible a presión que se dirige al equipo de combustión del motor, válvulas que están conectadas para funcionar por el accionamiento de un mando manejado por el piloto, de tal modo que la válvula de admisión normal (la válvula de avance) funciona para variar el
25. suministro de combustible durante el funcionamiento con el empuje de avance normal, y la otra válvula (la válvula de reversión) funciona para variar el suministro de combustible durante el funcionamiento con la hélice en paso inverso.
30. 2º.- Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 1ª, caracterizados porque el mando



accionado por el piloto comprende una palanca de control dotada de campos de movimiento a partir de un ajuste de marcha lenta, correspondientes respectivamente al funcionamiento con empuje de avance normal y a la

5. actuación con empuje de reversión, y cada válvula de admisión está constituida por una válvula tipo buzo que coopera con un orificio, y los buzos están conectados a una palanca de control manejada por el piloto, de tal modo que cada una de ellas se mueve a través de los campos

10. de movimiento de la palanca de control y de tal modo que, mientras un buzo varía la superficie eficaz de su orificio asociado, una parte de sección transversal constante del otro buzo, ocupa su orificio asociado.

15. 3ª.- Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 1ª ó 2ª, caracterizados por comprender además un par de pasos restringidos para la corriente, que salvan respectivamente las dos válvulas, para graduar las corrientes de combustible para los fines de marcha lenta, y una tercera válvula de admisión en el paso que contiene

20. la válvula de admisión para la reversión; la tercera válvula de admisión es independientemente accionable para interrumpir la corriente de combustible desde, o permitir la corriente de combustible a, la válvula de admisión de reversión, y su paso de restricción derivado.

25. 4ª.- Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 3ª, caracterizados porque la válvula de admisión de rebersión está ligeramente abierta en el ajuste de marcha reducida del control del piloto, y se disponen medios reguladores dependientes de la velocidad de rotación de la hélice, y que funcionan para regular el

30.

259952



suministro de combustible al motor, con objeto de impedir que la velocidad de rotación de la hélice excede de un valor elegido, bajo con respecto a las velocidades normales de rotación de la hélice, permitidas durante el funcionamiento normal.

5.

5<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos, según lo especificado en la reivindicación 4<sup>a</sup>, caracterizados porque los medios reguladores de la velocidad tienen un punto de partida variable, ajustable por graduación del mando del piloto y que se ajustan en el ajuste marcha lenta del mando del

10.

piloto, para impedir que la velocidad de la hélice exceda del mencionado valor elegido, para elegir un valor máximo de velocidad de rotación para la hélice en la gama de ajuste del control del piloto correspondiente al funcionamiento con el empuje normal de avance, y para aumentar progresivamente la velocidad máxima permitida de la hélice, desde dicho valor elegido, cuando el mando del piloto se desplaza desde el ajuste de velocidad reducida para el funcionamiento con empuja de reversión.

15.

20.

6<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos en sistemas de combustible para turbomotores a gas de impulsión de hélices de paso reversible; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en el adjunto dibujo.

25.

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

Madrid,

28 JUL 1960

ROLLS-ROYCE LIMITED, y

JOSEPH LUCAS (INDUSTRIES) LIMITED.

J. GOMEZ ACEBO Y MORA  
E. P.



- 18 -

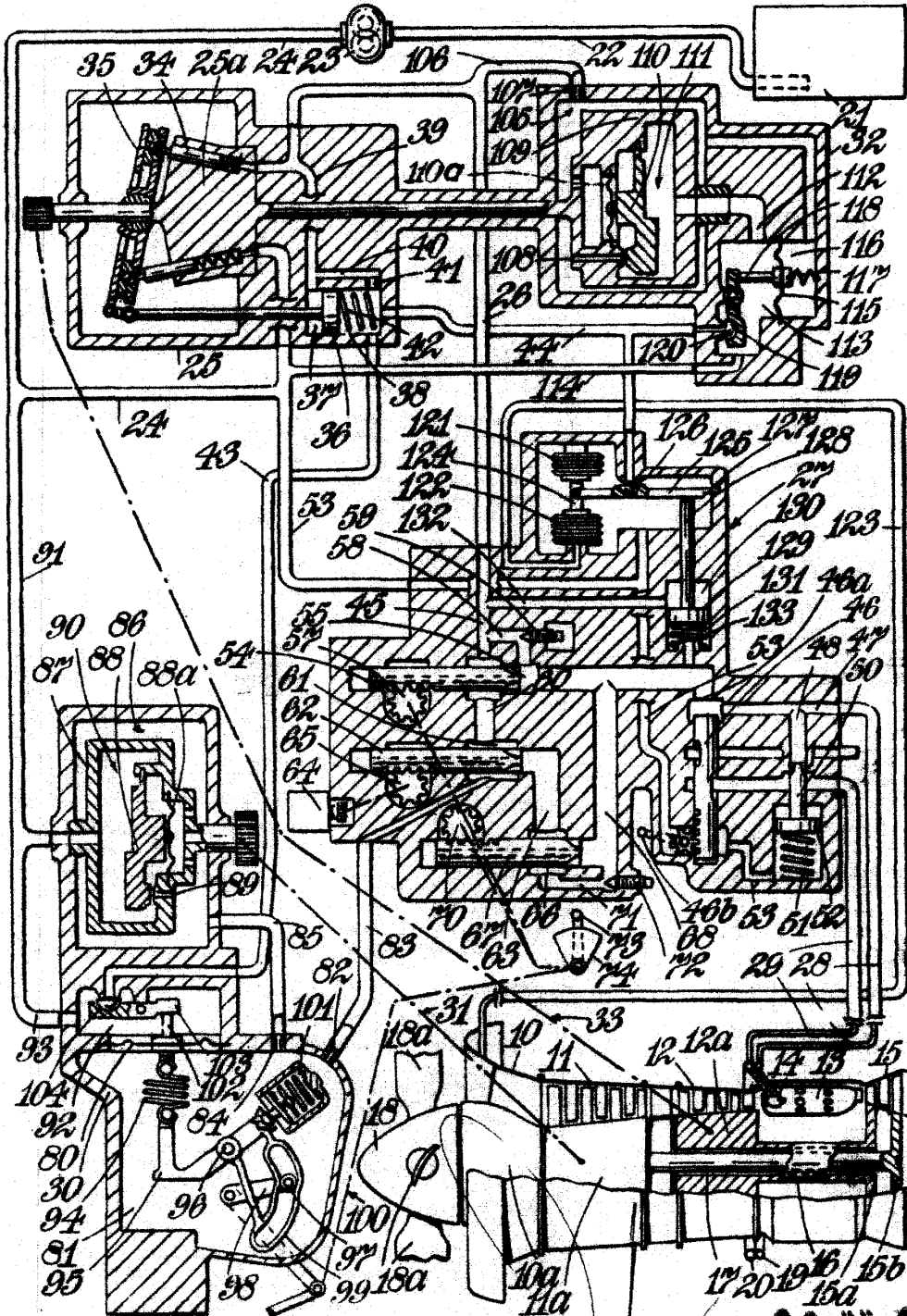
259952

- además cargada de acuerdo con la caída de presión a través de las válvulas de restricción o de mariposa. Esto se consigue por medio de una varilla 128 sostenida por un pistón 129 que divide o separa los espacios 130, 131 del cilindro, el primero de ellos conectado por un conducto 132, al conducto 45 antes de las válvulas de restricción, y el espacio 131 unido con los pasos de suministro de combustible inmediatamente después de dichas válvulas. El espacio 131 aloja también un muelle de compresión 133 que empuja al pistón 129 hacia la palanca 125. Se observará que un aumento en la presión en el interior de la estructura 10 de entrada de aire, tiende a inclinar la palanca 125 para cerrar la válvula de media bola 126 sobre la salida del tubo de ventilación 44. El muelle 133 tiende también a cerrar la válvula de media bola 126 sobre la salida del tubo de ventilación 44. A las cargas aplicadas por la capsula 121 y 122 y por el muelle 133 se opone la carga sobre el pistón 129, que depende de la caída de presión a través de las válvulas, y por tanto, la media bola de la válvula 126 adopta una posición, en condiciones de funcionamiento sostenido, tal que la caída de presión a través de las válvulas, se determina de acuerdo con la presión del aire existente en la estructura 10 de entrada del mismo. Dado que la presión del aire en la estructura de entrada 10 aumenta al aumentar la caída de presión a través de las válvulas, y para un ajuste dado de estas, aumenta la corriente de combustible al motor. Un descenso en la presión del aire, resultante por ejemplo de un aumento en la altitud de vuelo del avión, dá lugar a una reducción correspondiente
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

ESCALA VARIABLE

259952

29 JUL



Madrid,

29 JUL 1900

A GONZALEZ NEBO Y MORA  
SA