

195638

195638



C 1950  
1 DIC. 1950

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de ARMSTRONG SIDDELEY MOTORS LIMITED, entidad  
británica, establecida en Park Side, Coventry, Warwickshire,  
Inglaterra, por:

" UN TURBO-MOTOR DE CHORRO ".-

-----

Este invento se refiere a un sistema de "combustión  
posterior" o de recalentamiento para los gases de escape de  
un turbo-motor de chorro.-

5 Los gases de escape de un turbo-motor de chorro ordi-  
nario que no está adaptado para que sus gases de escape sean  
recalentados, pasan a través de un difusor de escape, un tubo



1 5638

de chorro y una tobera de chorro que están diseñados para reducir las pérdidas a un mínimo y para crear condiciones óptimas para la propulsión por chorro. De tales difusor, tubo de chorro y tobera de chorro, se dirá en lo que sigue, en gracia a la conveniencia, que son "de dimensiones normales".-

5 Cuando un turbomotor de chorro ha de tener recalentados a veces sus gases de escape, la práctica usual es la de emplear un difusor de escape más largo y un tubo de chorro de mayor diámetro que los "de dimensiones normales", con vistas a reducir la velocidad axial del flujo de masa en el tubo de chorro (cerca de la extremidad de entrada de los cuales es suministrado el combustible de recalentamiento) hasta un valor tal que permita soportar y terminar la combustión del combustible de recalentamiento dentro de la longitud del tubo de chorro. La misma tobera de chorro es ajustable de modo que pueda ser abierta en medida suficiente para dejar pasar la mayor masa de los gases en condiciones de recalentamiento, y ser reducida en tamaño según sea necesario en condiciones de no recalentamiento.-

10  
15  
20 El uso de tal difusor, tubo de chorro y tobera ajustable, cuando se opera sin recalentamiento, supone una pérdida de, por ejemplo, aproximadamente 3% sobre el uso de un difusor, tubo de chorro y tobera de chorro "de dimensiones normales". Además, es un asunto difícil el de refrigerar apropiadamente la tobera de chorro ajustable, particularmente en condiciones de recalentamiento. Además, los medios mecánicos para ajustar la tobera de chorro son muy propicios a de-



195638

formación. Todavía, el enfriamiento del tubo de chorro ha presentado dificultades hasta ahora, debido a las elevadas temperaturas del gas durante el recalentamiento, siendo uno de los mayores problemas el del adecuado aislamiento térmico del tubo de chorro (durante el recalentamiento) para evitar daños a cualquier aeronave en que esté instalado el motor.-

El objeto principal del invento es el de crear un sistema de recalentamiento mejorado por el cual se evitan los inconvenientes citados.-

El presente invento consiste en un turbo-motor de chorro que tiene un difusor de escape, una tobera de chorro y un tubo de chorro (a los últimos de los cuales puede ser suministrado combustible en la forma usual) todos los cuales son de "dimensiones normales" y, combinado con ellos, hay un paso anular, que termina con una tobera de chorro, en torno del tubo de chorro y su tobera de chorro asociada, disponiéndose un medio controlable para desviar (en condiciones de recalentamiento) una porción suficiente de los gases de escape al paso anular desde el tubo de chorro a fin de sostener y asegurar la terminación de la combustión del combustible de recalentamiento dentro de la longitud del tubo de chorro, y crear una zona combinada de toberas de chorro que sea suficiente para el flujo de masa total. En condiciones de recalentamiento, la proporción de gas desviado desde el tubo de chorro será controlada por la zona de las toberas de chorro anular al final del paso anular.-

En los dibujos anejos:



195638

La figura 1 es una vista en alzado de un turbo-motor de chorro dispuesto de acuerdo con el invento;

la figura 2 es un alzado en sección en forma diagramática, a mayor escala, del difusor de escape, tubo de chorro, tobera de chorro y partes asociadas, con un manguito de control representado en la posición que ocupa durante el recalentamiento de los gases de escape;

la figura 3 es una vista fragmentaria similar a la de la figura 2, pero con el manguito de control representado en la posición que ocupa cuando no tiene lugar el recalentamiento;

la figura 4 es una sección transversal real, pero a mayor escala, dada por la línea 4-4 de la figura 3, mostrando esta vista, en particular, un medio para suministrar combustible de recalentamiento, y parte de un medio operativo para el manguito de control;

la figura 5 es un alzado en sección fragmentaria, a una escala mucho más ampliada, que muestra parte de los medios operativos para el manguito de control, representandose este último en líneas de trazo lleno en la posición que ocupa durante el recalentamiento;

la figura 6 es un alzado fragmentario que muestra la conexión entre el husillo de maniobra de la figura 5 y el manguito de control;

la figura 7 es un diagrama lineal (en planta) de los difusores de escape, tubos de chorro y toberas de chorro de turbo-motores gemelos de chorro dispuestos uno al lado del



195638

otro y adaptados de acuerdo con el invento; y

la figura 8 es una diagrama lineal tomado desde la derecha de la figura 7.-

La figura 1 muestra un compresor de paso axial 11,  
5 una cámara de combustión 12 en el cual aire comprimido por el compresor recibe calor que le es añadido por la combustión de combustible en ella, y una turbina 13 cuyo rotor es impulsado por los productos de combustión que salen de la cámara de combustión y que acciona el rotor del compresor, todo ello en  
10 forma conocida. Los gases de escape procedentes de la turbina pasan a un difusor 15 (figuras 2 y 3) que comprenden una pared convergente exterior 16 y un cono interior de escape 17. La extremidad de salida o de aguas abajo del difusor comunica con un tubo de chorro 18 que termina en una tobera de chorro 19. Como se ha dicho, el difusor de escape 15, el  
15 tubo de chorro 18 y la tobera de chorro 19, son todos "de dimensiones normales".-

La manera en la cual el combustible de recalentamiento es suministrado a la extremidad de entrada del tubo de chorro 18 no constituye parte del presente invento. Los dibujos muestran un encendedor en forma de cono hueco 21 sostenido (figura 4) por puntales 22, a cuyo interior es suministrado por un tubo 23 una alimentación piloto de combustible a encender en cualquier forma conveniente. La alimentación  
25 principal de combustible de recalentamiento puede ser suministrada desde los bordes de salida de tubos 24 que se extienden radialmente. (Como se describe en la solicitud de Patente



195638

número 194.909). La figura 5 muestra un tubo anular de combustible 25 desde el cual puede ser suministrado combustible a los tubos 23, 24 por medio de tubos tales como el 26.-

De acuerdo con el presente invento, el tubo de chorro 18 está rodeado por una cubierta 28 separada radialmente del mismo para crear un paso anular 29, terminando la caja en una tobera de chorro 30. Asociado con la extremidad de entrada del tubo de chorro 18 hay un miembro controlable en forma de manguito 31 que tiene encaje deslizante obturado con una caja cilíndrica 32 en la extremidad de salida de la caja convergente 16. La figura 3 muestra la extremidad de entrada o de aguas arriba del paso anular 29 cerrada por el manguito de control 31 cuando, como se ha dicho, los gases de escape no han de recalentarse, y se dispone entonces de condiciones óptimas ordinarias para el chorro. Cuando ha de aplicarse recalentamiento, sin embargo, el manguito es retirado para descubrir la extremidad de entrada del paso anular 29, como se representa por la figura 2, y así una parte adecuada de los gases de escape en la extremidad de entrada del tubo de chorro 18 (que están a una temperatura relativamente baja) puede desplazarse a lo largo del paso anular 29, enfriando con ello el tubo de chorro en su longitud y aislando la pared exterior 28 del paso anular respecto a la alta temperatura. Además, los gases desviados sirven también para proporcionar una parte del empuje de propulsión cuando salen de la tobera de chorro anular en torno de la tobera principal de chorro 19.

De este modo, el recalentamiento puede efectuarse



195638

en una forma satisfactoria y eficaz, y se obtiene mayor rendimiento en condiciones de no recalentamiento que con el sistema anteriormente conocido.-

5 Otra ventaja de este invento es que, cuando un piloto está aterrizando con su motor en vacío, en muchas condiciones el motor en vacío produce un empuje considerable e indeseado; pero descubriendo la abertura al paso anular 29 (como se hace cuando ha de aplicarse combustible de recalentamiento) el empuje del motor puede ser reducido.-

10 En una forma bastante similar, cuando se despega, la reacción de empuje que resulta mientras el motor está acelerando a velocidades en vacío no es usualmente deseable, especialmente en el caso de un largo tubo de chorro; y tal reacción de empuje puede reducirse descubriendo la abertura al  
15 paso anular.-

En un método de operar el manguito de control 31, este último lleva unida (ver figura 5 y 6) una pluralidad de husillos que se extienden axialmente, 34, introducidos en tuercas 35 de manguito giratorias que están axialmente situadas en  
20 un anillo portador 36 asegurado en torno del exterior de la extremidad de salida de la cubierta cilíndrica 32. Un cierre anular 37 soportado por el anillo portador 36 se aplica a la periferia exterior del manguito de control. El método de unir cada husillo al control es por medio de un grillete 38.  
25 Cada tuerca de manguito es de una pieza con una rueda de cadena 39, y todas las ruedas de cadena están interconectadas por medio de una cadena sin fin 40 (figura 4) que, además,



1010 1950 195638

5 está aplicada a una rueda de cadena impulsada por un motor eléctrico reversible, como se indica en 41. Así, haciendo funcionar al motor en una dirección o la otra, hará deslizar correspondientemente el manguito de control para cubrir o descubrir la abertura al paso anular 29, siendo la reacción de los husillos absorbida por el anillo portador. Evidentemente, pueden hacerse muchas disposiciones alternativas para maniobrar el manguito de control.-

10 Otra importante ventaja del invento es que el diseñador de aviones puede formar la envoltura exterior del avión al diámetro efectivo de la tobera de chorro sin introducir una resistencia excesiva tal como resulta de los sistemas de recalentamiento existentes que incorporan una tobera de chorro variable donde la diferencia entre el diámetro efectivo de la  
15 tobera y la holgura en el armazón para acomodar el aparato de tobera variable es necesariamente grande. La figura 5 indica parte de tal revestimiento por las líneas de trazos 42.-

20 Esta ventaja es particularmente importante cuando se pretenden velocidades de avance muy grandes del avión y es todavía más importante cuando dos tubos de chorro con sistemas de recalentamiento según el invento, se disponen uno cerca de otro, como se representa en las figuras 7 y 8, en cuyo caso las toberas normal y anular de cada uno pueden tener en esencia forma de D con los lados rectos de las D de las toberas  
25 anulares en contacto. En las figuras 7 y 8, las toberas de chorro principales están marcadas con 19a, y los pasos anulares en torno de los tubos de chorro principales están marcados

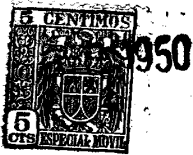


195638

con 29a. Se indican un forro en 43 por líneas de trazos.-

Es preferible diseñar las partes para que den ciertas velocidades ventajosas del gas. Con referencia una vez más a la figura 2, un motor típico proporcionará una velocidad de gas justo aguas abajo del difusor de escape 15, es decir, en A, que dá un número de Mach de, por ejemplo, 0,41. Para reducir al mínimo las pérdidas, esta velocidad es reducida por la porción divergente del manguito controlable 31 (en condiciones de recalentamiento) a una velocidad, justo aguas arriba de la extremidad de entrada del tubo de chorro 18, es decir, en B, que dá un número de Mach de aproximadamente 0,245. La extremidad de entrada del tubo de chorro es, como se observará, ligeramente divergente para reducir aun más la velocidad, por ejemplo, a un número de Mach de 0,2, antes de que tenga lugar la combustión del combustible de recalentamiento, es decir, en C. Por otra parte, el área del paso anular 29 disminuye inicialmente un poco desde su extremidad de entrada de modo que se acelere el flujo de masa a un número de Mach de, por ejemplo, 0,32 a lo largo de la longitud principal del paso anular, por ejemplo, en D. La relación del flujo de masa en el paso anular 29 al flujo de masa en la entrada del tubo de chorro puede ser ventajosamente de aproximadamente 1 a 1,62, es decir, aproximadamente 0,617.-

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Gran-Bretaña con fecha 31 de Diciembre de 1.949, bajo el número 33.494/49, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto-Ley sobre Propiedad Industrial.-



- N O T A -

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años son los siguientes:

5 1º.- Un turbo-motor de chorro que tiene medios para suministrar combustible de recalentamiento al tubo de chorro, en el cual el difusor de escape, el tubo de chorro y la tobera de chorro asociada son todos "de dimensiones normales"; y un paso anular que termina en una tobera de chorro rodea el tubo de chorro y la tobera de chorro asociada, disponiéndose  
10 un medio controlable para desviar algo de los gases de escape al paso anular desde el tubo de chorro en condiciones de recalentamiento a fin de sostener y asegurar la terminación de la combustión del combustible de recalentamiento dentro de la longitud del tubo de chorro y crear una región combinada de  
15 toberas de chorro que sea suficiente para el flujo de masa total.-

20 2º.- Un turbo-motor de chorro, según se reivindica en el punto 1º, en el cual el medio controlable comprende un manguito axialmente deslizable que tiene una aplicación de cierre con la extremidad de aguas abajo del difusor de escape y que, en condiciones de no recalentamiento, se aplica a la extremidad de aguas arriba del tubo de chorro de modo que se cierre plenamente la extremidad de aguas arriba del paso



195638

anular.-

39.- Un turbo- motor de chorro según se reivindica en el punto 29, en el cual las partes están dispuestas para dar, para un flujo de masa que tiene un número de Mach de 5 0,41 justamente aguas abajo del difusor de escape, un número de Mach de aproximadamente 0,245 justamente aguas arriba del tubo de chorro, al paso que en el tubo de chorro la velocidad (antes de que sea quemado el combustible de recalentamiento) se reduce todavía a un número Mach de aproximadamente 0,2, y 10 en el paso anular la velocidad es incrementada a un número de Mach de aproximadamente 0,32.-

40.- Un par de turbo-motores de chorro para una aeronave, dispuestos uno al lado del otro y adaptado cada uno según se reivindica en cualquiera de los puntos anteriores, 15 teniendo las extremidades de salida de los tubos de chorro y las toberas de chorro, forma de D, en esencia como se ha descrito en esta Memoria.-

50.- Un turbo-motor de chorro.-

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede 20 ilustrado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.-

Esta Memoria consta de once hojas escritas a máquina por una sola de sus caras.-

Madrid, 25 ENE. 1951

P. A.  
Alfonso de Eizaburu  
Por Poder  
*Alfonso de Eizaburu*

105538 210.19

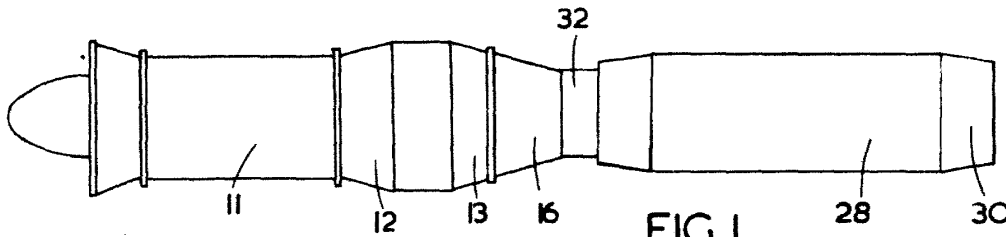


FIG. 1

498838

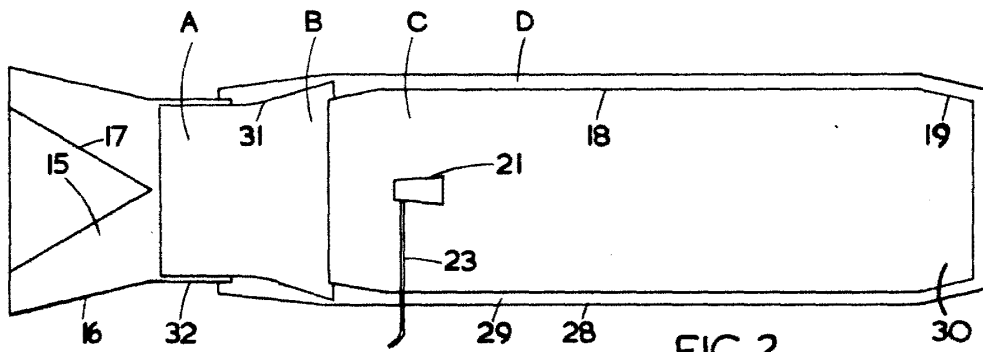


FIG. 2

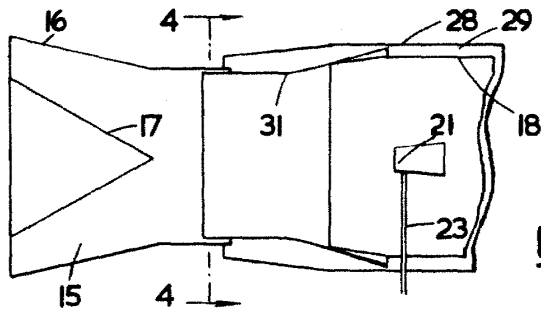


FIG. 3

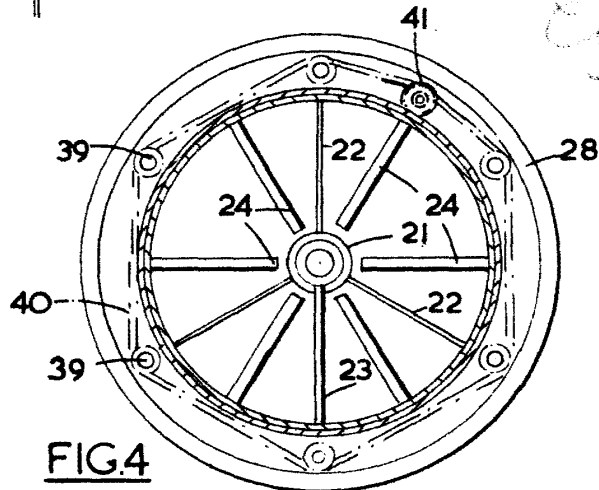


FIG. 4

de Elizabeth  
E. C.

105638

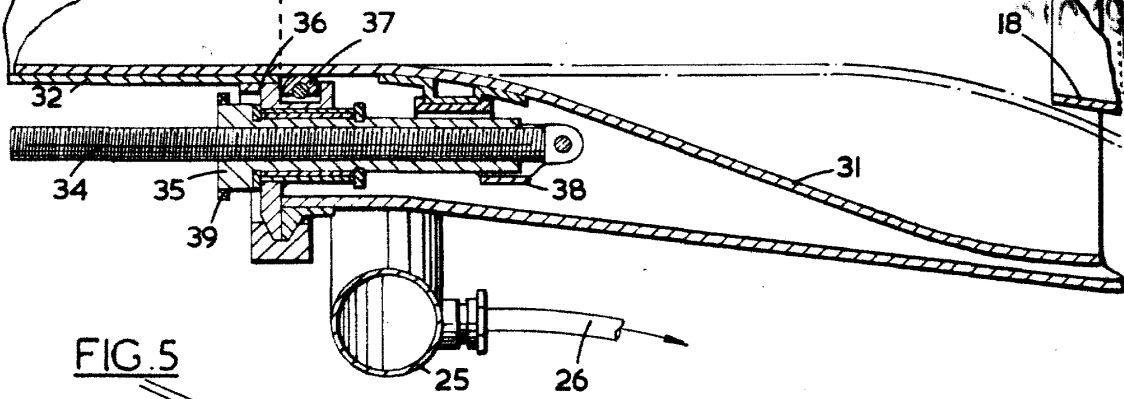


FIG. 5

42

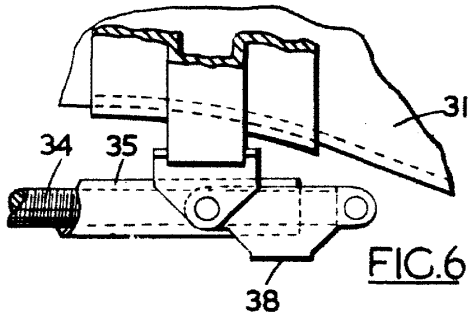


FIG. 6

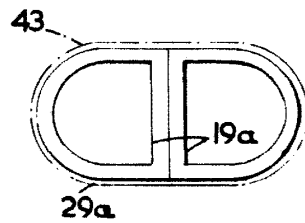


FIG. 8

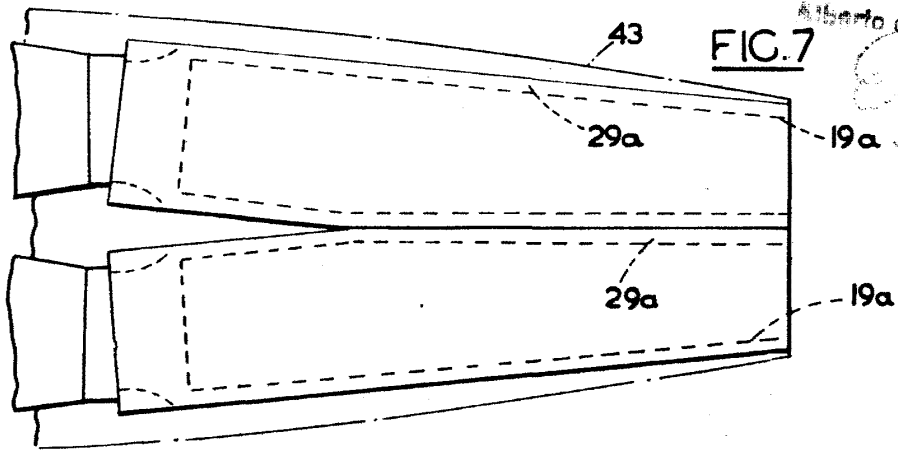


FIG. 7

Alberto de Elzaburu

*[Handwritten signature]*