

F-1095

EX-L



969

372829

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>F-23</u> <u>F-02</u>
SUBCLASE <u>M</u> <u>C</u>

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

por VEINTE años

cuyo privilegio se solicita para España,  
sus territorios y plazas de soberanía, a  
favor de:

UNITED AIRCRAFT CORPORATION

entidad norteamericana, domiciliada en 400  
Main Street, East Hartford, Connecticut,  
U.S.A., relativa a:

"PERFECCIONAMIENTOS EN LAS CAMARAS DE COM  
BUSTION Y METODO CORRESPONDIENTE".

=====

Inventores: Joseph John Faitani y William Waclaw  
Mieczkowski

Prioridad: Solicitud de patente en U.S.A.  
no. 767.953 de fecha 16 octubre 1968.



## MEMORIA DESCRIPTIVA

El presente invento se refiere a una cámara de combustión, y más particularmente a cualquier tipo de cámara de combustión para un motor de turbinas de gases, siendo la construcción de la cámara de combustión tal que

5. la mezcla de combustible y aire es quemada de tal modo que se reduzca notablemente la formación de carbón, y por ende la emisión visible de humo. Esta reducción del humo se logra a la vez que se mantienen todos los demás parámetros del funcionamiento de la cámara de combustión, tal como la eficiencia de combustión, la estabilidad de combustión, encendido de altitud y durabilidad. - - - - -

10.

A título de antecedentes, es muy conocido que una cámara de combustión para ser usada en una turbina de gases debe poseer ciertas características a fin de funcionar en manera satisfactoria, lo que es particularmente cierto en el caso de un motor de turbina de gases utilizada en un avión con motor de chorro. La cámara de combustión debe ser capaz de arrancar fácilmente sobre el nivel del suelo a través de una variedad de temperaturas de aire ambiente representando condiciones de tiempo frío y caluroso, es decir flujos bajos de combustible y tiempo corto de retardo de ignición a fin de no resultar en un arranque explosivo y caliente. En el caso de un quemador del tipo

15.

20.

25. cilíndrico-anular que será el tipo de quemador discutido



- en primer término en la presente, después del encendido de la mezcla de combustible y aire en los quemadores que están provistos de dispositivos de encendido por chispa u otra fuente de encendido, la llama debe propagarse a
5. los quemadores adyacentes para un encendido total y luego acelerar hasta marcha lenta. El combustor debe tener además la capacidad de buenos límites de estabilidad, es decir funcionar satisfactoriamente con relaciones entre combustible y aire inferiores y superiores a las relaciones
10. entre combustible y aire normales de impulso lento y máximo a fin de asegurar que durante condiciones transitorias, tales como modos operativos de aceleración y de desaceleración que pueden provocar niveles imprevistos de relación entre el combustible y el aire, los quemadores no se apaguen. Otra característica más que la cámara de combustión
15. debe tener consiste en que ha de ser capaz de ignición de altitud en una amplia variedad de velocidades y altitudes de vuelo sin provocar que se atasque el compresor u otras penalidades que impedirían que el motor sea llevado a marcha
20. lenta. Además, la cámara de combustión, después de haber alcanzado la marcha lenta, debe ser capaz de ser acelerada a niveles de potencia más altos, debiendo llevarse a cabo esta tarea en un lapso de tiempo relativamente breve, normalmente dentro de pocos segundos. Además, la cámara
25. de combustión debe tener la capacidad de producir un diseño satisfactorio de temperaturas de descarga, o de alteración para resultar en tal diseño sin perjudicar los parámetros de funcionamiento mencionados anteriormente, a fin de lograr una larga vida útil de las partes que reciben
30. los gases de descarga calientes del quemador. Finalmen



te, la cámara de combustión debe proveer una atmósfera de combustión, en que la mezcla de combustible y aire que se está quemando no resulte en la emisión de humo visible del motor. - - - - -

- 5. Aunque muchos de los elementos utilizados en el presente invento están descritos en el arte anterior, por ejemplo en las Patentes Estadounidenses Nos. 3.134.229, 2.974.485, 3.352.106 y 3.018.625, ha de entenderse que ninguna de estas referencias particulares ni tampoco el arte anterior en general solucionan el problema particular como lo hace el presente invento. Según se ha observado más arriba, a fin de proveer una cámara de combustión aceptable para ser usada en un motor de turbina de gases, es necesario mantener los parámetros de funcionamiento arriba mencionados.
- 10. La emisión de humo ha constituido un problema que las construcciones de cámaras de combustión del arte anterior aceptaban a fin de no penalizar o perjudicar estos parámetros de funcionamiento. El presente invento no acepta la emisión de humo y elimina substancialmente la emisión de humo sin ninguna penalidad para los parámetros de funcionamiento mencionados anteriormente. - - - - -
- 15.
- 20.

Es un objeto primordial del presente invento proveer una cámara de combustión que elimina substancialmente la emisión de humo de la misma y que provee una cámara de combustión que mantiene parámetros aceptables de funcionamiento total para ser usada en un motor de turbina de gases. - - - - -

En general, las cámaras de combustión para tur-



- binas de gases funcionan con pequeñas relaciones globales entre el combustible y el aire, las que están por debajo de los límites de inflamabilidad de la mayoría de los combustibles normalmente usados. En consecuencia, a fin de quemar el combustible y aire entrantes, debe proveerse una región en el quemador en la cual el combustible es mezclado con la porción apropiada de aire a fin de iniciar y mantener la combustión a través de una amplia variedad de condiciones operativas. Esto se hace normalmente controlando la distribución del flujo de aire en el quemador como una función de la longitud del quemador. En consecuencia el aire entrante es dividido en aire primario y aire secundario, y la manera de inyección, locación y cantidad de aire primario usado, en gran parte, controla las características de la formación de humo de una cámara de combustión y constituye el objeto principal del presente invento. Es el objeto principal de este invento controlar este efecto. - - -
- 5.
- 10.
- 15.

- Según ya se ha señalado anteriormente, una cámara de combustión para un motor de chorro usado en la propulsión de aviones debe poseer características aceptables de estabilidad e ignición de altitud. Normalmente, en cámaras de combustión del arte anterior esto se logra disponiendo una zona de recirculación en el extremo anterior del quemador, en la cual todo el combustible es mezclado con una porción solamente del flujo total del aire. Esta zona es de baja velocidad axial y los remolinos de recirculación grandes y estables que se forman en esta región resultan en un excelente funcionamiento del quemador en los parámetros arriba mencionados, con la excepción de que
- 20.
- 25.

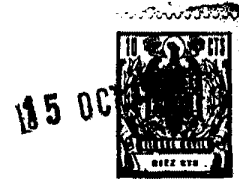


- el mismo tiene la tendencia de producir cantidades excesivas de carbón y, por ende, un escape altamente visible. Es igualmente conocido que carbón se forma en mezclas ricas de combustible; por ello, el problema consiste en la
5. falta de oxígeno y mezcla íntima de combustible y aire en el extremo anterior y otras regiones locales. Se ha comprobado que a fin de obtener una reducción satisfactoria del humo, resulta eficaz aumentar la proporción del flujo de aire en el extremo anterior, pero que la cantidad requerida afecta invariablemente la estabilidad y capacidad de reencendido en altitudes. El presente invento determina y provee una construcción y/o método para reducir humo,
10. a la vez que mantiene los parámetros necesarios de funcionamiento que resultan aceptables para uso en un motor de
15. turbina de gases. - - - - -

El presente invento logra los objetivos señalados anteriormente gracias a una configuración única de la cámara de combustión. Inicialmente, en la cámara de combustión del presente invento, una pluralidad de agujeros ahondados está ubicada en el extremo anterior de la cámara de combustión. El tamaño y ubicación óptimos de estos agujeros ahondados se determina a fin de proveer un flujo de aire crítico en la zona de combustión de la cámara de

20. combustión. Se ha comprobado que un flujo de aire crítico a través de estos agujeros es del orden del 6 al 8 por

25. ciento del flujo de aire total, siendo una cantidad preferida del orden del 7 por ciento. Además, el presente invento dispone una toma de aire en el sentido de la marcha alrededor de los agujeros ahondados, estando la abertura de



- dicha toma de aire orientada corriente arriba y su pared espaciada radialmente de la abertura de los agujeros ahondados a la vez que los recubre. La finalidad de dicha toma de aire es aumentar la presión del aire que fluye a través
- 5. de los agujeros ahondados y puesto que los agujeros ahondados están orientados radialmente, el aire presionizado que fluye a través de los agujeros ahondados es capaz de penetrar más profundamente o casi hasta la línea del centro del forro de combustión. Además, dicha toma de aire permite un
  - 10. flujo más uniforme a través del pasaje que conduce a los agujeros ahondados y, por ende, el flujo de aire a través de cada uno de los agujeros ahondados es casi igual. El presente invento realiza otra modificación más de la configuración convencional de las cámaras de combustión por
  - 15. cuanto provee un revestimiento de aire único alrededor de la tobera de combustible. Este revestimiento de aire de la tobera para el combustible contiene una pluralidad de pasajes para la entrada de aire primario en los medios de suministro de la tobera de combustible y los agujeros están dis-
  - 20. puestos con un ángulo tal que induzcan o confieran un movimiento de remolino a este aire entrante. El aire entrante fluye alrededor de la tobera de combustible y es descargado en un plano substancialmente paralelo con el eje de la tobera de combustible. El efecto de este aire turbulento,
  - 25. producido por la angularidad de los agujeros en el revestimiento, es doble. Primeramente, provee un aumento del ángulo de dispersión del combustible, y segundo airea localmente el combustible directamente corriente abajo con respecto a la tobera de combustible a lo largo de la línea central
  - 30. del cilindro del quemador. Se ha comprobado que el ángulo



de los pasajes con respecto a la línea central de la tobera de combustible es crítica y debería ser del orden de 18 a 35 grados, siendo un ángulo preferido de 28 grados. Además, se ha determinado que la cantidad de aire que fluye a través de estos pasajes y la cara de descarga del revestimiento de la tobera es crítica, debiendo ser del orden del 1 al 3 por ciento, siendo el 2 por ciento la cantidad preferida. - - - - -

Una realización del invento se describirá ahora con referencia a los dibujos adjuntos, en que:

La figura 1 es una vista en sección transversal de un forro dentro de una envoltura de una sección de combustión ilustrando el dispositivo inventivo; - - - - -

La figura 2 es una vista en sección transversal de un medio de suministro para la tobera de combustible ilustrando la tobera y el revestimiento; - - - - -

La figura 3 es una vista tomada substancialmente a lo largo de la línea 3-3 de la figura 2. - - - - -

El invento es ilustrado en la caja de difusor 1 que ha de ser ubicada entre el compresor y la turbina de una planta de energía de turbina a gases. Una planta de energía a la cual puede aplicarse este tipo de cámara de combustión, se describe, por ejemplo, en la patente Estadounidense No. 2.747.367. - - - - -

Como puede apreciarse con mayor claridad en la figura 1, la cámara de combustión es del tipo cilíndrico-anular, ilustrándose solamente un cilindro. Ha de entenderse que cualquier tipo de cámara de combustión puede



utilizarse, tanto del tipo cilíndrico-anular, como de tipo anular. También con referencia a la figura 1, la cámara de combustión 4 consiste de la pared 5, la pared 6, la tobera para el combustible 40 y el forro o forros de combustión 9. Las paredes 5 y 6 conjuntamente con un miembro en forma de cúpula 8, constituyen las porciones de cierre del forro 9 de la cámara de combustión 4. El forro de combustión 9 incluye un extremo corriente arriba donde se lleva a cabo la combustión primaria, siendo la zona de combustión 10 y un extremo abierto 12, donde los gases de escape son descargados a una turbina no ilustrada en la presente. - - - - -

De acuerdo con lo ilustrado, el aire de descarga para el compresor de alta presión 12 entra en la caja de difusor 1 y fluye hacia el extremo de cabeza de la cámara de combustión 4. Según se ilustra, la cámara de combustión 4 está espaciada de la caja de combustión 2 con cualquier medio convencional. El aire de descarga del compresor se divide alrededor de la cámara de combustión 4, entrando en cada quemador a través de agujeros o aberturas 20, el revestimiento de la tobera 22, ciclizadores 24 del cilindro del quemador y una serie de aberturas 26, 28 y 30 distribuídas a lo largo de la longitud axial del forro. Estos últimos números de referencia y miembros se describirán a continuación más detalladamente. De acuerdo con lo discutido anteriormente, la causa aparente del humo en una cámara de combustión se debe en primer término a las regiones ricas en combustible en el extremo anterior de la cámara de combustión. Las regiones ricas en combustible son causadas



- por la incapacidad de mezclar el combustible y el aire disponible uniformemente y la incapacidad de proveer suficiente aire para la zona primaria, especialmente en el centro del cilindro del quemador cerca del inyector del combustible.
5. Intentos de proveer la mezcla necesaria aumentando la caída de presión y/o aumentando los agujeros de acceso del aire, no producen resultados satisfactorios, Mediante un gran aumento en la admisión del aire a través de los agujeros de acceso del aire y/o grandes aumentos en la caída
10. de la presión del quemador, puede lograrse un bajo nivel de humo, pero a costa de otros parámetros de funcionamiento que hacen la cámara de combustión inaceptable para ser usada en el motor. Si se usan cantidades más moderadas de aire y/o un aumento en la pérdida de presión a fin de mantener el nivel requerido en todos los demás parámetros del funcionamiento, se ha comprobado que la reducción del humo lograda es marginal y no es satisfactoria. En consecuencia, se ha determinado que la ubicación, tamaño y diseño de las bocas de admisión para el aire en el extremo anterior es un factor crítico en una cámara de combustión, en
15. que se desea reducir el nivel del humo y mantener parámetros de funcionamiento satisfactorios para el uso en un motor de turbina a gases. - - - - -
- 20.

25. En la configuración ilustrada en la figura 1, se agrega aire para mejorar la mezcla y con ello eliminar las regiones de combustible locales a fin de reducir la formación del carbón, a través de unos agujeros ubicados más corriente arriba, es decir levemente corriente abajo o en adyacencia inmediata con respecto al inyector del combus-



- tible 30. Estos agujeros 20 pueden estar ubicados ya sea en el miembro en forma de cúpula 8 de la cámara de combustión 4 o en su adyacencia, estando ubicados en general circunferencialmente con respecto al forro 9. En la configuración del presente invento, los agujeros son hondos, es decir, se extienden radialmente hacia adentro para proveer una dirección positiva hacia la línea central 34 del quemador, lo que de otro modo no ocurriría. Los agujeros ahondados 20 constituyen los medios para contrarrestar el efecto del aire entrante a través del ciclizador 24 que podría desviar el aire entrante en el forro 9 en dirección axial. Dirigiendo el flujo radialmente hacia adentro debido a su forma, los agujeros ahondados 20 impiden que el chorro de aire que sale de ellos sea dispersado por el aire que entra a través del ciclizador 24. Esto permite al aire que entra a través de los agujeros ahondados 20 penetrar más allá del ciclizador 24 y el aire refrigerante que entra a través del mismo, permitiendo así que el aire de los agujeros ahondados 20 se mueva hacia el extremo anterior del forro del quemador 9 y que se combine con el aire del ciclizador para formar una zona de recirculación 36 ilustrada. En la configuración ilustrada, la zona de recirculación 36, que está formada por la combinación de aire dirigido radialmente hacia adentro y el aire del ciclizador, tiene la finalidad de ubicar una zona de recirculación en un punto más cercano a la cabeza o extremo cerrado 8 de la cámara de combustión 4, que en las construcciones del arte anterior, permitiendo por ende que este aire se mezcle con el combustible que proviene del inyector del combustible 30 más temprano que en el caso de cual-
- 5.
  - 10.
  - 15.
  - 20.
  - 25.
  - 30.



quier construcción del arte anterior. - - - - -

Se ha comprobado también que la cantidad de aire inyectada en la zona de combustión 10 del forro 9 es crítica, siendo la cantidad del aire del orden del 6 al 8 por ciento del flujo total del aire que se requiere, y prefiriéndose una cantidad del aire del 7 por ciento. Un método para controlar la cantidad de este flujo de aire crítico consiste en proveer un agujero ahondado que tiene una boca de admisión del orden de 0,9 a 1,2 cm. Además, a fin de asegurar que el aire que entra a través de los agujeros ahondados 20 llegue a la zona de recirculación 36, se ha comprobado que los agujeros ahondados 20 deben tener una dimensión radial o profundidad de 0,25 a 0,6 cm. Controlando así las dimensiones estructurales de los agujeros ahondados 20, la cantidad del flujo de aire, que también es crítico, puede ser controlada. Se ha comprobado que el flujo crítico a través de los agujeros ahondados 20 es del 6 al 8 por ciento del flujo total del aire, siendo el 7 por ciento una cantidad preferida. Las regiones ricas en combustible y por ende en humo pueden ser eliminadas casi totalmente con el mero recurso de aumentar el tamaño de los agujeros ahondados, pero esto perjudica la estabilidad y encendido del quemador. Por ello, debe ser claro que el uso de los agujeros ahondados 20 solo no es suficiente para lograr los resultados globales deseados, siendo necesario, a fin de salvar la penalidad de estabilidad y encendido asociada con el exceso de aire en el extremo anterior, suministrar aire adicional a través de otra característica del presente invento que se describirá a continuación. - - -



Esta última característica que acaba de mencionarse estriba en la introducción de aire adicional a través de los medios de suministro 40 para la tobera de combustible. Los medios de suministro para la tobera de combustible abarcan y se prefieren no solamente al inyector del combustible 30 sino también al revestimiento 22 para la tobera de aire. Esta construcción de los medios 40 para la tobera de combustible se refiere además a la tubería necesaria y los miembros de soporte no ilustrados en la

5. presente. Para una ilustración más explícita de la porción de los medios de suministro 40 del combustible pertinentes al presente invento, se hace referencia a la figura 2. De acuerdo con lo ilustrado en la misma, el aire entra en el pasaje entre el revestimiento 22 y la tobera para el combustible 30 a través de los agujeros 46 que están ubicados en el revestimiento 22 formando un ángulo con la línea central 49 de la tobera para el combustible 30. Más específicamente, con referencia a la figura 3, puede verse que la línea central 47 del pasaje 46 forma un ángulo  $\theta$  con la línea central vertical 49 de la tobera para el combustible 30. Este ángulo  $\theta$  es crítico según se describirá a continuación. El aire que entra a través de los agujeros o pasajes 46 es descargado en el mismo plano en el cual se descarga el combustible del inyector de combustible 30, estando substancialmente paralelos. - - - - -

10.

15.

20.

25.

El carácter angular de estos agujeros es un factor crítico para contribuir al funcionamiento del presente invento puesto que está relacionado con mantener los parámetros de funcionamiento global y la reducción del nivel



de humo. La cantidad de aire a la que se permite entrar y la acción de turbulencia que le es impartida son productos de la angularidad de los agujeros 46 y tienen dos efectos primordiales: (1) un aumento del ángulo combustible-dispersión, y (2) la aireación local del combustible directamente corriente abajo con respecto de la tobera para el combustible a lo largo de la línea central del cilindro del quemador. Debe notarse que si los agujeros estuvieran practicados perpendicularmente con respecto a la pared del revestimiento 22 en vez de formar un ángulo, el ángulo combustible-dispersión se reduciría, concentrando con ello combustible en la línea central del quemador, donde resulta difícil mezclarlo con suficiente aire debido a la dificultad de penetrar en esta región. Esto resulta en mezclas ricas de combustible y aire y, por ende, en la formación de carbón. El presente invento evita este problema ubicando los agujeros 46 en un ángulo  $\theta$ , en realidad aumentando con ello el ángulo del cono de combustible-dispersión y repartiendo el combustible más uniformemente por la sección transversal del extremo anterior. Además, el aire que entra a través del revestimiento 22 de la tobera para el combustible es admitido a la región crítica justo corriente abajo con respecto a la tobera para el combustible proveyendo el aire necesario para el combustible que está aún presente en esta región. Debe comprenderse claramente que el control de la cantidad de aire requerida se determina con el tamaño de los agujeros 46 y la abertura del revestimiento 50, en vista de una relación particular de flujo entre ambos. - - - - -



- En esta combinación de aire turbulento que entra a través de los agujeros 46 y el aumento de la abertura del diámetro del revestimiento de la tobera 50 para acomodar el flujo a través de los agujeros angulares 46 y la
5. combinación con los agujeros ahondados 20 que resulta en un funcionamiento del quemador de la cámara de combustión que es satisfactoria tanto desde el punto de vista del nivel de reducción del humo como del punto de vista de los parámetros de funcionamiento. - - - - -
10. Más específicamente, se logra una mayor reducción del humo gracias al aire admitido a través de los agujeros ahondados 20 y un incremento adicional en la reducción del humo se logra agregando aire a través del revestimiento 22 en la manera descrita anteriormente. Otro efecto de la configuración del revestimiento consiste en mantener los límites de estabilidad del quemador. El aire admitido a través de los agujeros ahondados 20 está orientado hacia el aumento de los límites de apagado de la cámara de combustión. Esto se contrarresta o compensa con la construcción del revestimiento 22 de la tobera de combustible. Se
15. repite otra vez que la angularidad de los pasajes 46 es crítica, siendo el ángulo con respecto a la línea central de la tobera de combustible 49 de 18 a 35 grados, y el ángulo preferido de 28 grados. Se ha comprobado, además, que
20. existe una relación de flujo muy definida entre los agujeros angulares 46 y la abertura 50 del revestimiento de la tobera, controlándose estos dos últimos elementos estructuralmente a fin de que permitan un flujo de aire a través de los mismos del orden del 1 al 3 por ciento del flujo de ai-
- 25.



re total. El efecto neto es que suficiente aire puede ser inyectado a través de los agujeros ahondados 20 para producir la reducción principal en el nivel de humo, y debido al uso del aire del revestimiento, se logra otra reducción más y se mantienen los límites de apagado del quemador. - - - - -

Una característica adicional, según se muestra en la figura 1, es la incorporación de una toma de aire en sentido de la marcha 60. Esta toma 60 puede ser una toma anular que se extiende totalmente alrededor de los cilindros individuales del quemador, o puede ser una toma provista para cada agujero ahondado individual 20, no siendo necesariamente un miembro anular continuo. La toma consiste de una pared exterior 62 que está sujeta en su extremo corriente abajo al forro 9 y se extiende hacia adelante corriente arriba a través de una distancia suficiente para que la pared 62 tape la abertura o entrada de los agujeros ahondados 20. La finalidad de la toma de aire en sentido de la marcha consiste en primer lugar en proveer un campo de flujo uniforme alrededor de los agujeros ahondados 20, a fin de que por cada tubo fluya la misma cantidad de aire. Además, la incorporación de una toma de aire en sentido de la marcha tiende a aumentar la presión o carga de presión sobre el aire que fluye a través de los agujeros ahondados y, en consecuencia, la penetración de este aire. El uso de dicha toma resulta particularmente ventajosa en un sistema que incorpora un difusor de descarga de ángulo ancho, en que el perfil del flujo de aire que se acerca al quemador o a la cámara de combustión puede no



- ser uniforme, estando cada una de las bocas de admisión en la porción anterior del quemador, puesto que normalmente una variación en la caída de la presión puede ocurrir resultando en una variación del flujo a través de los agujeros.
5. En realidad, se ha comprobado que una aspiración pueda producirse en algunas ubicaciones y que la toma de aire en sentido de la marcha impide esto, permitiendo además a cada agujero ahondado que fluya plenamente y en una manera más uniforme. Además, esta toma 60 recoge aire en una región de máxima presión de manera que para un agujero de
10. igual tamaño permite un mayor flujo de aire a través de los agujeros de lo que sería el caso sin la toma de aire y, según se ha observado anteriormente, aumenta la capacidad de penetración del chorro de aire. Se ha comprobado que a fin
15. de lograr esto, el extremo corriente arriba de la toma 60 tiene una abertura crítica debiendo ser del orden de 0,25 a 0,75 cm; 0,5 cm siendo una abertura preferida. - - - - -

- Además, el presente invento, gracias al control y adaptación de varios elementos para obtener la relación
20. de flujo deseada, provee un método de eliminar humo. Más específicamente, provee un flujo a través de los agujeros ahondados del orden del 6 al 8 por ciento que fluye radialmente hacia adentro, casi perpendicularmente con respecto a la línea central del forro. Combinando este flujo con el
25. flujo a través del ciclonizador 24, este último flujo, que es también crítico y también del orden del 6 al 10 por ciento del flujo total, preferentemente 8 por ciento, y estableciendo una zona de recirculación 36, substancialmente contigua a la tobera de combustible 30, con una pequeña rela-



ción entre el combustible y el aire, se elimina substancialmente la producción del humo. Además, el método del presente invento mantiene la estabilidad y las características de reencendido proveyendo un flujo turbulento del orden del 1 al 3 por ciento, proveyendo así una cámara de combustión con parámetros de funcionamiento más que aceptables. - - - - -

Utilizando los postulados y manteniendo los flujos críticos mencionados anteriormente, una cámara de combustión del tipo descrito en la presente se ha mostrado capaz de pleno arranque hasta marcha lenta a través de una variedad de números de Mach de vuelo de 0,3 a 0,7 hasta 12.000 m sin que se produzca humo. - - - - -

N O T A

Se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las siguientes: - -

R E I V I N D I C A C I O N E S

1.- Perfeccionamientos en las cámaras de combustión, del tipo que comprende un forro teniendo una pluralidad de aberturas a lo largo de su longitud axial, teniendo el forro un extremo substancialmente cerrado y un extremo abierto axialmente espaciado del mismo, proveyendo el forro una zona para la combustión de una mezcla de combustible y aire, siendo los productos de combustión descargados a través del extremo abierto, medios de tobera de combustible



ubicados en el extremo cerrado del forro para suministrar combustible a la zona de combustión, y paletas de ciclizador rodeando los medios de tobera de combustible, caracterizados por el hecho de que el forro tiene una pluralidad de agujeros ahondados ubicados en su extremo cerrado, extendiéndose los agujeros ahondados substancialmente radialmente hacia adentro desde las paredes del forro, estando una toma de aire en sentido de la marcha sujeta a la pared del forro, estando las aberturas de dicha toma orientadas corriente arriba y estando la pared de dicha toma ubicada encima de la abertura de admisión del agujero ahondado, y teniendo los medios de tobera de combustible un revestimiento, teniendo dicho revestimiento por lo menos un pasaje para permitir el paso del aire, formando el pasaje un ángulo con respecto a la línea central de la tobera de combustible, e incluyendo el revestimiento medios para descargar el aire en substancialmente el mismo plano que el combustible. - - - - -

20. 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados por el hecho de que las aberturas combinadas en los agujeros ahondados y el revestimiento de la tobera de combustible permiten al aire de combustión primario que entre en la zona de combustión en cantidades del 6 al 11 por ciento aproximadamente del flujo total del aire.-

25. 3.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizados por el hecho de que los pasajes dentro del revestimiento de la tobera de combustible están dispuestos en un ángulo con respecto al revestimiento de la tobera del combustible del orden de 18 a 35 grados. - - - - -



4.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizados por el hecho de que los agujeros practicados radialmente permiten que el aire de combustión primario del orden del 6 al 8 por ciento aproximadamente del flujo total del aire entre en la zona de combustión del forro. - - - - -

5.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados por el hecho de que las paletas del ciclizador permiten al aire de combustión primario del orden del 6 al 10 por ciento que entre en la zona de combustión del forro. - - - - -

6.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizados por el hecho de que el flujo de aire a través del revestimiento de la tobera de combustible es del orden del 1 al 3 por ciento del flujo de aire primario total. - - - - -

7.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizados por el hecho de que los agujeros ahondados tienen un diámetro del orden de 0,9 a 1,2 cm y que la abertura de la cara del revestimiento de la tobera tiene un diámetro del orden de 1,2 a 1,5 cm.

8.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizados por el hecho de que la profundidad del agujero ahondado que se extiende radialmente es del orden de 0,25 a 0,6 cm. - - - - -

9.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizados por el hecho de que



la abertura corriente arriba de la toma de aire en sentido de la marcha es del orden de 0,25 a 0,75 cm. - - - - -

- 10.- Método de reducir humo y mantener los parámetros generales de funcionamiento en una cámara de combustión de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por el hecho de suministrar un primer flujo de aire de combustión primario al extremo corriente arriba de la zona de combustión en un orden del 6 al 8 por ciento del flujo de aire total; efectuar un aumento de presión sobre el primer flujo, siendo el fluido presionizado dirigido radialmente hacia adentro; suministrar un segundo flujo de aire de combustión primario al extremo corriente arriba de la zona de combustión de un orden del 1 al 3 por ciento del flujo de aire total a través de los medios de suministro de la tobera de combustible, dar un movimiento de remolino al segundo flujo y descargar el segundo flujo en un plano substancialmente paralelo con el eje de los medios de suministro de la tobera de combustible; suministrar combustible al primer y al segundo flujo; y quemar la mezcla de combustible y aire. - - - - -
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- 11.- Método según la reivindicación 10, caracterizado por el hecho de proveer un tercer flujo de aire de combustión a través de los medios de ciclonizador en un orden del 6 al 10 por ciento del flujo de aire total, y mezclar el primer flujo y el tercer flujo para proveer una zona de recirculación substancialmente adyacente a la tobera de combustible. - - - - -
- 25.

12.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS CAMARAS DE COM-



BUSTION Y METODO CORRESPONDIENTE". -----

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de veintidós hojas, foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y una lámina de dibujos que la ilustra.

5.

BARCELONA, 15 OCT. 1969

F. A. M. CURELL SUÑOL



15

FIG. 1

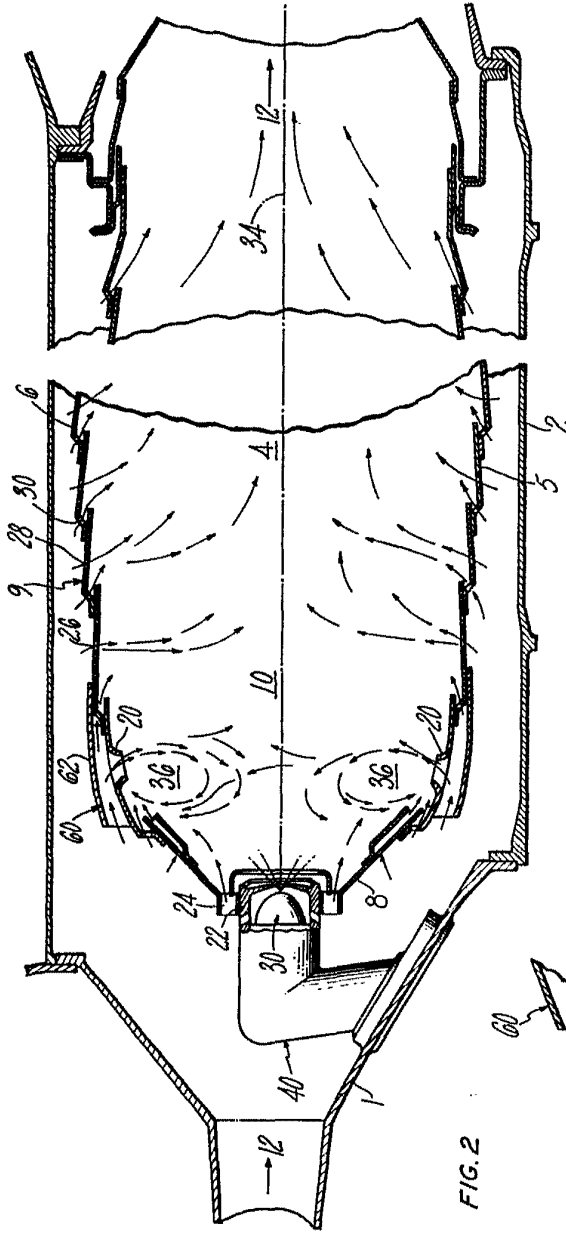


FIG. 2

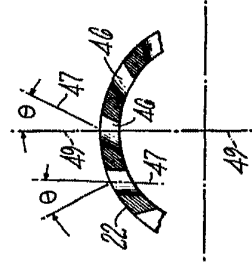
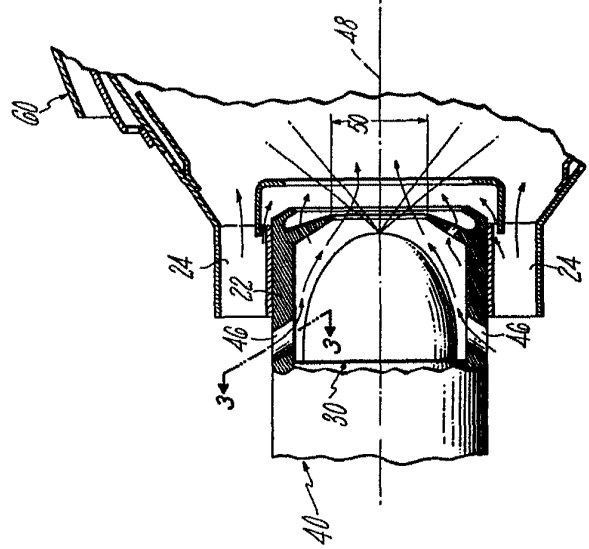


FIG. 3

*Handwritten signature or initials.*

UNITED AIRCRAFT CORPORATION

FIG. 1

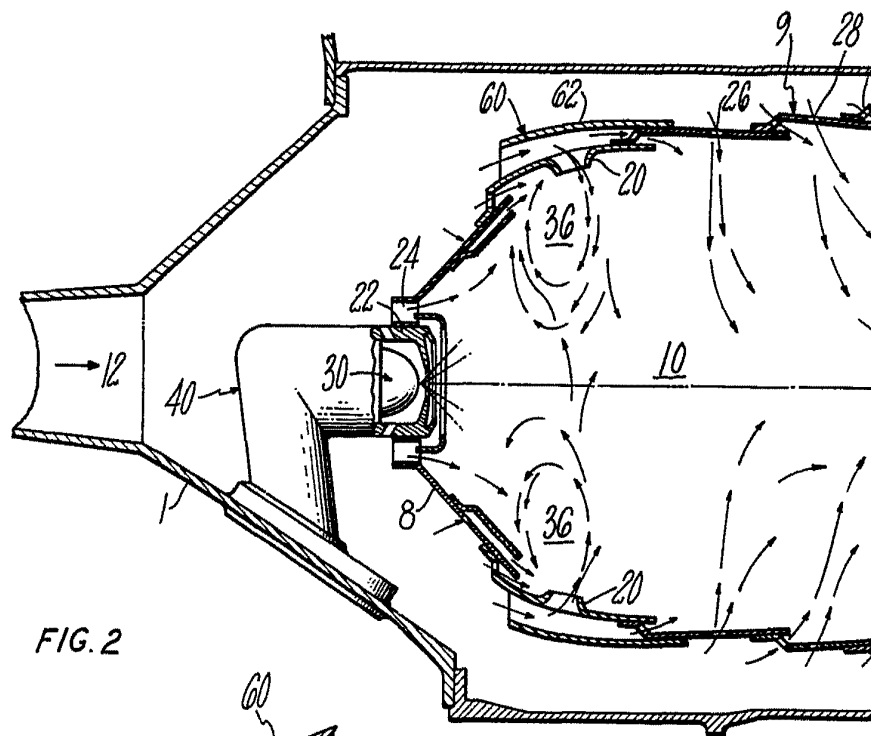
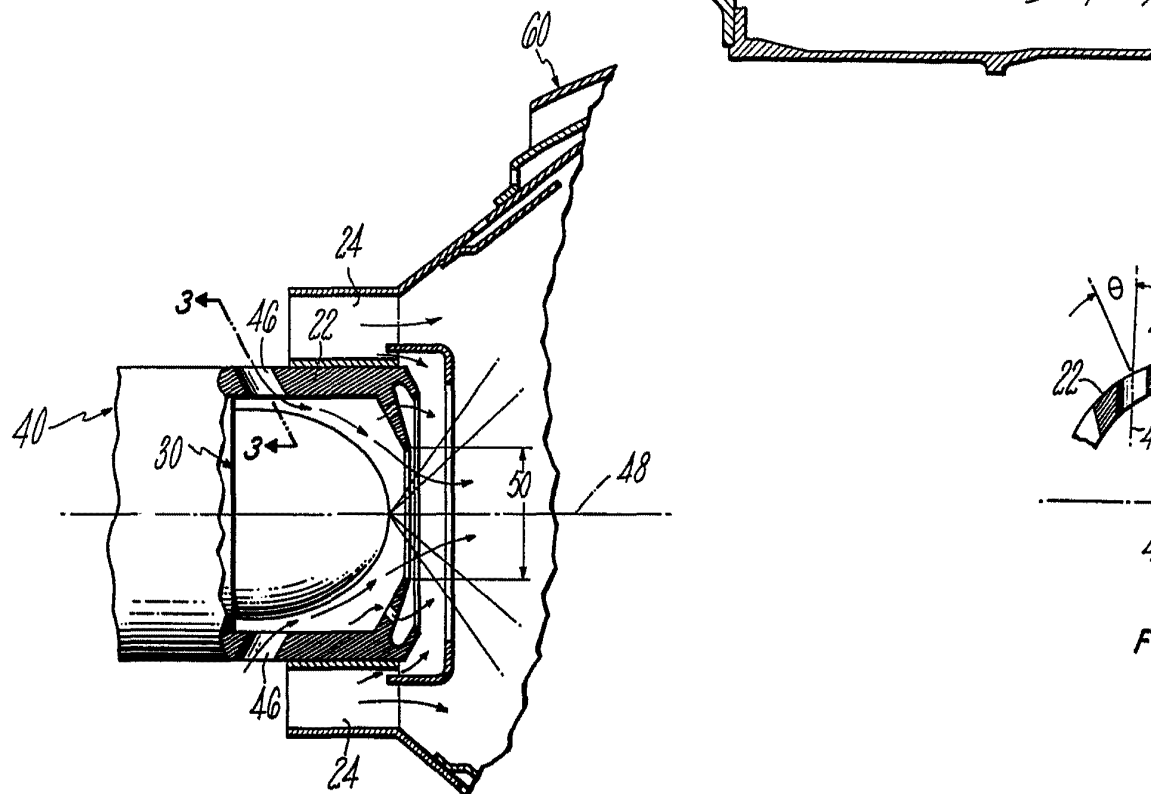


FIG. 2



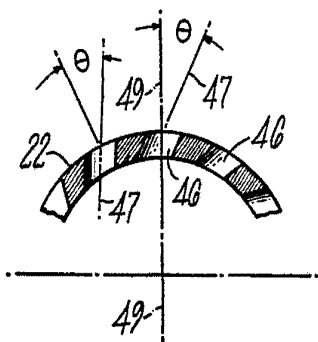
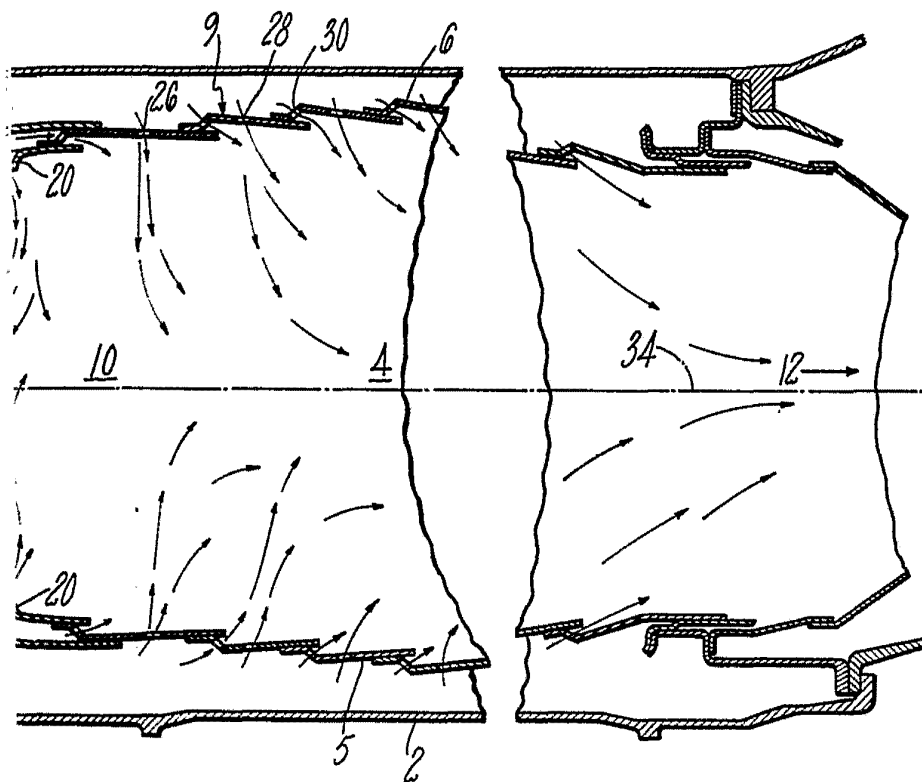


FIG. 3

*[Handwritten signature]*