



314986

MEMORIA DESCRIPTIVA.

PATENTE DE INTRODUCCION.

PAIS : ESPAÑA.

DURACION : 10 AÑOS.

OBJETO : "UN APARATO DE COMBUSTION Y UN MOTOR
"DE CHORRO QUE UTILIZA DICHO APARATO".

=====

A nombre de : GENERAL ELECTRIC COMPANY.

Residente en : SCHENECTADY (Nueva York), I River Road.

Nacionalidad : NORTEAMERICANA.



1965

314986

Este invento se refiere a aparatos de combustión y, más particularmente, a aparatos para mezclar combustible líquido con una corriente de gas combustible en un conducto de un motor de chorro.

- 5.- Uno de los problemas con que se enfrentan los proyectistas de motores de chorro ha sido el de asegurar que el combustible líquido introducido en una corriente de gases de combustión que se mueven a alta velocidad a través de un conducto, que forma parte del motor, arderá en determinadas condiciones adversas. Por ejemplo, si ocurriera una extinción de la llama, por ejemplo, en un motor de un avión a chorro que se desplaza a velocidad de crucero a una altura relativamente grande, puede resultar difícil volver a poner en funcionamiento el motor, debido a la velocidad del avión y a la
- 10.- reducida densidad del aire. Se ha comprobado, sin embargo, que la nueva puesta en funcionamiento en tales casos puede facilitarse asegurando que se favorecen ciertas deseables condiciones de flujo de gas combustible y de mezcla del combustible líquido.
- 15.- En particular, son deseables condiciones de mezcla mejoradas en el caso de un motor de chorro que utilice un aumento del empuje o sistema "de quemador posterior". Se ha visto que es ventajoso en tales casos utilizar uno o más quemadores piloto conjuntamente con una pluralidad de quemadores principales que usualmente están dispuestos inmediatamente aguas
- 20.-
- 25.-



arriba del quemador posterior. El quemador piloto puede consistir simplemente en una barra de pulverización o tubo de combustible auxiliar situado hacia aguas arriba de las barras de pulverización de combustible principales de modo que
30.- provoque la mezcla preliminar de los gases de combustión calientes y del combustible líquido antes de que el flujo combinado entre en la zona del quemador posterior. La mezcla preliminar, si se realiza de un modo óptimo, mejorará sustancialmente la combustión con aumento del empuje en el quemador posterior.
35.-

Sin embargo, la colocación de uno o más quemadores piloto en una corriente de gas combustible que se mueve en un conducto de un motor de chorro puede tener, y a menudo tiene, un efecto perjudicial sobre ciertas de las características del flujo en el motor, por ejemplo, deformación local del flujo de gases y aumento en las pérdidas de presión en la zona de los quemadores auxiliares. Sería deseable, por tanto, crear un quemador piloto que facilitara el proceso de combustión, particularmente en el quemador posterior,
40.- mezclando previamente el combustible y la corriente de gas, pero que no perturbara indadidamente el flujo óptimo del gas en el motor de chorro.
45.-

Por consiguiente, un objeto del invento es crear un aparato de combustión mejorado para mezclar combustible con una corriente de gases combustibles en un motor de chorro.
50.-

Otro objeto del invento es crear un quemador piloto mejorado para mezclar combustible líquido con una corriente de gases combustibles en un conducto de un motor de chorro para facilitar la combustión en el conducto.

Otro objeto del invento es crear un conjunto de quemador
55.-



60.- dor piloto para uso en un motor de chorro que tenga medios de aumento del empuje, que premezclará el combustible líquido y los gases de combustión calientes que fluyen en un conducto que forma parte del motor, antes de que el flujo combinado entre en la zona de aumento del empuje.

65.- En pocas palabras, en una realización del invento, creamos un aparato de combustión mejorado que comprende un conjunto de quemador piloto que incluye medios de suministro de combustible líquido que se extienden hacia dentro de un conducto de motor de chorro que arrastra una corriente de gases de combustión calientes, medios de protección para dichos medios de suministro de combustible, y medios divisores del flujo unidos a los medios protectores y sumergidos en la corriente de gases calientes, combinándose los medios divisores del flujo con la corriente de gases calientes para provocar la mezcla íntima del combustible con los gases calientes para facilitar la combustión.

75.- Aun cuando esta Memoria termina con reivindicaciones que están dirigidas hacia la materia que consideramos como nuestro invento, y que la protegen de un modo claro, se cree que podrá comprenderse mejor dicho invento haciendo referencia a la siguiente descripción tomada conjuntamente con los dibujos adjuntos, en los cuales:

80.- La figura 1 es una vista en sección que ilustra la disposición del objeto del invento en un motor de chorro que tiene medios para el aumento del empuje; y

La figura 2 es una vista en sección de una realización del invento consistente en un nuevo conjunto de quemador piloto; y

85.- La figura 3 es una vista agrandada en sección transver-



sal de los medios divisores del flujo, tomada por la línea 3-3 de la figura 2, e ilustrando las trayectorias en espiral del flujo de combustible; y

90.- La figura 4 es una vista aguas abajo de la sección de quemador posterior del motor, tomada por la línea 4-4 de la figura 1, ilustrando las barras de pulverización principales y el conjunto del quemador piloto.

95.- La figura 1 de los dibujos muestra la situación del aparato de combustión mejorado del invento en relación con otras determinadas secciones de un motor de chorro que, como será evidente para los expertos en esta técnica, es un motor típico de turbina de gas de flujo axial que tiene medios para aumentar el empuje. Un rodete de turbina 10, contenido dentro de una caja 11, está destinado a que se actúe sobre él de la manera usual por medio de una corriente de gases de combustión calientes, indicada por las flechas, que sale de una sección de combustión (no mostrada) del motor. Inmediatamente aguas abajo de la sección de turbina hay una caja de difusor de quemador posterior, indicada generalmente en 12, destinada a ser conectada a una caja exterior de quemador posterior 13 para formar la sección de escape del motor. Situado coaxialmente con la caja 12 del difusor hay un cuerpo central 14 soportado por una pluralidad de puntales 15 destinados a formar un conducto de combustión en cooperación con la caja. Situado concéntricamente a la caja 13 del quemador posterior hay un forro 16 que puede ser de cualquier configuración adecuada bien conocida en el diseño de quemadores posteriores.

100.-

105.-

110.-

115.- Inmediatamente aguas arriba del forro del quemador posterior están dispuestos una pluralidad de tubos de combusti-



ble principales que se extienden radialmente, o barras de pulverización, de los cuales se muestra uno en 17. Estas barras de pulverización principales son la fuente primaria del combustible líquido a combinar y quemar con el flujo de gas combustible caliente en el forro del quemador posterior.

120.- El conjunto del quemador piloto, que comprende la esencia del aparato de combustión del invento, se indica de modo general en 18. Haciendo referencia específicamente a la figura 2, se verá que el conjunto está provisto de un herraje 20 de entrada del combustible líquido destinado a conectarse a un tubo de combustible "hipodérmico" 21 que tiene un orificio 26 para el combustible. El tubo 21 es "hipodérmico", es decir, que tiene un diámetro relativamente pequeño de, por ejemplo, 1/10 o menos del diámetro de la barra de pulverización, para asegurar un aumento en la velocidad del combustible y reducir al mínimo la transferencia de calor y para impedir la vaporización y la formación de coque dentro del tubo. En torno del tubo 21 hay una protección exterior 22 situada concéntricamente al tubo por medio de una pluralidad de espaciadores elásticos 23. Unido a la protección y situado en relación paralela con la corriente de gases calientes que se mueve en el conducto del motor hay un miembro tubular 24 de extremos abiertos. El miembro tubular o "placa de salpicadura", que puede también estar hecho de una pieza con la protección, tiene una abertura 25 que permite al orificio sobresalir ligeramente penetrando en el interior del miembro tubular. Los espaciadores 23, además de situar concéntricamente al tubo de alimentación de combustible dentro de la protección 22, ayudando así a obtener el aislamiento óptimo del tubo, mantienen también al orificio

125.-

130.-

135.-

140.-

145.-



26 en la posición deseada con respecto a la "placa de salpicadura" y actúan como amortiguadores de las vibraciones. El combustible es suministrado al herraje 20 de admisión del mismo por cualquier medio adecuado, tal como el múltiple indicado en 27 en la figura 1.

Quizás la figura 3 ilustra mejor la forma en la cual el miembro tubular o "placa de salpicadura" 24 efectúa la mezcla óptima del combustible y la corriente de gases calientes. Cuando el combustible sale del orificio 26 que sobresale ligeramente, es dirigido al interior del miembro. Directamente frente al orificio y sobresaliendo radialmente hacia dentro del miembro en dirección al orificio hay una depresión o convexidad 28 en la pared alejada del miembro. Esta depresión redondeada actúa como divisor del flujo para el combustible líquido. Como el miembro tubular está alineado axialmente con el conducto en el cual se está moviendo el flujo de gases calientes de la combustión, la configuración geométrica del miembro, que es en general cardioide de esa sección transversal, provoca un estado de cosas en el cual la salida de fluido del miembro tendrá una dirección positiva y se mezclará de modo preliminar con la corriente de gases.

Haciendo referencia a las flechas 29 de la figura 3, se observará que el fluido procedente del orificio 26 es dividido sustancialmente en dos mitades por la convexidad 28 y las dos corrientes resultantes son dirigidas hacia fuera una de otra a un punto en el que tocan las paredes 30-30 dirigidas en sentidos opuestos de las secciones de cardioide. Debido a la configuración curvada de estas secciones de cardioide, el combustible intenta subir por las



- paredas y volver al orificio. Sin embargo, como la corriente de gases calientes se está moviendo en ángulo recto al combustible cuando sale por primera vez del orificio, el resultado es la formación de un par de torbellinos que se mueven gradualmente en espiral, de combustible y gases calientes, combinados, que se mueven hacia fuera de los confines de la "placa de salpicadura", es decir, aguas abajo del conducto y dentro de la zona del forro del quemador posterior principal.
- 180.-
- 185.- Para facilitar el proceso de combustión en el conducto, puede disponerse un retenedor de llamas inmediatamente aguas abajo del conjunto de quemador piloto. El retenedor de llamas mostrado tiene la forma de un miembro anular 32 que comprende cuatro secciones de cuchara dispuestas circunferencialmente en torno del interior del quemador posterior, aunque se comprenderá que otros tipos de retenedores de llamas funcionarán igualmente bien.
- 190.-
- 195.- El invento está destinado a presentar un perfil mínimo a una corriente de gases calientes que se mueven en un conducto para reducir al mínimo las cargas dinámicas de los gases en un conjunto de quemador piloto, así como a asegurar bajas pérdidas de presión del sistema de quemador piloto. La breve contención del flujo hendido dentro de los confines del miembro tubular, en presencia de la corriente de gases calientes, le da al combustible calentado su dirección positiva y da como resultado una mezcla preliminar óptima, es decir, que la mezcla preliminar se inicia en un momento más ventajoso, ya que con este aparato, entre otras cosas, el combustible es introducido en la corriente de gases directamente después de salir del orificio del combustible. Además, el flujo
- 200.-
- 205.-



de gas y el flujo de combustible entran en los confines del miembro tubular desde aberturas separadas, de dimensiones diferentes, y, lo que es importante, en ángulo recto entre sí, siendo esta última una característica esencial del invento.

- 210.- Con esta disposición, se ha comprobado que las pérdidas de presión son especialmente pequeñas en comparación con una "placa de salpicadura" que tenga una configuración plana directamente frente al orificio del combustible, o una que esté situada radialmente con respecto a la corriente de gases calientes. Evidentemente, el divisor de flujo tubular sería útil para facilitar el proceso de combustión por la mezcla mejorada del combustible con una corriente de gases de combustión en otras secciones de un motor de chorro.

- 220.- Aun cuando se ha descrito claramente una configuración específica del nuevo aparato de combustión, esta descripción no debe interpretarse en un sentido limitativo y se pretende cubrir todos los cambios y modificaciones en función y diseño que puedan caer dentro del alcance y el espíritu del invento.

N O T A.-

- 225.- Los puntos de invención propia pero no nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Introducción en España, por 10 años, son los siguientes:

- 1º.- Un aparato de combustión para uso en un conducto que arrastra una corriente de gases combustibles calientes, caracterizado por comprender: medios de alimentación de combustible que se extienden transversalmente al conducto y dentro de la corriente de gases combustibles; un orificio para combustible en el extremo interior de dichos medios de alimentación de combustible; medios de protección situados con-



- 235.- céntricamente con respecto a dichos medios de alimentación de combustible y espaciados desde ellos; medios unidos a dichos medios de protección y destinados a dividir el flujo, comprendiendo dichos medios divisores del flujo un miembro tubular de extremos abiertos dispuesto paralelo a dicha corriente de gases y que tiene una depresión en una pared del mismo, estando dicha depresión en relación opuesta directa con dicho orificio y dispuesta con respecto a la corriente de gas de modo que el combustible emitido por dicho orificio choque contra dicha depresión y al mismo tiempo incida sobre dicha corriente de gases que entra en dicho miembro de extremos abiertos de tal modo que se provoque la íntima mezcla del combustible con la corriente de gases para facilitar la combustión.

- 240.- 22.- Un aparato de combustión para uso en un conducto que arrastra una corriente de gases combustibles calientes, caracterizado por comprender un tubo de alimentación de combustible que se extiende transversalmente a dicho conducto, un orificio para combustible en el extremo interior de dicho tubo; medios de protección en relación concéntrica espaciada con dicho tubo y extendiéndose conjuntamente con él, aislando dichos medios de protección a dicho tubo respecto de la corriente de gases calientes; medios espaciadores elásticos que mantienen dicha concetricidad y que reducen las vibraciones en dicho aparato y medios divisores del flujo de combustible unidos a dichos medios de protección junto a dicho orificio, comprendiendo dichos medios divisores del flujo un miembro tubular de extremos abiertos dispuesto paralelo a la corriente de gases, teniendo dicho miembro una depresión que se extiende longitudinalmente en una pared del mismo en relación
- 250.-
- 255.-
- 260.-

314873



- 265.- opuesta directa con dicho orificio y espaciada de dicho orificio de modo que el combustible emitido por él choque contra dicha depresión y se divida en flujos separados y al mismo tiempo choque sobre dicha corriente de gases que entra en el extremo de aguas arriba de dicho miembro de tal modo que se
- 270.- provoque la mezcla preliminar íntima del combustible y la corriente de gases para facilitar la combustión.

- 3º.- Un motor de chorro de flujo axial que tiene un conducto que arrastra una corriente de gases combustibles calientes y medios para aumentar el empuje montados hacia atrás de
- 275.- dicho conducto, medios divisores del flujo de combustible que cooperan con medios auxiliares de suministro de combustible situados en dicho conducto inmediatamente por delante de dichos medios que aumentan el empuje, comprendiendo dichos medios divisores del flujo un miembro tubular de extremos abiertos destinado a sumergirse en la corriente de gases, siendo
- 280.- paralelo el eje de dicho miembro tubular al eje del conducto, incluyendo dicho miembro una depresión en una pared del mismo que sobresale hacia dentro del miembro y en relación opuesta con dichos medios auxiliares de suministro de combustible, extendiéndose dicha depresión conjuntamente con dicha pared y
- 285.- estando espaciada con respecto a dichos medios de suministro de combustible de modo que el combustible suministrado desde ellos choque con dicha depresión y se divida en flujos separados y, al mismo tiempo, choque sobre la corriente de gases
- 290.- que entra en el extremo de aguas arriba de dicho miembro tubular de tal modo que se provoque la mezcla íntima del combustible con la corriente de gases para facilitar la combustión en dichos medios de aumento del empuje.

4º.- Un motor de chorro de flujo axial que tiene un con-



- 295.- ducto que arrastra una corriente de gases combustibles calientes, y medios de aumento del empuje que incluyen una pluralidad de barras principales de pulverización del combustible montadas hacia atrás de dicho conducto, un quemador piloto situado en dicho conducto inmediatamente aguas arriba de dichas
- 300.- barras principales de pulverización de combustible, que comprende: al menos un tubo de alimentación de combustible que se conecta a una reserva de combustible, extendiéndose dicho tubo transversalmente a dicho conducto y dentro de dicha corriente de gases; medios de protección que se extienden conjuntamente con dicho tubo de combustible y destinados a proteger al tubo de altas temperaturas locales en dicha corriente de gases; y un miembro tubular que se extiende axialmente unido a dichos medios de protección junto al extremo interior de dicho tubo de combustible, estando dicho miembro tubular
- 305.- abierto en ambos extremos y teniendo una abertura en una pared del mismo para recibir dicho extremo interior del tubo de combustible, incluyendo dicho miembro una depresión en la pared que se extiende axialmente dirigida hacia dentro de él situada directamente frente al extremo interior del tubo de
- 310.- combustible y en relación espaciada con él, combinándose dicha depresión con la corriente de gases calientes para provocar torbellinos que se mueven en espiral en sentidos opuestos de combustible y gases calientes mezclados para que se muevan hacia fuera de dicho miembro para facilitar la combustión en dichos medios de aumento del empuje.
- 315.-
- 320.-

52.- Un motor de chorro de flujo axial que tiene un conducto que arrastra una corriente de gases combustibles calientes y medios de aumento del empuje que incluyen una pluralidad de barras de pulverización de combustible principa-

374006

- 13 -

- 6



- 325.- las montadas hacia atrás del conducto, un conjunto de quemador piloto situado en dicho conducto inmediatamente aguas arriba de dichas barras de pulverización de combustible principales, comprendiendo dicho conjunto: un tubo de alimentación de combustible hipodérmico, que se extiende transversalmente, conectado a una reserva de combustible; medios de protección aislantes para dicho tubo que comprenden un tubo exterior concéntrico al tubo de alimentación y espacio de él, siendo dicho tubo exterior de diámetro relativamente grande con respecto a dicho tubo de alimentación; medios elásticos que mantienen dicha concetricidad y que reducen las vibraciones en dicho conjunto; y un miembro hueco que se extiende axialmente y que tienen los extremos abiertos, unido a dichos medios de protección y sumergido en dicha corriente de gases calientes, incluyendo dicho miembro una abertura para recibir dicho tubo de alimentación y una convexidad que se extiende axialmente en una pared del mismo frente a dicha abertura, estando la cúspide de dicha convexidad sobre la línea central proyectada de dicho tubo de alimentación de combustible, combinándose dicha convexidad y dicha corriente de gases calientes para formar torbellinos que se mueven en espiral en sentidos opuestos de combustible y gases mezclados conjuntamente que se mueven hacia fuera de dicho miembro para facilitar la combustión en dichos medios de aumento del empuje.
- 330.-
- 335.-
- 340.-
- 345.-
- 350.- 62.- "UN APARATO DE COMBUSTION Y UN MOTOR DE CHORRO QUE UTILIZA DICHO APARATO", todo tal y conforme se describe en la presente Memoria, la cual consta de 353 líneas y a



título de ejemplo se representa en los adjuntos dibujos.

Madrid, 6 JUL. 1965

GENERAL ELECTRIC COMPANY.

F. A.
[Handwritten signature]

ESCALA VARIABLE.



Fig 1

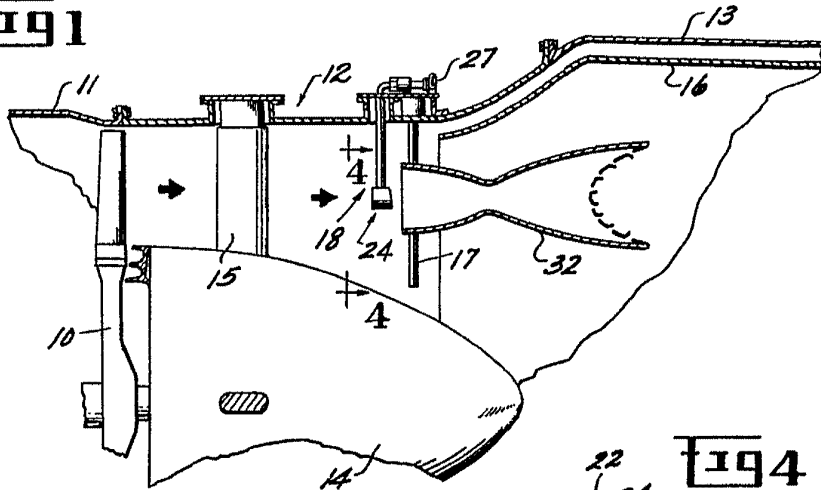


Fig 4

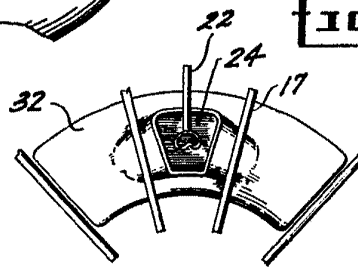


Fig 2

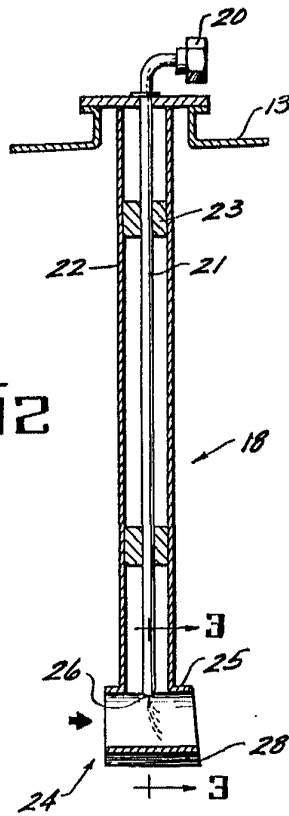
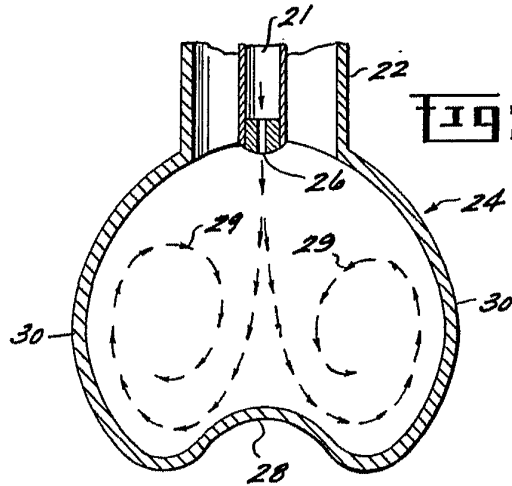


Fig 3



Madrid, 6 JUL 1935

P.

