



PATENTE DE INVENCION
=====

Ref: 1834.

313642

Memoria Descriptiva
sobre

"PROCEDIMIENTO PARA CALENTAR UN GAS, ESPECIALMENTE
UN GAS PROPULSOR COMPRIMIDO"

Solicitante: THE LA FLEUR CORPORATION, entidad norteamericana,
residente en: 510 Gateway West, Century City,
Los Angeles, Estado de California, EE. UU. de A.

=====

Este invento se refiere a un procedimiento
para calentar gases, empleando gases calientes de com
bustión como medios de transmisión térmica, y se rela
ciona especialmente con un procedimiento eficiente pa
5. ra calentar un gas propulsor comprimido, tal como he-



21 JUN 1965

lio, a utilizar para el accionamiento de una turbina en una instalación turbomotriz de ciclo cerrado de una central de fuerza, utilizando como medio de transmisión del calor gases calientes de combustión, que se reducen apreciablemente de temperatura.

5. En una estación generadora de fuerza motriz a base de una turbina de gas, en ciclo cerrado, utilizando helio como fluido de trabajo, por ejemplo como se describe en la Solicitud Pendiente nº de serie 37.311
10. presentada el 6 de febrero de 1.961 y la nº de serie 318.564 presentada el 24 de Octubre de 1.963, ambas del mismo solicitante, y que se representa en la fig. 1 del dibujo adjunto, el helio se comprime primero en un compresor 10, luego se calienta en un regenerador caliente 12, y se hace pasar a un cambiador de calor de cámara de combustión 14, en el que el helio se caldea más aún a una temperatura elevada para su introducción en una turbina caliente 16 que funciona para suministrar potencia al compresor 12. El helio dilatado que abandona la turbina 16 se hace circular de nuevo a través del regenerador 12 y hacia el compresor 10 para la nueva compresión. En el sistema descrito en las Patentes antes mencionadas, el ciclo de potencia que acaba de indicarse, se emplea para impulsar un ciclo de refrigeración que también emplea helio como sistema de trabajo (no representado). En el sistema de la fig. 1 del dibujo, 18 indica los gases calientes de combustión que se hacen penetrar, en relación de intercambio térmico, con el helio, en el cambiador de calor 14, y 20 representa los gases de salida del cambiador.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

313642

- 3 -



- Para fines de representación, de acuerdo con un modo de proceder para el accionamiento de una instalación generatriz de fuerza mediante una turbina de gas en ciclo cerrado, en la que se utilice el helio como
5. flúido de trabajo, el helio gaseoso entra en el cambiador de calor 14 a unos 538°C y sale del mismo a unos 649°C . Los gases calientes de combustión se introducen en 18, fig. 1, en el cambiador 14 para fines de caldeo del helio a la mencionada temperatura de 649°C aproximadamente. Sin embargo, el permitir que los productos ca
10. lientes de combustión choquen con los tubos del cambiador de calor a temperaturas muy superiores a 982°C , dá por resultado cambiadores de calor costosos y de duración reducida.
15. En sistemas convencionales de este tipo, dado que los gases de combustión están a temperaturas muy elevadas, aproximadamente 1.927°C , es corrientemente necesario equipo para el intercambio térmico de tipos especiales para impedir el choque directo de dichos gases calientes contra los tubos, empleándose por ejemplo sistemas de placas desviadoras que hacen que los gases de combustión transmitan el calor esencialmente por radiación más que por barrido de los gases directamente a través de los tubos (convección). Pero esta técnica no
20. es todavía suficiente para impedir que se requemen los tubos del cambiador de calor en un período relativamente corto. Así pues, es necesario diluir el gas de combustión con aire nuevo para mantener la temperatura de los gases de combustión en un grado inferior, por ejemplo del orden de unos 1.649°C .
- 25.
- 30.



De todos modos esta última técnica es toda vía insatisfactoria ya que, en primer lugar, el máximo valor de caldeo del combustible no se utiliza a causa de la mencionada dilución de los gases de combustión nuevo. Además, los gases desechados se encuentran todavía a temperaturas elevadas y se hacen pasar a través de un caldeador previo, para calentar el aire de combustión. Sin embargo, esto no es eficaz ya que luego ha de calentarse por la combustión del combustible, mas aire del que realmente se precisa para la combustión. Además, el exceso de aire presente en los gases de combustión así diluidos, da por resultado una atmósfera altamente oxidante en el cambiador de calor, y esto tiende también a dar lugar al deterioro y quemado de los tubos.

Constituye un objeto de este invento el proporcionar un procedimiento de transmisión térmica para calentar eficientemente un gas, con preferencia un gas previamente calentado, utilizando gases de combustión que se reducen apreciablemente de temperatura y contienen una cantidad mínima de oxígeno como medio de transmisión de calor.

Un objeto principal de este invento es proporcionar un procedimiento altamente eficiente de transmisión de calor, para calentar un gas, con preferencia previamente calentado, comprimido para la propulsión, tal como helio, para usarse en un sistema generador a base de turbo-motor de gas de ciclo cerrado, empleando productos de combustión que se reducen de temperatura apreciablemente por debajo de 1.927°C y con preferen-

3 13 6 4 2

- 5 -



cia inferior a 982°O sin emplear aire nuevo como medio de refrigeración y dilución; la mezcla mencionada de gases de combustión de temperatura reducida, contiene una cantidad mínima de oxígeno.

5. Otros objetos y ventajas aparecerán a continuación.

- De acuerdo con este invento, el gas de combustión caliente se mezcla con gases de combustión utilizados, previamente descargados del cambiador de calor para reducir apreciablemente la temperatura de la mezcla que penetra en el cambiador de calor, por ejemplo a una temperatura del orden de 921°O aproximadamente. Esto dá por resultado el impedir el deterioro indebido, a causa del requemado, de los tubos y el equipo auxiliar del cambiador de calor. Además, de acuerdo con el procedimiento preferido solo se introduce aire nuevo suficiente en la cámara de combustión, para dar lugar a la combustión prácticamente completa del combustible, de tal modo que los productos gaseosos de combustión no contienen, prácticamente, exceso alguno de aire ú oxígeno. Esta ausencia de oxígeno en la mezcla de gases calientes de combustión y gases utilizados, como medio de transmisión térmica, evita el peligro de la atmósfera altamente oxidante en el cambiador de calor y, prácticamente, disminuye o evita el deterioro o requemado del equipo del cambiador de calor, que se presenta en el caso de formarse una atmósfera oxidante.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

- De acuerdo con un modo de proceder para el caldeo del helio comprimido, según el procedimiento de este invento, una mezcla de gases calientes de combus-
- 30.



- tión y de gases utilizados, del cambiador de calor, se introduce en el aparato de intercambio térmico, a una temperatura de entrada de unos 927°C como anteriormente se indicó, y los gases utilizados que abandonan el cambiador de calor, tienen una temperatura de unos 593°C. El helio en dicho cambiador de calor se calienta desde una temperatura de entrada de unos 538°C a una temperatura de salida del alrededor de 649°C. Los gases utilizados, a unos 538°C, se mezclan con los gases calientes de combustión a unos 1.927°C para formar la mezcla de gases antes citada a unos 927°C. Por este procedimiento, de la recirculación de gases utilizados para su admisión en los gases de combustión, solo se necesita dejar escapar a la atmósfera una cantidad de gas utilizado igual a la cantidad de gas combustible y aire nuevo introducida para las necesidades de la combustión.

- La particularidad antes citada de este invento, dá por resultado una economía doble, dado que la cantidad relativamente pequeña de gas utilizado que se dejar escapar a la atmósfera, se encuentra a una temperatura relativamente baja de unos 538°C, y una gran parte del calor derivado de este volumen de gas utilizado, que se hace re-circular y se mezcla con los gases calientes de combustión, se retiene en el procedimiento. Puede conseguirse una nueva economía utilizando el calor del gas de desperdicio utilizado, para calentar previamente el aire nuevo utilizado para la combustión, antes de que el mencionado gas de desperdicio se deje escapar a la atmósfera.



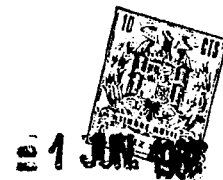
Una ventaja importante del procedimiento y del sistema de este invento es que el tamaño del cambiador de calor puede reducirse en alto grado a causa de la temperatura inferior de los gases de combustión diluidos que se utilizan como medio de transmisión térmica, que hace posible la construcción de superficies de intercambio térmico reducidas, utilizando tuberías de reducido espesor de paredes, y reduce apreciablemente el coste del material de construcción a causa de la resistencia superior de los metales y aleaciones convencionales de construcción por debajo de unos 927°C, temperatura de funcionamiento del cambiador de calor de acuerdo con este invento.

En la solicitud española nº presentada con esta misma fecha, con el título de "Cambiador de calor" se describe una construcción de cambiador de calor, de tipo nuevo, volumen reducido y de elevada eficiencia, especialmente adaptado para usarse en el procedimiento a que este invento se refiere.

Este invento se comprenderá más fácilmente haciendo referencia a un tipo preferido del mismo, descrito a continuación y consultando el dibujo adjunto, en el que:

La fig. 1 es un esquema de un sistema generador de fuerza, a base de turbina de gas y de circuito cerrado, en el que el helio comprimido se calienta de acuerdo con el procedimiento de este invento, para el accionamiento de la turbina.

La fig. 2, representa el esquema de circulación de un modo preferido de trabajo para la aplicación



de este invento.

La fig. 3, representa un tipo de aparato empleado en la aplicación práctica del procedimiento de este invento, y

5. La fig. 4, es un corte de detalle por la línea 4-4 de la fig. 3.

Con referencia a la fig. 2 del dibujo, el combustible y el aire para la combustión se introducen en una cámara de combustión indicada en 22. Como ya se

10. indicó, la cantidad de aire introducida es justamente alrededor de la suficiente para dar lugar a la combustión completa del combustible, de tal modo que los productos de combustión que salen de la cámara de combustión 22 estén a una temperatura de aproximadamente

15. 1.927°C. Estos productos de combustión penetran en una cámara de mezcla indicada en 24 en la que se mezclan con gases de combustión utilizados, procedentes del cambiador de calor 26, como se describe luego. Estos gasas de combustión salientes, pueden tener una temperatura variable entre unos 482 y unos 649°C, corrientemente alrededor de 538°C, de acuerdo con un modo preferido de proceder. Las cantidades de gases calientes de combustión a 1.927°C y de gases utilizados, salientes del cambiador de calor y que se mezclan con los gases calien-

20. tes de combustión, se eligen con preferencia de tal modo que la temperatura de los gases mezclados de combustión que abandonan la cámara de mezcla varíe entre 816 y 982°C aproximadamente, con preferencia alrededor de 927°C.

30. La mezcla de gases de combustión a la tempe-



- ratura de 927°C aproximadamente, penetra en un cambiador de calor indicado en 26, en relación de intercambio térmico con un gas comprimido de propulsión, con preferencia helio, que se ha comprimido y calentado
5. previamente como se indica en 12 en la fig. 1, antes de introducir el helio en el cambiador de calor 26. Así, por ejemplo, el helio comprimido que penetra en el cambiador de calor 26, puede tener una temperatura variable desde unos 482°C y 593°C , aproximadamente.
10. El helio pasa a través de tubos indicados en 28 en el cambiador de calor, en relación de intercambio térmico con la mezcla diluida antes citada de gases de combustión. De acuerdo con el invento descrito en la solicitud antes citada n^o pendiente de resolución,
15. los tubos 28 del cambiador de calor pueden ser tubos de paredes delgadas suspendidos en forma de curva catenaria. El empleo de un cambiador de calor de esta naturaleza que contenga tuberías de pequeño diámetro suspendidas en forma de curva catenaria, aumentan la
20. superficie disponible de transmisión térmica para los fines de intercambio de calor, y dá por resultado la posibilidad de empleo de cambiadores de calor más reducidos y manejables que los aparatos convencionales de intercambio térmico en los que se emplean tubos
25. convencionales.

El helio saliente de los tubos 28 del cambiador de calor 26 se calienta a una temperatura de unos 593°C a unos 705°C aproximadamente, tal como alrededor de 649°C , y se conduce a través de una turbina como se representa en 16 en la fig. 1, para el ac-

30.



cionamiento del compresor 10.

- Los gases de combustión que salen del cambiador de calor 26 se encuentran a una temperatura del orden de 482 a 649°C aproximadamente, corrientemente del orden de unos 538°C. Si todos estos gases se dejaran escapar directamente a la atmósfera, se conseguiría una economía de combustible muy reducida. Así, sólo se deja escapar a la atmósfera una parte de los gases de escape del cambiador de calor, en 30, y la parte apreciable restante de los gases de combustión desprendidos, a una temperatura de por ejemplo alrededor de 538°C se hace re-circular a la cámara de mezcla 24 para su mezcla con los gases de combustión a una temperatura superior a los 1.649°C, por ejemplo alrededor de 1.927°C como antes se ha descrito, para obtener la mezcla de gases para el intercambio térmico a unos 927°C por ejemplo. De acuerdo con este procedimiento solamente la cantidad de gas de escape igual a la cantidad de combustible y aire nuevos introducido en la cámara de combustión 22 ha de dejarse escapar a la atmósfera.
- Para llevar a cabo otra economía en el funcionamiento, si se desea, en lugar de dejar escapar una parte de los gases de salida directamente a la atmósfera en 30, esta parte de gases de salida puede hacerse pasar a través de un caldeador previo de aire, indicado en 32 en relación de intercambio térmico con el aire entrante de combustión, para calentar previamente este aire a una temperatura superior a 121°C, por ejemplo por encima de 399°C, antes de su introducción en la cámara de combustión 22, como se indica en líneas de trazos en

313642



en la fig. 2.

- Con referencia a la fig. 3 del dibujo, que representa un aparato susceptible de emplearse para aplicar el procedimiento de este invento, el aire y el combustible se introducen en un quemador convencional indicado en general en 34, y los productos calientes de la combustión se descargan por un tobera 36 al interior de la cámara de combustión 38 de forma cónica, situada en la parte inferior del recipiente 44.
- 5.
10. Los gases de escape del cambiador de calor 50, por ejemplo a una temperatura de unos 538°C como antes se indicó, se dirigen a través de un conducto 40 al interior del espacio entre la pared cónica de la cámara de combustión 38 y la pared 42 del recipiente 44 en el que está situada la mencionada cámara 38 de combustión.
- 15.
20. Los gases calientes de combustión que circulan en dirección ascendente desde la cámara cónica de combustión 38, y los gases de escape que pasan hacia arriba desde alrededor de la cámara de combustión citada, se mezclan entre sí en la parte superior del recipiente 44 que constituye una cámara de mezcla 46. Una mezcla de gases de combustión caliente y de gases utilizados, en estas condiciones a una temperatura de unos 927°C se conduce por un tubo 48 al interior del cambiador de calor 50, y dichos gases de combustión funcionan como medio de transmisión de calor, pasan hacia abajo a través del último cambiador de calor y recorren las filas de tubos 52 suspendidos en forma de catenaria, sostenidos por cabezales o colectores 54 y 56; los tubos men-
- 25.
- 30.



cionados llevan el helio gaseoso a calentar. La construcción de dichos tubos 52 en forma de catenaria como se ha indicado constituye el objeto del invento de la Solicitud pendiente

5. El helio previamente calentado a una temperatura por ejemplo de unos 538°C se introduce por el ca bezal o colector 54 en los tubos 52 y, después de atravesar éstos, en relación de intercambio de calor con los gases antes citados de combustión, calientes, el gas helio de salida, calentado por ejemplo a una temperatura de unos 649°C se descarga en el colector 56 desde donde el mencionado helio calentado y comprimido se conduce a una turbina, por ejemplo la que se indica en 16 en la fig. 1, para accionarla.
- 10.
15. Los gases de combustión salientes del extremo inferior del cambiador de calor, por ejemplo a una temperatura de unos 538°C pasan al interior de un tubo 58. Una parte de estos gases se vacía a la atmósfera por una salida 59, mientras que el resto de los mismos se hace circular por un ventilador indicado en 60 a través de un conducto 40 y al interior del extremo inferior del recipiente 44 alrededor de la cámara de combustión 38, como antes se ha descrito.
- 20.
25. Aunque este invento se ha descrito principalmente en relación con el caldeo de helio comprimido, se comprenderá que el procedimiento de este invento es aplicable al caldeo de cualquier gas, y con preferencia el que se haya calentado previamente, y requiere ulterior caldeo, en especial un gas comprimido, por ejemplo para
30. usarse en una central generatriz de fuerza, a base de una

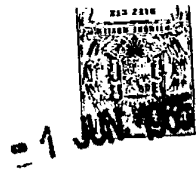


turbina de ciclo cerrado.

- Así, este invento, en su sentido más amplio, comprende el mezclar gases calientes de combustión a una temperatura elevada, con gases de combustión enfriados a una temperatura reducida, el hacer pasar la mezcla de gases resultante a una temperatura elevada, intermedia entre las temperaturas elevada y reducida mencionadas, al interior de una zona en relación de intercambio térmico con un gas a calentar, y que con preferencia se ha caldeado previamente a una temperatura inferior a la de la mezcla citada de gases de combustión; el calentar el gas previamente calentado con preferencia, y el enfriar dicha mezcla de gases de combustión, descargando la mezcla enfriada de gases de combustión desde la zona indicada; el descargar a la atmósfera una parte de los mencionados gases de combustión enfriados, bien directamente o a través de un calentador previo de aire, y luego a la atmósfera, y el hacer circular de nuevo el resto de los mencionados gases de combustión enfriados, para su mezcla con los gases citados de combustión, como antes se indicó.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- De lo anterior se deduce que este invento proporciona un sistema nuevo y eficiente, especialmente indicado para el caldeo de gases, en particular gases comprimidos para la propulsión, para utilizarse en sistemas a base de turbinas de gas de ciclo cerrado, para la producción de fuerza.
- 25.

- Aunque se han descrito tipos especiales de este invento, para fines de aclaración, debe tenerse presente que pueden introducirse distintas modificaciones
- /30.



y adaptaciones en el mismo sin separarse de un espíritu y alcance, indicado en las reivindicaciones siguientes.

N O T A

Descrita suficientemente la naturaleza del

5. 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; también se hace constar que el invento se refiere a una
10. Solicitud de Patente presentada en Norteamérica con fecha 1 de junio de 1964, nº 371.428, acogiéndose, por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, y siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: "PROCEDIMIENTO PARA CALENTAR UN GAS, ESPECIALMENTE UN GAS PROPULSOR COMPRIMIDO", caracterizado por lo siguiente:
- 1.- Procedimiento para calentar un gas, especialmente un gas propulsor comprimido, que comprende
20. el mezclar gases calientes de combustión a una temperatura elevada, con gases de combustión enfriados a una temperatura reducida; el hacer pasar la mezcla resultante de gases a una temperatura elevada, intermedia entre las temperaturas elevadas y reducida mencionadas, al interior de una zona en relación de intercambio térmico
25. con un gas a calentar; el calentar el gas últimamente citado y el enfriar la mezcla indicada de gases de combustión; el descargar la mezcla enfriada de gases de combustión de la zona indicada, y el hacer circular de nuevo una parte de los mencionados gases enfriados de
- 30.



combustión, para su mezcla con los gases de combustión calientes, tal como se indicó.

5. 2.- Procedimiento según reivindicación 1, que comprende el mezclar gases calientes de combustión a una temperatura elevada, con gases de combustión enfriados a una temperatura reducida; el hacer pasar la mezcla resultante de gases a una temperatura elevada, intermedia entre las temperaturas elevada y reducida mencionadas, al interior de una zona en relación de intercambio térmico con un gas a calentar; el calentar más aún el gas últimamente citado y el enfriar dicha mezcla de gases de combustión; el descargar dicha mezcla enfriada de gases de combustión desde la zona indicada; el utilizar una parte de dichos gases de combustión enfriados para calentar previamente aire para la combustión, a fin de producir los gases de combustión calientes, y el hacer circular de nuevo el resto de dichos gases enfriados de combustión para mezclarse con dichos gases de combustión calientes, como se indicó.

10. 15. 20. 25. 30. 3.- Procedimiento para calentar un gas, que comprende el mezclar gases calientes de combustión a una temperatura elevada, con gases de combustión enfriados a una temperatura reducida; el hacer pasar la mezcla resultante de gases a una temperatura elevada, intermedia entre las temperaturas elevada y reducida mencionadas, al interior de una zona en relación de intercambio térmico con un gas previamente calentado a una temperatura inferior a la de la mezcla citada de gases de combustión; y calentar luego el mencionado gas previamente calentado y enfriar dicha mezcla de gases de combustión; el descargar



la mezcla enfriada citada de gases de combustión de la zona indicada; el dejar escapar una parte de dichos gases de combustión enfriados a la atmósfera, y el hacer circular de nuevo el resto de los mencionados gases enfriados de combustión, para su mezcla con dichos gases de combustión calientes como se indicó.

5. 4.- Procedimiento para calentar un gas, que comprende el mezclar gases calientes de combustión a una temperatura elevada, con gases de combustión enfriados a una temperatura reducida; el hacer pasar la mezcla resultante de gases a una temperatura elevada, intermedia entre las temperaturas elevada y reducida mencionadas, al interior de una zona, en relación de intercambio térmico con un gas previamente calentado a una temperatura inferior a la de la mezcla citada de gases de combustión, y el calentar más aún dicho gas previamente calentado y el enfriar la mezcla citada de gases de combustión; el descargar la mezcla enfriada de gases de combustión de la zona indicada; el emplear una parte de dichos gases de combustión enfriados, para el caldeo previo del aire para la combustión con objeto de obtener los mencionados gases calientes de combustión, y el dejar escapar los gases de combustión salientes a la atmósfera, y el hacer circular de nuevo el resto de los gases enfriados de combustión, para su mezcla con los citados gases de combustión calientes, como antes se indicó.

10. 5.- Procedimiento para calentar un gas, que comprende el introducir combustible y aire en una zona de combustión; la cantidad de aire es solo aproximadamente suficiente para dar lugar a la combustión prácticamen

15.

20.

25.

30.



- te completa del combustible, y el producir gases de combustión calientes a temperatura elevada; el mezclar dichos gases de combustión calientes con gases de combustión enfriados a una temperatura reducida; el hacer pasar la mezcla resultante de gases a una temperatura elevada, comprendida entre las temperaturas elevada y reducida mencionadas, al interior de una zona, en relación de intercambio térmico con un gas previamente calentado a una temperatura inferior a la de la mezcla citada de gases de combustión; y calentar más aún dicho gas previamente caldeado y enfriar la mencionada mezcla de gases de combustión; el descargar la mezcla enfriada de gases de combustión de la zona citada y el descargar dichos gases calentados de la zona indicada; los gases de combustión descargados, se enfrían a una temperatura de un orden comprendido entre la temperatura del gas previamente calentado introducido en la zona indicada, y la temperatura del gas previamente calentado que se descarga de dicha zona; el dejar salir una parte de los gases de combustión enfriados a la atmósfera; y el recircular el resto de dichos gases de combustión enfriados para su mezcla con los mencionados gases calientes de combustión, como antes se hizo.

- 6.- Procedimiento para calentar un gas, que comprende el introducir combustible y aire en una cámara de combustión, siendo la cantidad de aire solo adecuadamente suficiente para dar lugar a la combustión prácticamente completa del combustible, y la producción de gases de combustión a temperatura elevada; el mezclar dichos gases de combustión calientes con gases de combustión



- ción refrigerados, a una temperatura reducida, el hacer pasar la mezcla resultante de gases a una temperatura elevada, entre la temperatura elevada y la temperatura reducida indicadas, al interior de una zona en relación de intercambio térmico con un gas previamente calentado a una temperatura inferior a la de dicha mezcla de gases de combustión, y el calentar ulteriormente dicho gas previamente calentado y el enfriar la mezcla citada de gases de combustión; el descargar la mencionada mezcla enfriada de gases de combustión de la zona indicada, y el descargar los gases calentados indicados de dicha zona; los mencionados gases de combustión descargados, se enfrían a una temperatura de un orden comprendido entre la temperatura de dicho gas previamente calentado, introducido en la zona citada, y la temperatura de dicho gas previamente calentado, descargado desde la indicada zona; el hacer pasar una parte de los gases de combustión enfriados, en relación de intercambio térmico con aire nuevo para calentar éste previamente; el emplear dicho aire previamente calentado para la combustión del combustible, como antes se indica, y el hacer circular de nuevo el resto de dichos gases de combustión enfriados, para mezclarse con los mencionados gases calientes de combustión, como antes se indicó.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.

- 7.- Procedimiento para calentar un gas, que comprende el introducir combustible y aire en una cámara de combustión; la cantidad de aire es solo aproximadamente suficiente para dar lugar a la combustión prácticamente completa del combustible, y el producir gases
- 30.

313642

- 19 -



- de combustión, a temperatura elevada; el mezclar dichos gases calientes de combustión con gases de combustión enfriados a una temperatura reducida; el hacer pasar la mezcla resultante de gases a una temperatura elevada, comprendida entre las temperaturas alta y baja mencionadas al interior de una zona, en relación de intercambio térmico con gas previamente calentado a una temperatura inferior a la temperatura de dicha mezcla de gases de combustión, y el calentar ulteriormente dicho gas previamente caldeado y el enfriar la mezcla citada de gases de combustión; el descargar dicha mezcla de gases de combustión de la zona citada y el descargar el gas calentado de la mencionada zona; los gases de combustión descargados se enfrían a una temperatura comprendida entre la de dicho gas previamente, calentado, y producido en la zona citada, y la temperatura del gas descargado de la mencionada zona; el dejar escapar a la atmósfera una parte de los mencionados gases enfriados de combustión, y el hacer circular de nuevo el resto de dichos gases de combustión enfriados, para mezclarlos con dichos gases de combustión calientes, como antes se indica.
- 5.
- 10.
- 15.
- 20.

- 8.- Procedimiento para calentar un gas, que comprende el introducir combustible y aire en una cámara de combustión, siendo la cantidad de aire sólo aproximadamente suficiente para dar lugar a la combustión prácticamente completa del combustible, y produciendo gases de combustión a temperatura elevada; el mezclar dichos gases calientes de combustión con gases de combustión enfriados a una temperatura reducida; el hacer
- 25.
- 30.



5. pasar la mezcla resultante de gases a una temperatura elevada, comprendida entre dicha temperatura elevada y la mencionada temperatura reducida, al interior de una zona, en relación de intercambio térmico con el gas previamente calentado a una temperatura inferior a la de dicha mezcla de gases de combustión, y el calentar ulteriormente el gas previamente calentado y el enfriar dicha mezcla de gases de combustión; el descargar la mezcla enfriada de gases de combustión, de la zona indicada, y el descargar el gas calentado desde la misma zona; los gases de combustión descargados se enfrían a una temperatura comprendida entre la del gas previamente calentado, introducido en dicha zona, y la temperatura del gas mencionado descargado de la zona indicada; el hacer pasar una parte de dichos gases de combustión enfriados, en relación de intercambio térmico con aire nuevo, para caldear éste previamente, el emplear dicho aire previamente calentado para la combustión del combustible como se indicó, y el hacer recircular el resto de dichos gases de combustión enfriados, para su mezcla con dichos gases de combustión calientes, como antes se indicó.
- 10.
- 15.
- 20.

- 9.- Procedimiento para calentar un gas, para su actuación en una turbina, que comprende el introducir combustible y aire en una cámara de combustión, siendo la cantidad de aire sólo aproximadamente suficiente para proporcionar la combustión prácticamente completa del combustible; y el producir gases de combustión calientes a una temperatura superior a $1,649^{\circ}\text{C}$; el introducir dichos gases de combustión calientes y los gases de combustión fríos a una temperatura comprendida entre 482 y 649°C
- 25.
- 30.

313042

- 21 -

- 1



- aproximadamente, en una zona de mezcla, para formar una mezcla de gases de combustión a una temperatura comprendida entre 816 y 982°C aproximadamente; el introducir gas comprimido, previamente calentado a una temperatura comprendida entre 482 y 538°C, en una zona de calentamiento; el introducir dicha mezcla de gases de combustión en la zona últimamente citada, en relación de intercambio térmico con el mencionado gas comprimido y previamente calentado, y el calentar ulteriormente dicho gas y el enfriar la mezcla citada de gases de combustión;
5. el descargar el mencionado gas calentado, a una temperatura entre 593 y 705°C, de dicha zona de intercambio térmico; el dejar salir a la atmósfera una parte de dichos gases de combustión enfriados; la cantidad de dicho gas así expulsada es prácticamente igual a la cantidad de dichos aire y combustible consumidos, y el hacer circular de nuevo el resto de dichos gases de combustión enfriados, para mezclarse con los gases de combustión calientes como antes se indicó.
10. 10.- Procedimiento para calentar un gas, para su actuación en una turbina, que comprende el introducir combustible y aire en una cámara de combustión, siendo la cantidad de aire solo aproximadamente suficiente para dar lugar a la combustión prácticamente completa del combustible, y el obtener gases de combustión calientes a una temperatura superior a 1,649°C; el introducir los mencionados gases de combustión calientes y gases de combustión enfriados, a una temperatura de entre 482 y 649°C, en una zona de mezcla, para formar una mezcla de gases de combustión a una temperatura entre 816 y 982°C; el in
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.



JUN 1968

5. introducir gas comprimido previamente calentado a una temperatura de entre 482 y 593°C aproximadamente en una zona de intercambio térmico; el introducir dicha mezcla de gases de combustión en la mencionada zona, en relación de intercambio térmico con el mencionado gas previamente comprimido y calentado, y el calentar ulteriormente el gas mencionado y el enfriar dicha mezcla de gases de combustión; el descargar el gas calentado a una temperatura entre unos 593 y 705°C aproximadamente
10. de la mencionada zona de intercambio térmico; el hacer pasar una parte de dichos gases de combustión enfriados, en relación de intercambio de calor con aire para calentar éste previamente, empleando el aire mencionado previamente calentado para la combustión del combustible como antes se indicó, y el dejar escapar los gases de combustión existentes a la atmósfera; la cantidad de gas expulsado de este modo es prácticamente igual a la cantidad del combustible y del aire consumidos, y el hacer circular nuevamente el resto de dichos gases de combustión enfriados, para su mezcla con los gases de combustión calientes, según antes se ha manifestado.
- 15.
- 20.

- 11.- Procedimiento para calentar un gas, que comprende el introducir combustible y aire en una cámara de combustión, siendo la cantidad de aire sólo aproximadamente suficiente para dar lugar a la combustión prácticamente completa del combustible, y el obtener gases de combustión calientes, a una temperatura de unos 1.927°C; el introducir dichos gases de combustión calientes y gases de combustión enfriados, a una temperatura de unos 538°C, en el interior de una zona de mezcla para
- 25.
- 30.



- formar una mezcla de gases de combustión a una temperatura de unos 927°C ; el introducir gas comprimido, previamente calentado, a una temperatura de unos 538°C en el interior de una zona de intercambio térmico; el introducir dicha mezcla de gases de combustión calientes en la zona últimamente citada, en relación de intercambio térmico con el mencionado gas previamente calentado, y el calentar ulteriormente dicho gas y enfriar la mencionada mezcla de gases de combustión, descargando el gas comprimido y calentado a una temperatura de unos 649°C desde la mencionada zona de intercambio térmico; el expulsar a la atmósfera una parte de los mencionados gases de combustión; la cantidad de estos gases así expulsados a la atmósfera, es prácticamente igual a la cantidad de combustible y aire consumidos; y el hacer circular de nuevo el resto de los gases de combustión enfriados, para mezclarse con los gases de combustión calientes como antes se indicó.
- 12.- Procedimiento para calentar un gas, para su actuación en una turbina, que comprende el introducir combustible y aire en una cámara de combustión; la cantidad de aire es sólo aproximadamente suficiente para dar lugar a la combustión prácticamente completa del combustible, y producir gases de combustión calientes a una temperatura de unos 1.927°C ; el introducir dichos gases de combustión calientes y gases de combustión fríos a una temperatura de alrededor de 438°C en la zona de mezcla, para formar una mezcla de gases de combustión a una temperatura de unos 927°C ; el introducir dicha mezcla de gases calientes de combustión en la zona últimamente ci-
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

313642



- tada, en relación de intercambio térmico con el gas comprimido y previamente calentado, y el calentar ulteriormente el gas citado y el enfriar dicha mezcla de gases de combustión; el descargar el mencionado gas calentado a una temperatura de unos 649°C de la zona de intercambio térmico mencionada; el hacer pasar una parte de dichos gases de combustión enfriados en relación de intercambio de calor con aire, para calentar éste previamente, empleando el aire previamente calentado para la combustión de combustible como antes se dijo, y el expulsar dichos gases de combustión existentes a la atmósfera; la cantidad de gases expulsados, es practicamente igual a la cantidad de combustible y aire consumidos, y el hacer circular de nuevo el resto de dichos gases de combustión enfriados, para su mezcla con los mencionados gases de combustión calientes, como se ha indicado.
- 5.
- 10.
- 15.

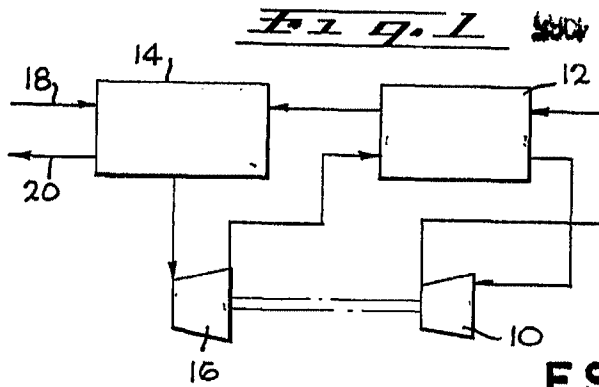
- 13.- "Procedimiento para calentar un gas, especialmente un gas propulsor comprimido" tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria é ilustrado en el dibujo adjunto.
- 20.

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

Madrid,

THE LA FLEUR CORPORATION

LEONARDO BOY MODET
p. p. Fundador y Director General



ESCALA VARIABLE

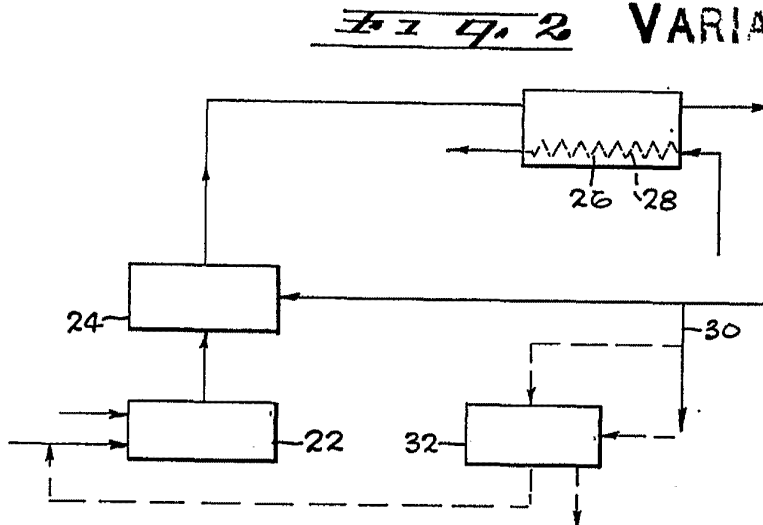


Fig. 3

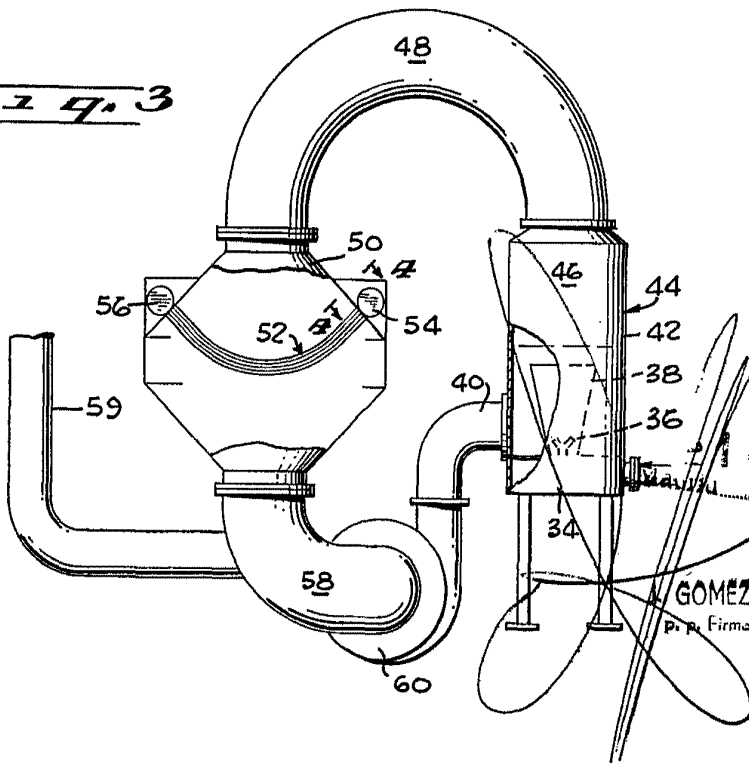
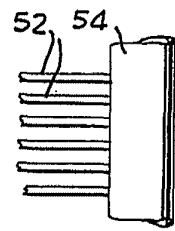


Fig. 4



JUN 1965

GOMEZ ACEBO Y MODET
D. P. Firmador ... Mendez Ruiz