

205142



16 AGO

MALA REPRODUCCION
POR DEFECTO DEL ORIGINAL

PATENTE DE INVENCION

por 20 años

por "Un perfeccionamiento en las instalaciones de tur-
binas de gas" - - - - -

a favor de: Aktieselskabet BURBUSTER & WAIN'S MASKIN-
og SMIBSBYGGERI, de nacionalidad danesa, domiciliada en:
4, Strandgade, COPENHAGEN (Dinamarca).

- - - - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a instalaciones de
turbinas de gas del tipo que funcionan con circuito abier-
to y calentamiento indirecto del medio de trabajo por el
calor de combustión en una caldera, y en que se recupera el
5 calor de los productos de la combustión de la caldera así
como del medio de trabajo dilatado, por intercambio de ca-
lor con el medio de trabajo comprimido en su curso hacia la
caldera.

El intercambio de calor se divide por lo menos entre
10 dos intercambiadores de calor mutuamente independientes,
uno de los cuales de acuerdo con la invención solo lleva



16 AGO

205142

- 2 -

medio de trabajo sin mezcla, en su estado comprimido y total o parcialmente dilatado, respectivamente, siendo del tipo regenerador con una alta capacidad específica de transmisión de calor, en tanto que el otro intercambiador lleva medio de trabajo comprimido y productos de combustión, respectivamente, siendo del tipo recuperador que puede limpiarse fácilmente.

De esta manera es posible alcanzar un alto rendimiento térmico, puesto que la mayor parte posible del intercambio de calor puede llevarse a cabo empleando los tipos más eficaces de intercambiadores de calor, y además puede alcanzarse un elevado grado de seguridad y un bajo costo de conservación, pues solo una parte relativamente pequeña de la instalación funciona con productos de la combustión, de manera que los componentes peculiares —en especial un intercambiador de calor— pueden, sin ningún efecto perjudicial sobre el rendimiento total, disponerse de una manera adecuada para el especial objeto de una fácil limpieza, siendo además posible emplear un combustible barato.

En una forma de realización conveniente de la invención, el curso del medio de trabajo desde la última etapa de compresión hasta la caldera se divide sencillamente en dos ramas paralelas, teniendo cada una su intercambiador de calor, lo cual proporciona una realización sencilla de la invención constructiva extraordinariamente.

El intercambiador de calor con un medio de trabajo sin mezcla puede así recibir según la invención un medio



16 AG

- 3 -

2 5142

de trabajo totalmente dilatado en el lado "caliente" y descargar dicho medio al aire libre después del intercambio de calor, mientras que el intercambiador de calor que trabaja con gases de horno puede recibir los gases de horno directamente de la caldera y hacerlos pasar de un modo similar al aire libre después del intercambio de calor.

Este último intercambiador de calor puede cambiar no obstante, según una oportuna forma de realización de la invención, intercambiarse entre la caldera y el aire libre en serie con una turbina, obteniéndose así que la combustión en la caldera tenga lugar bajo una elevada presión que va haciéndose más alta que la de la atmósfera a medida que la presión desciende en dicha turbina. Las dimensiones de la caldera pueden por consiguiente reducirse, contribuyendo con ello a mejorar la economía de la combustión y el intercambio de calor.

La invención se ilustra por medio del dibujo adjunto, en el que las figuras 1 a 3 muestran diagramas de tres instalaciones diferentes de turbinas de gas dispuestas según la invención.

La instalación mostrada en la figura 1 es la denominada de árbol sencillo, con un árbol único 17 accionado por una turbina 16 y que acciona los compresores 1 y 4 de la instalación, rindiendo su trabajo útil por medio de una brida de acoplamiento 19.

El compresor de baja presión 1 aspira el aire atmosférico a través de un tubo 2 y expelle el aire comprimido, a través de un refrigerador intermedio 3, hacia el com-

16 AG



- 4 -

205142

presor de alta presión 4, desde el lado de salida del cual se divide el aire comprimido pasando por dos tubos 5 y 6 que conducen cada uno a su intercambiador de calor 7 y 8 respectivamente, estando unidos sus tubos de descarga 9 y 10 en un punto 11. Desde aquí, un tubo 12 conduce a un serpentín tubular 14 u otra superficie similar de calefacción en una caldera de aire 13, donde el medio de trabajo comprimido, que es precalentado por intercambio de calor, se calienta hasta la más alta temperatura del circuito y es llevado por un tubo 15 a la turbina 16, en la que se efectúa la expansión del rendimiento de trabajo aproximadamente hasta la presión atmosférica. El medio de trabajo dilatado desde el extremo de salida de la turbina se divide entre dos tubos 20 y 22, de los cuales el tubo 20 hace pasar la mayor parte (más de la mitad) a través del intercambiador de calor 8, y luego a través de un tubo de descarga 21 al aire libre, en tanto que el tubo 22 hace pasar el medio de trabajo dilatado restante como aire de combustión a través de la caldera 13, donde sirve para mantener la combustión del combustible admitido a través de un quemador 23, y luego los productos de la combustión pasan, a través de un tubo 24, hacia el intercambiador de calor 7, cuyo tubo de descarga 25 conduce al aire libre.

25 Se verá que el medio de trabajo, en las partes de la instalación donde, tanto su presión como su temperatura son elevadas, es solamente aire, lo cual es de gran importancia para la duración de dichas partes, y que única-



16 AGO

- 5 -

205142

mente la parte del medio de trabajo necesaria para mantener la combustión debe conducirse a través de la cámara de combustión de la caldera, y que esta parte queda inmediatamente separada del volumen del medio de trabajo, de modo que, la recuperación de calor antes de la descarga al aire libre tenga lugar en el intercambiador de calor separado 7. El hecho es que en la práctica, el intercambio de calor con productos de combustión requiere aparatos de intercambio de calor que sean fáciles de limpiar de hollín y cenizas volantes, y los tipos hasta ahora conocidos de tales intercambiadores de calor son de un rendimiento considerablemente menor del que podría alcanzarse si pudiera prescindirse de los requerimientos necesarios para una segura limpieza y entretenimiento. La menor eficacia del intercambio de calor necesario en vista de ello según la invención comprenderá tan solo la menor parte posible de la cantidad total del medio de trabajo, esto es la parte que ha servido como aire de combustión en la caldera, mientras que el resto del intercambio de calor tiene lugar entre aire solo, tanto en el lado caliente como en el frío del intercambiador de calor 8 y se efectúa por medio de aparatos de intercambio de calor de la más elevada eficacia.

El intercambiador de calor 7 puede por ejemplo, como se indica esquemáticamente en el dibujo, ser del tipo que consiste en uno o más haces de tubos insertados entre placas de fondo, a través de los cuales haces de tubos pasa un medio, mientras que aquéllos son lamidos en el exterior por el otro medio: siendo el intercambiador de calor 8, que se

16 AGO



- 6 -

205142

indica asimismo esquemáticamente, del tipo regenerador en el cual una masa o matriz acumuladora de calor es alternativamente penetrada o lamida por el medio caliente y el medio frío, es decir que la masa o matriz regeneradora forma un cuerpo rotativo con su eje de rotación alojado en un tabique entre dos cámaras, a través de las cuales son conducidos respectivamente el medio caliente y el medio frío. Dichos intercambiadores de calor pueden, como se sabe, hacerse con muy elevado rendimiento y muy pequeñas pérdidas de presión, de manera que con dimensiones razonables es posible recuperar alrededor del 90 % de la cantidad de calor que el medio de trabajo puede teóricamente ceder al ser enfriado, desde la temperatura de escape de la turbina a la de descarga del compresor.

Un intercambiador de calor apropiado para este objeto es por ejemplo el que se describe en la patente danesa número 74.460.

En la instalación con dos árboles expuesta en la figura 2, en la que las partes análogas se designan con los mismos números de referencia que en la figura 1, el compresor de baja presión 1 es accionado por una turbina separada 29, a cuyo árbol 30 va acoplado directamente el compresor. La turbina 29 está intercalada en el paso de los productos de combustión desde la caldera 13 al aire libre en serie con el intercambiador de calor 7, de manera que la combustión en la caldera tendrá lugar a un más alto nivel de presión que en el caso de la instalación expuesta en la figura 1, por lo que aumenta la transmisión de calor a través de la superficie

16 AGO



- 7 -

205142

de calefacción de la caldera, pudiéndose reducir correspondientemente la superficie de calefacción. De conformidad con este más alto nivel de presión las dimensiones de la turbina 16 se disponen solo para la expansión parcial del medio de trabajo, después de lo cual la mayor parte de éste se conduce por medio de un tubo 26 a una subsiguiente turbina de baja presión 27, y desde allí por el tubo 20 al intercambiador de calor 8 y al tubo de descarga 21, en tanto que el resto del medio de trabajo dilatado parcialmente es llevado a la caldera por medio del tubo 22 como aire de combustión.

La instalación con dos árboles expuesta en la figura 3 difiere de la de la figura 2 solamente en que la turbina 29 está intercalada delante en vez de detrás del intercambiador de calor 7. La turbina trabajará así dentro de una esfera de temperatura relativamente alta en condiciones que corresponden a las imperantes en un sistema corriente abierto con recalentamiento por postcombustión. Se obtiene un mayor rendimiento térmico de la instalación que en el caso en la instalación mostrada en la figura 2, donde por otra parte la turbina no se halla expuesta a temperaturas tan altas, y puede por tanto hacerse de materiales más baratos. En ambos casos, resulta posible emplear para la turbina 29 un modelo sencillo y resistente, por ejemplo una turbina axil con grado único o una turbina Francis.

Obteniéndose por la invención una reducción en el número y tamaño de los componentes expuestos a los productos de la combustión —en comparación con las instalaciones



16 AG

- 8 -

205142

correspondientes de modelo corriente— las exigencias de economía y espacio permitirán instalar dos o más de dichos componentes en paralelo, de manera que un grupo pueda ponerse fuera de funcionamiento para ser limpiado y reparado mientras el resto continúe funcionando.

La invención no está limitada a las combinaciones especiales expuestas de turbinas y compresores. Más particularmente puede emplearse, de manera en si misma conocida una turbina separada de movimiento y uno o más grupos de compresor-turbina de funcionamiento libre comprendiendo cada uno compresión y expansión en uno o más grados. El número total de grados de compresión puede ser mayor o menor que el expuesto, y se puede emplear cualquier forma discrecional de refrigeración durante la compresión o entre los grados de ésta.

NOTA

Por la patente de invención a que se refiere la presente memoria descriptiva se REIVINDICA la propiedad y la explotación exclusiva de:

1.- Un perfeccionamiento en las instalaciones de turbinas de gas con circuito abierto y calentamiento indirecto del medio de trabajo por el calor de combustión en una caldera, y en que el medio de trabajo comprimido recibe entre la última etapa de compresión y la caldera, por lo menos en dos distintos intercambiadores de calor, un calor residual del medio de trabajo dilatado y de los productos de combustión de la caldera, respectivamente, caracterizado

16 AGO



- 9 -

205142

por el hecho de que el intercambiador de calor que trabaja con medio de trabajo sin mezcla es del tipo regenerador con un soporte del calor —preferiblemente rotativo— que se pone alternativamente en contacto con los medios cedente y absorbente de calor, mientras que el otro intercambiador de calor, que lleva gases de horno en el lado caliente, es de tipo recuperador.

2.- Un perfeccionamiento en las instalaciones de turbinas de gas como se ha especificado en la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el intercambiador de calor que trabaja con medio de trabajo sin mezcla recibe el medio de trabajo completamente dilatado en el lado caliente y lo descarga al aire libre.

3.- Un perfeccionamiento en las instalaciones de turbinas de gas como se ha especificado en las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por el hecho de que el intercambiador de calor con gases de horno recibe los productos de la combustión directamente de la caldera y los descarga al aire libre.

4.- Un perfeccionamiento en las instalaciones de turbinas de gas como se ha especificado en las reivindicaciones 1, 2 o 3, caracterizado por el hecho de que el intercambiador de calor con gases de horno está intercalado entre la caldera y el aire libre, en serie con una turbina.

5.- Un perfeccionamiento en las instalaciones de turbinas de gas como se ha especificado en las reivindicaciones 1, 2, 3 o 4, caracterizado por el hecho de que los productos de la combustión para el intercambiador de calor con ga-



205142

ses de horno proceden del medio de trabajo dilatado solo parcialmente que han pasado a través de la caldera como aire de combustión.

5 6.- La propiedad y la explotación exclusiva del objeto de la patente, sean cuales fueren las circunstancias que concurren con su esencialidad definida en las anteriores reivindicaciones, cual objeto es:

"Un perfeccionamiento en las instalaciones de turbinas de gas".

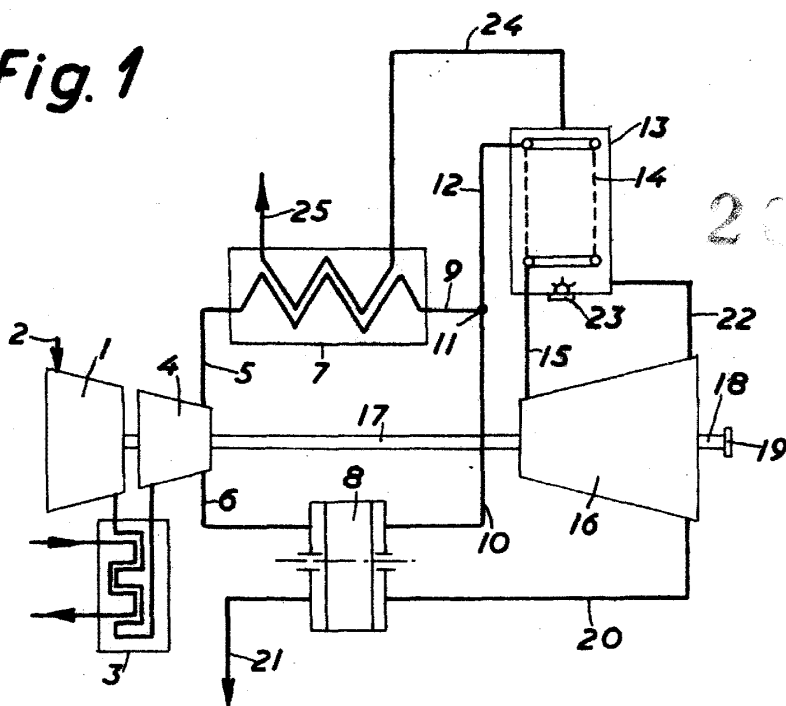
Consta la presente memoria de diez hojas foliadas, escritas por una sola cara.

Barcelona, 16 de Agosto de 1952.

P. p. de: Aktieselskabet BURMEISTER & WAIN'S MASKIN-
og SKIBSBYGGERI,

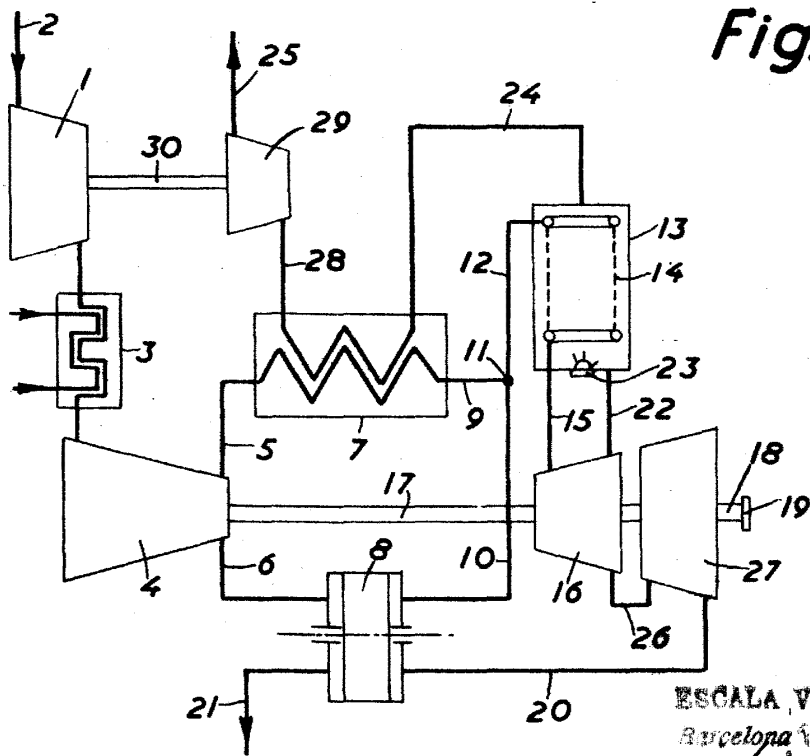


Fig. 1



205142

Fig. 2



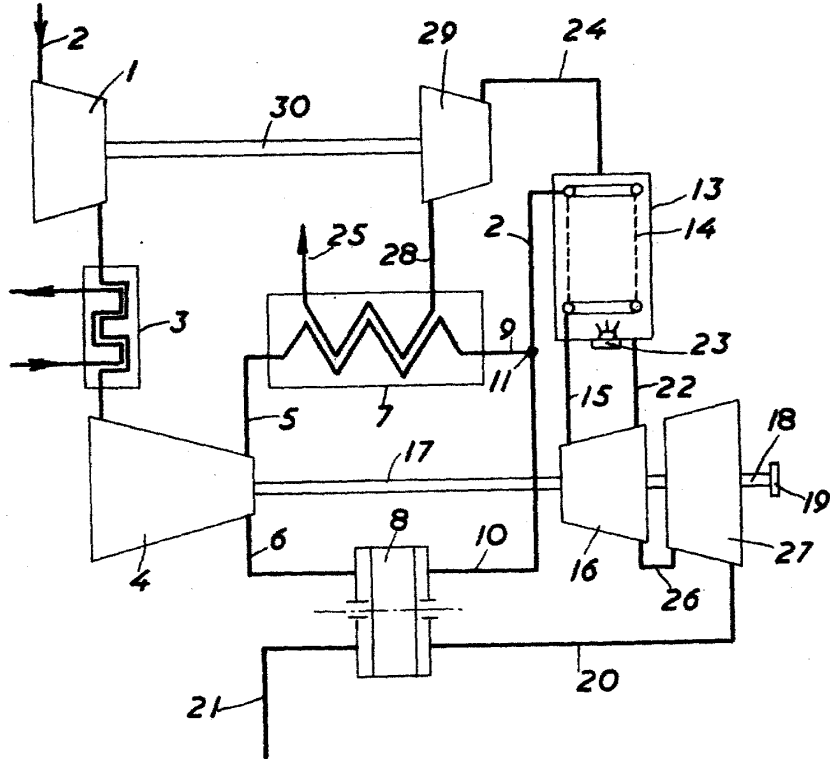
ESCALA VARIABLE
Barcelona 6 AGO 1952

16 AGO



Fig. 3

205.42



ESCALA VARIABLE

Barcelona 16 AGO 1952