

170772

PATENTE DE INVENCION

BBC 84/44c

170772



MEMORIA DESCRIPTIVA

sobre:

"Perfeccionamientos en instalaciones de turbinas de gas
"con por lo menos un gasógeno cargado".

Solicitantes: Société Anonyme BROWN BOVERI & CIE.
domiciliada en Baden, Suiza.

Para el servicio de turbinas de gas pueden emplearse combustibles sólidos, gasificándolos primeramente en gasógenos y quemando después el gas en la cámara de combustión de la turbina. Como la presión en la cámara de combustible es de algunas atmosferas, el gas, despues de la gasificación, tiene que llevarse a esta presión, es decir, ha de ser comprimido en un compresor. Para mantener pequeña la potencia del compresor, el gas, que al salir del gasógeno tiene una temperatura de algunos centenares de grados C., se enfria, lo que significa una considerable pérdida de calor.

10. Estas desfavorables condiciones de servicio pueden evitarse si, en lugar del gas de combustión, se lleva a la presión correspondiente el aire de combustión para el gasógeno, es decir, si el gasógeno trabaja aproximadamente bajo la misma presión que



la cámara de combustión de la turbina de gas. Como en el
15. gasógeno se necesita una determinada caída de la presión para vencer las resistencias de la corriente, la presión del aire de combustión que entra ha de ser en esta caída de presión mayor que la presión existente en la cámara de combustión.

Las conocidas instalaciones de este tipo producen la
20. caída de presión por el hecho de que llevan todo el aire comprimido a la presión más elevada y reducen el aire de combustión para la turbina de gas en una magnitud correspondiente a la caída de presión en el gasógeno. Por lo tanto, en estas instalaciones la parte primordial del aire comprimido es reducida en la caída
25. de presión en el gasógeno, lo que se traduce en una considerable pérdida de potencia y rendimiento.

El invento trata de evitar esas pérdidas llevando por
cierto, como hasta ahora, toda la cantidad de aire a la presión
más elevada, pero sin reducir como allí inutilmente la presión
30. del aire de combustión para la turbina de gas, sino aprovechando con utilidad esta caída de presión. Si la instalación tiene, por ejemplo, un precalentador de aire, la caída de presión en éste se lleva a magnitud igual que la del gasógeno. Si varios compresores y turbinas están conectados en serie, el aire para los gasógenos
35. se toma en aquellos puntos donde la presión en el ciclo de aire es en una magnitud igual a la caída de presión en el gasógeno mayor que delante de la cámara de combustión. Pero esta condición no basta todavía para obtener un servicio satisfactorio con todas las cargas. Como mas ámplio criterio, la presión en el lugar de toma,
40. a las diversas cargas de la instalación, ha de disminuir y aumentar en el mismo sentido que delante de la cámara de combustión. Esto no sucede siempre, cuando se trata de compresión y expansión en

17 0772

- 3 -



varias fases.

En los dibujos adjuntos se representan algunos ejemplos de la idea del invento.

La figura 1 representa por ejemplo una instalación de turbina de gas con turbina de gas de acción sencilla, un gasógeno cargado y un compensador de calor. Esta instalación consta del compresor 1, el compensador de calor 2, la cámara de combustión 3, la turbina de gas 4, el generador 5, el motor de arranque 6 y el gasógeno 7. Como combustible se utiliza cualquier carbón o cualquier materia gasificable. El aire de combustión para el gasógeno se toma en un punto 8 del ciclo del carburante, donde la presión es en la caída de presión en el gasógeno 7 mayor que la de la cámara de combustión. La presión en el gasógeno aumenta y disminuye automáticamente con la presión en el sistema del carburante. La regulación de la cantidad de gas de combustión se efectúa por medio de una válvula de estrangulación 9, que está montada en la tubería que vá al gasógeno o que parte del mismo. Para obtener una regulación de acción perfecta en todas las cargas, el punto de toma del aire de combustión ha de elegirse de modo que en todas las cargas esté garantizada la necesaria caída de presión en el gasógeno, lo que se logra con esta disposición. El órgano de regulación 9 regula, de modo sencillo, la cantidad de aire de combustión mediante distribución de la cantidad de aire en la corriente principal y la secundaria. La gran cantidad de aire, no necesaria para el gasógeno, fluye a través del precalentador de aire.

Como la caída de presión en el gasógeno varía según la capa de combustible y la formación de escorias, la disposición se adopta convenientemente de modo que, con carga normal, el



órgano de estrangulación no esté plenamente regulado. De este modo, un aumento de la caída de presión en el gasógeno puede

75. compensarse abriendo la válvula de estrangulación, de modo que no disminuya la producción de gas combustible. La mencionada regulación del órgano de estrangulación tiene también la ventaja de que en instalaciones en las que la carga aumenta o disminuye en función del número de revoluciones, un golpe de carga puede
80. ser absorbido más rápidamente porque mediante apertura del órgano de estrangulación 9 puede aumentarse inmediatamente la producción de gas de combustión, y por cierto ya antes de que el mayor número de revoluciones conduzca al suministro de mayor cantidad de aire de combustión para el gasógeno.

85. También hay que mencionar que la disposición según la idea del invento posee, frente a los conocidos sistemas de regulación, la gran ventaja de que el aire de combustión para el gasógeno puede variarse de modo sencillo entre cero y el valor máximo, sin que se produzca un empeoramiento del funcionamiento
90. del compresor. El punto de funcionamiento del compresor no es influenciado esencialmente por la apertura o el cierre del órgano de estrangulación 9, porque el aire que no fluye hacia el gasógeno puede pasar por el precalentador y la cantidad de aire de combustión del gasógeno es pequeña con relación a la cantidad total de
95. aire suministrada.

- Como ya se ha dicho, la disposición tiene la ventaja de que al variar el número de revoluciones del grupo compresor - turbinas con la implícita variación de la presión en la cámara de combustión, en el gasógeno se ajusta la presión correspondiente
100. sin ninguna clase de regulación.

La regulación de la potencia se efectúa por medio de un regulador centrífugo 10 u otro regulador de potencia que,



- 5 -

de cualquier modo conocido, regula de tal modo el órgano de estrangulación 9, que se produce la cantidad de gas de combustión correspondiente a la potencia. En la fig. 1, el impulso de mando se transmite, por ejemplo, mediante aceite a presión desde el regulador de potencia 10 al órgano de estrangulación 9. Con este fin, una bomba de aceite 11 con accionamiento por motor suministra el aceite de mando.

110. En el caso de existir instalaciones de turbinas de gas de acción múltiple con varias cámaras de combustión, es conveniente que cada cámara de combustión obtenga un gasógeno propio que trabaja aproximadamente con la misma presión que la cámara de combustión. Los diferentes gasógenos de una instalación

115. trabajen, por lo tanto, a diferentes presiones. El aire de combustión para los diferentes gasógenos se toma también en este caso en los puntos del ciclo de carburante en los que la presión en el punto de toma y en la cámara de combustión varía de tal modo con la variación del número de revoluciones, que la caída de presión necesaria para el gasógeno se mantenga en todas las cargas. La regulación se efectúa de nuevo por medio de un órgano de estrangulación en la tubería de derivación antes o después del gasógeno.

120. La fig. 2 representa una disposición de esta índole para una instalación de turbinas de gas de acción doble.

El aire es comprimido en el compresor 1 y reenfriado en el refrigerador de aire 12, después vuelto a comprimir en el compresor 13. A continuación pasa al compensador de calor 2 y desde aquí a la cámara de combustión 3'. El carburante pasa después por la turbina de gas 14 que acciona al compresor 13 así como, a través de un engranaje, al generador, 15. Desde la turbina de gas 14 pasa el carburante a la cámara de combustión 3 y



- después a la turbina 4; desde aquí vá al exterior pasando por el compensador de calor 2. El arranque de la instalación se efectúa por medio de los motores 6, 6'. El gas de combustión es suministrado por los gasógenos 7, 7'. La regulación de la potencia se realiza, por ejemplo, por medio de los reguladores centrifugos 10, 10', que, directa o indirectamente, regulan a los órganos de estrangulación 9, 9'.
135. Las regulaciones aquí enumeradas son solo a título de ejemplo, cualquier regulación de potencia, ya sea por reguladores centrifugos, termostatos, reguladores de presión, etc., puede emplearse para el mando de los órganos de estrangulación.
140. El gasógeno también puede alimentarse con gas de escape de la turbina de gas, obteniéndose, por la reducción del ácido carbónico a monóxido de carbono, una disminución de la temperatura de combustión en el gasógeno, lo que es muy deseable. En la turbina de gas es necesaria una toma, cuando en una variación de la carga, en ningún punto del compresor varía la presión en el mismo sentido como antes de la cámara de combustión.
145. El punto de toma para el aire de combustión también puede elegirse de modo que la relación entre la caída de presión y la presión absoluta en el gasógeno no permanezca constante sino que aumente al disminuir el número de revoluciones del grupo compresor. Por ello, al ir disminuyendo la carga, es decir, en este caso, al ir disminuyendo el número de revoluciones, se obtiene una diferencia de presión relativamente ascendente. El sobrante de caída de presión puede utilizarse entonces, en el caso de un brusco golpe de carga, para el aumento relativo transitorio de la cantidad de gas de combustión, lo que es necesario para la rápida aceleración del grupo compresor.
150. En instalaciones, en las que la caída adicional de presión



- con el gasógeno funcionando a presión máxima, no puede obtenerse por toma correspondiente en el ciclo del carburante, es necesario
165. prever una fase adicional en el compresor para el aire de combustión del gasógeno. Esto se realiza de modo que en el compresor se prevén adicionalmente una o varias fases que, en esencia, solo comprimen el aire de combustión para el gasógeno. Aunque la capacidad de regulación es menor que en las disposiciones
170. anteriormente mencionadas, sin embargo, por construcción correspondiente de las fases adicionales, puede alcanzarse una gama suficiente de regulación. Si por ejemplo se tiene un compresor axial, por ser pequeña la producción de presión en el ventilador
175. adicional, puede obtenerse, mediante pequeños ángulos de las palas, una línea característica de compresión que permite una estrangulación del aire de combustión del gasógeno desde plena carga a marcha en vacío. Como en las disposiciones anteriores, el aire no necesitado por el gasógeno se envía directamente a la cámara de combustión.

180.

N O T A

- Describe suficientemente la naturaleza del 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 altere su principio fundamental. También se hace constar que dicho invento corresponde a
185. una patente presentada en Suiza con fecha 24 de agosto de 1944, nº 95667, 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
190. de invención, por veinte años en España: "Perfeccionamientos en instalaciones de turbinas de gas con por lo menos un gasógeno cargado"; caracterizándose por lo siguiente:



195. 1º.- Instalación de turbina de gas con por lo menos un gasógeno, comprimiéndose conjuntamente el aire de combustión para la turbina y el aire de combustión para el gasógeno y descomponiéndose el aire en corrientes parciales después de la compresión, caracterizándose porque la corriente parcial que conduce al gasógeno parte de un punto donde la presión en la circulación de aire es en la caída de presión en el gasógeno mayor que delante de una cámara de combustión de turbina a él correspondiente, mientras que otra corriente parcial fluye con aprovechamiento útil de esta caída de presión, a la cámara de combustión.

205. 2º.- Instalación de turbinas de gas según lo reivindicado en el punto 1, caracterizada porque en la ruta de la corriente parcial que no conduce al gasógeno está dispuesto un precalentador de aire calentado por los gases de escape de la turbina.

210. 3º.- Instalación de turbinas de gas según lo reivindicado en los puntos 1 y 2 caracterizada porque la caída de presión en el gasógeno es menor que la existente en el precalentador de aire y la remanente caída de presión es destruida en el órgano de regulación, de modo que un aumento de la caída de presión producido por obstrucción del gasógeno pueda compensarse por apertura del órgano de regulación, y en el caso de un brusco golpe de carga puede enviarse inmediatamente mayor cantidad de aire a través del gasógeno.

220. 4º.- Instalación de turbinas de gas según lo reivindicado en el punto 1, caracterizada porque la cantidad de gas de combustión es ajustable por medio de un órgano de regulación que regula la proporción cuantitativa de las dos corrientes parciales.

17 0772



- 9 -

225. 5º.- Instalación de turbinas de gas según lo reivindicado en los puntos 1 y 4, caracterizada porque el órgano de regulación está dispuesto en la tubería del aire de combustión que vá al gasógeno.

6º.- Instalación de turbinas de gas según lo reivindicado en los puntos 1 y 2 caracterizada porque el órgano de regulación está dispuesto en la tubería de gas de combustión que parte del gasógeno.

230. 7º.- Instalación de turbinas de gas según lo reivindicado en los puntos puntos 1 y 4 caracterizada porque el órgano de regulación está sometido a la influencia de un regulador especial.

235. 8º.- Instalación de turbinas de gas según lo reivindicado en el punto 1 con combustión en varias fases, caracterizada porque cada cámara de combustión posee por lo menos un gasógeno que se halla aproximadamente bajo la misma presión que la correspondiente cámara de combustión.

240. 9º.- Instalación de turbinas de gas según lo reivindicado en el punto 1, caracterizada porque en lugar de aire como productor de la combustión se utiliza gas combustible obtenido para el funcionamiento del gasógeno.

10º.- Instalación de turbina de gas según lo reivindicado en los puntos 1 y 9 caracterizada porque el gas de combustión se toma de una de las fases de la turbina.

245. 11º.- Instalación de turbinas de gas según lo reivindicado en el punto 1, caracterizada porque el aire de combustión para el gasógeno se toma en el punto del ciclo del aire, donde la relación entre la caída de presión y la presión absoluta en el gasógeno permanece aproximadamente constante al disminuir el número de revoluciones del grupo compresor.

250.

17 0772

- 10 -



12^a.- Instalación de turbinas de gas según lo reivindicado en el punto 1 caracterizada porque el aire de combustión para el gasógeno se toma en el punto del ciclo del aire, donde la relación entre la caída de presión y la presión absoluta en el gasógeno aumenta al disminuir el número de revoluciones del grupo compresor.

255.

13^a.- Instalación de turbinas de gas según lo reivindicado en el punto 1, caracterizada porque cuando es pequeña la caída de presión de que se dispone entre el punto de toma y la cámara de combustión, el aire de combustión para el gasógeno que trabaja bajo la máxima presión del sistema, continúa comprimiéndose en una fase adicional.

260.

14^a.- Perfeccionamientos en instalaciones de turbinas de gas con por lo menos un gasógeno cargado"; tal y como queda substancialmente descrito en la presente memoria, e ilustrado en los dibujos que se acompañan.

265.

Esta memoria consta de diez hojas escritas por una sola cara.

Madrid 20 de agosto de 1945.

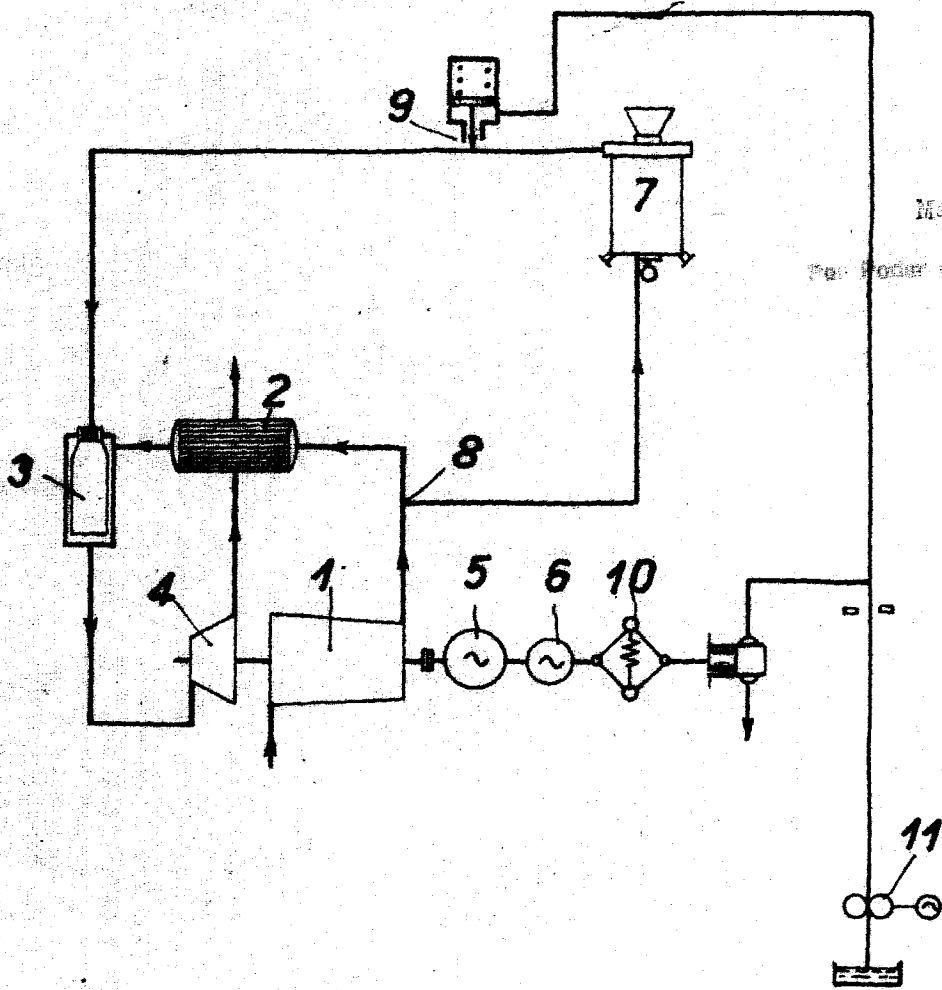
Société Anonyme BROWN BOVERI & CIE.

Por Poder de J. GÓMEZ ACEBO

170772



Fig. 1



Madrid 20 Ag. 1949.

Por Orden de D. GOMEZ ACEBO

170772



Madrid 20 agosto 1945.

Mano de *J. J. [Signature]*

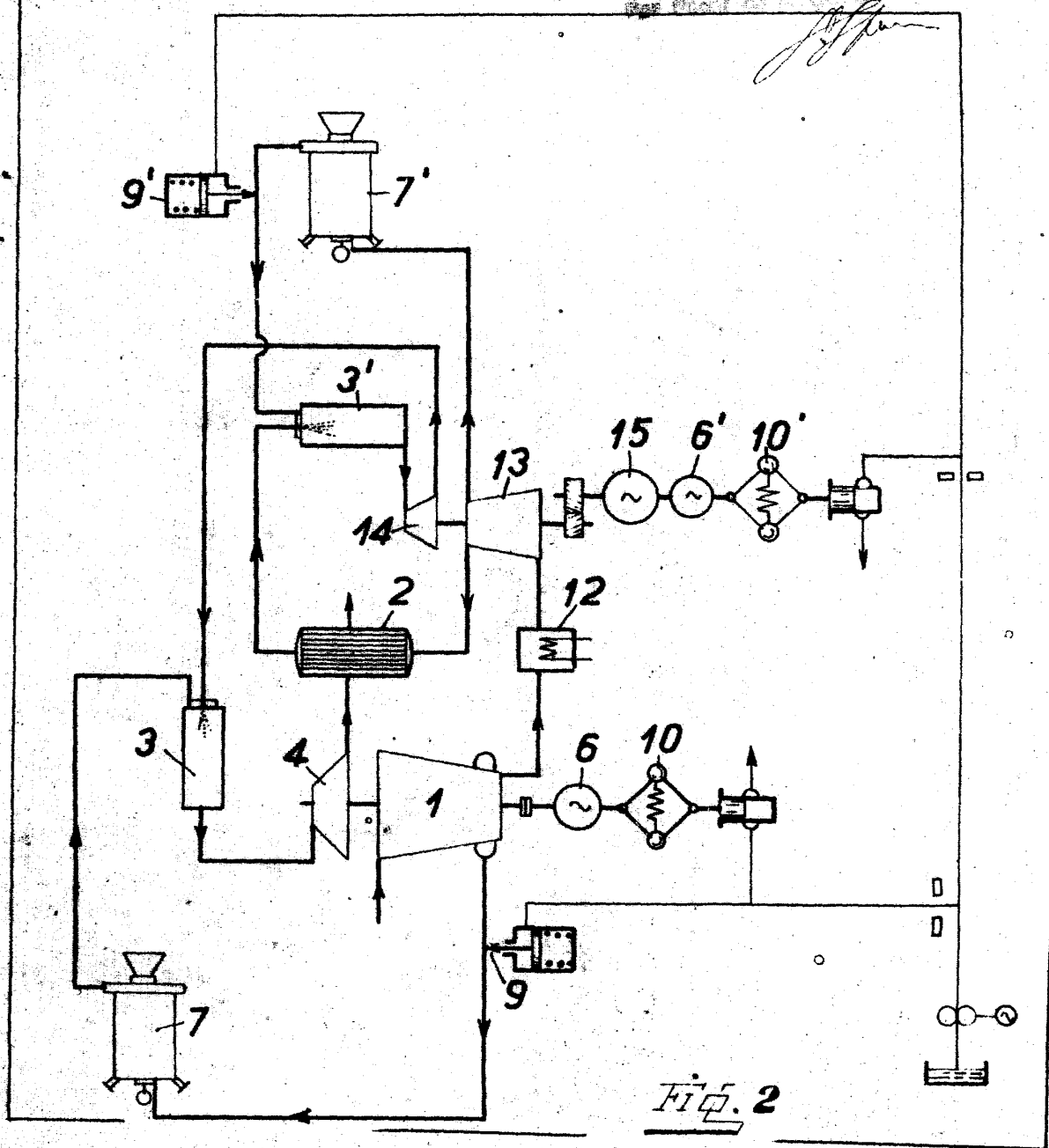


Fig. 2