

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 309**

51 Int. Cl.:

F02C 6/00 (2006.01)

F02C 9/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.09.2009 E 09169610 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.11.2012 EP 2292907**

54 Título: **Método para cambiar una planta de turbina de gas combustible gaseoso a combustible líquido y viceversa**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.03.2013

73 Titular/es:

**ALSTOM TECHNOLOGY LTD (100.0%)
Brown Boveri Strasse 7
5400 Baden, CH**

72 Inventor/es:

**SHELL, SUSANNE;
MEEUWISSEN, THIEMO y
KOKANOVIC, STANKA**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 399 309 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para cambiar una planta de turbina de gas de combustible gaseoso a combustible líquido y viceversa.

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un método para cambiar una planta de turbina de gas de combustible gaseoso a combustible líquido y viceversa.

En particular, el método de acuerdo con la presente invención puede implementarse en plantas de turbina de gas que tienen al menos dos combustores, en las que el segundo combustor se alimenta con los gases de escape del primer combustor.

10 Una planta de turbina de gas que tiene estas características se desvela, por ejemplo, en el documento WO 2007/141101.

En este sentido, por ejemplo, la planta de turbina de gas para implementar el método de la presente invención puede comprender unidades de turbina de gas de combustión secuenciales, es decir, unidades de turbina de gas que tienen en serie un compresor, un primer combustor, una turbina de alta presión, un segundo combustor alimentado con los gases de escape del primer combustor y una turbina de baja presión.

15 Como alternativa, el método de la invención puede implementarse también en plantas de turbina de gas que tienen unidades de turbina de gas superpuestas, es decir, una primera unidad de turbina de gas que comprende en serie un compresor, un primer combustor y una turbina de alta presión y una segunda unidad de turbina de gas alimentada con los gases de escape de la primera unidad de turbina de gas que tiene un compresor, un segundo combustor y una turbina de baja presión.

20 Naturalmente también son posibles plantas de turbina de gas con unidades de turbina de gas de combustión secuenciales junto con unidades de turbina de gas.

Por simplicidad, en lo siguiente se hará referencia a una turbina de gas de combustión secuencial; sin embargo, queda claro que las mismas consideraciones se aplican a plantas de turbina de gas constituidas por unidades de turbina de gas superpuestas (secuenciales).

25 Antecedentes de la invención

Cambiar una turbina de gas de combustión secuencial es una operación muy delicada y complicada, puesto que la modificación de las condiciones operativas de un combustor influyen en las condiciones operativas del otro combustor y, además, deben respetarse las estrictas restricciones impuestas por los límites de emisión (emisiones de CO, UHC y NO_x), temperatura de la llama, estabilidad de la llama.

30 Por estas razones, tradicionalmente el cambio del funcionamiento con combustible gaseoso al funcionamiento con combustible líquido, o viceversa, en el funcionamiento de una planta de turbina de gas se realiza mediante la descarga de la planta de turbina de gas, desconectando de esta manera el segundo combustor, después cambiando el primer combustor y finalmente volviendo a poner en marcha (con un combustible diferente) también el segundo combustor y cargando de nuevo la planta de turbina de gas.

35 No obstante, este método de cambio tradicional, que requiere descarga y recarga de la planta de turbina de gas puede influir negativamente en la carga final, tal como un generador eléctrico, porque durante el cambio no puede generarse energía eléctrica o solo se genera una cantidad reducida de energía eléctrica.

40 Además, el gran número de acciones requeridas para el cambio de combustible somete a las plantas de turbina de gas (en particular al primer y segundo combustores) a oscilaciones de temperatura y carga que afectan negativamente a la duración de su vida útil.

Sumario de la invención

El objetivo técnico de la presente invención, por lo tanto, es proporcionar un método mediante el cual se eliminen dichos problemas de la técnica conocida.

45 Dentro del alcance de este objetivo técnico, un aspecto de la invención es proporcionar un método con el cual no sea necesaria una descarga y recarga, de manera que la planta de turbina de gas puede suministrar energía mecánica también durante el cambio.

En particular, con un método de acuerdo con la invención la planta de turbina de gas puede suministrar una energía mecánica sustancialmente constante también durante el cambio.

5 Otro aspecto de la invención es proporcionar un método que reduzca el número de acciones a realizar para el cambio de combustible, de manera que también se reduzcan drásticamente las oscilaciones de temperatura y carga con un beneficio para la duración de la vida útil de la planta de turbina de gas.

El objetivo técnico, junto con estos y otros aspectos, se consigue de acuerdo con la invención proporcionando un método de acuerdo con las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

10 Otras características y ventajas de la invención resultarán más evidentes a partir de la descripción de una realización preferida, aunque no exclusiva, del método de acuerdo con la invención, ilustrado mediante un ejemplo no limitante en los dibujos adjuntos, en los que:

La Figura 1 es un diagrama que muestra una realización de un método durante el cambio de funcionamiento con combustible gaseoso a combustible líquido; y

15 La Figura 2 es un diagrama que muestra una realización del método de la invención durante el cambio de funcionamiento con combustible líquido a funcionamiento con combustible gaseoso.

Descripción detallada de la invención

El método de la invención puede implementarse en plantas de turbina de gas que tienen al menos dos combustores, un primer combustor típicamente alimentado con aire comprimido y un combustible, y un segundo combustor alimentado con los gases de escape del primer combustor y combustible adicional.

20 En este sentido, la planta de turbina de gas para implementar la invención puede comprender una unidad de turbina de gas de combustión secuencial o una primera unidad de turbina de gas que suministra sus gases de escape a una segunda unidad de turbina de gas (en el último caso una o ambas unidades de turbina de gas podrían ser también unidades de turbina de gas secuenciales).

25 El método para cambiar una planta de turbina de gas de combustible gaseoso a combustible líquido, y viceversa, comprende cambiar secuencialmente el primer y segundo combustor, mientras el otro combustor mantiene sus condiciones operativas.

En otras palabras, el cambio se realiza en línea.

En particular, mientras se cambia el primer o segundo combustor, el otro combustor se regula a un caudal de combustible sustancialmente constante.

30 Además, durante el cambio el primer combustor funciona al menos parcialmente con combustible líquido, mientras el segundo combustor funciona al menos parcialmente con combustible gaseoso.

Esto permite que el primer combustor funcione con combustible líquido o al menos parcialmente con combustible líquido y el segundo combustor funcione con combustible gaseoso o al menos parcialmente con combustible gaseoso durante el cambio.

35 Como durante el funcionamiento con combustible líquido la temperatura generalmente es menor que durante el funcionamiento con combustible gaseoso, la temperatura de los gases de escape alimentados desde el primer combustor hasta el segundo combustor generalmente es menor, de manera que los riesgos de retroceso en el segundo combustor se reducen.

40 En particular, durante el cambio de combustible gaseoso a líquido el primer combustor se cambia antes que el segundo combustor; esto permite que las temperaturas se controlen mejor y que se reduzcan los riesgos de retroceso en el segundo combustor.

En contraste, durante el cambio de combustible líquido a gaseoso el segundo combustor se cambia antes que el primer combustor; esto permite que las pulsaciones de presión se controlen mejor y se reduzcan.

En algunos casos, entre el cambio secuencial del primer y segundo combustor se proporciona un tiempo de retraso.

ES 2 399 309 T3

La Figura 1 muestra en detalle un cambio de combustible gaseoso a combustible líquido; en particular la Figura 1 muestra el flujo de combustible gaseoso y líquido respecto al tiempo t.

La referencia 10 indica una zona de funcionamiento con combustible gaseoso y la referencia 12 indica una zona de funcionamiento con combustible líquido de la planta de turbina de gas.

5 Durante el cambio, en un primer periodo 14 el flujo 16 de combustible gaseoso en el primer combustor disminuye del 100% al 0%, mientras que el flujo 18 de combustible líquido en el primer combustor aumenta del 0% al 100%; simultáneamente el segundo combustor mantiene sus condiciones operativas y, de esta manera, el flujo 20 de combustible gaseoso en el segundo combustor permanece al 100% mientras el flujo 22 de combustible líquido en el segundo combustor permanece al 0%.

10 En un segundo periodo 24 posterior, el primer combustor mantiene sus condiciones operativas mientras el segundo combustor cambia; en este sentido, el flujo 18 de combustible líquido en el primer combustor permanece al 100% y el flujo 16 de combustible gaseoso en el primer combustor permanece al 0%, mientras el flujo 20 de combustible gaseoso en el segundo combustor disminuye del 100% al 0% y el flujo 18 de combustible líquido en el segundo combustor aumenta del 0% al 100%.

15 Al final del periodo 24 tanto el primer como el segundo combustores se han cambiado en línea de combustible gaseoso a líquido.

La Figura 2 muestra en detalle un cambio de combustible líquido a combustible gaseoso; en particular la Figura 2 muestra el flujo de combustible gaseoso y líquido respecto al tiempo t.

20 También en este caso la referencia 10 indica una zona de funcionamiento con combustible gaseoso y la referencia 12 indica una zona de funcionamiento con combustible líquido de la planta de turbina de gas.

Durante el cambio, en un primer periodo 14, el flujo 18 de combustible líquido en el primer combustor permanece al 100% mientras el flujo 16 de combustible gaseoso en el primer combustor permanece al 0%. Simultáneamente, el flujo 22 de combustible líquido en el segundo combustor disminuye del 100% al 0% y el flujo 20 de combustible gaseoso en el segundo combustor aumenta del 0% al 100%.

25 En un segundo periodo 24, el segundo combustor mantiene sus condiciones operativas mientras el primer combustor cambia; en este sentido, el flujo 22 de combustible líquido en el segundo combustor permanece al 0% y el flujo 20 de combustible gaseoso en el segundo combustor permanece al 100%; simultáneamente, el flujo 18 de combustible líquido en el primer combustor disminuye del 100% al 0% y el flujo 16 de combustible gaseoso en el primer combustor aumenta del 0% al 100%.

30 Al final del periodo 24 tanto el primer como el segundo combustores se han cambiado en línea de combustible líquido a gaseoso.

Naturalmente, las características descritas pueden proporcionarse independientemente unas de otras.

El método de la invención permite una operación de carga continua también durante el cambio de combustible, sin descarga ni oscilaciones de carga importantes.

35 Además, en el caso de plantas de turbina de gas de combustión secuenciales, el cierre en primer lugar del consumidor con mayores requisitos de presión de gas combustible (típicamente el primer combustor), permite un mayor tiempo para el cambio de combustible, en el caso de un cambio de combustible de emergencia, debido a una pérdida de carga del gas combustible. En este caso, el consumidor con menores requisitos de presión de gas (típicamente el segundo combustor) aún puede funcionar y cambiarse cuando la presión para el consumidor con los
40 mayores requisitos de presión (típicamente el primer combustor) no es suficiente.

En la práctica, los materiales usados y las dimensiones pueden elegirse según se desee de acuerdo con los requisitos y el estado de la técnica.

Referencias numéricas

- 10 zona de funcionamiento con combustible gaseoso
- 45 12 zona de funcionamiento con combustible líquido
- 14 primer periodo de cambio

- 16 flujo de combustible gaseoso en el primer combustor
- 18 flujo de combustible líquido en el primer combustor
- 20 flujo de combustible gaseoso en el segundo combustor
- 22 flujo de combustible líquido en el segundo combustor
- 24 segundo periodo de cambio

5

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para cambiar una planta de turbina de gas de combustible (16, 20) gaseoso a combustible (18, 22) líquido, y viceversa, en el que dicha planta de turbina de gas comprende un primer combustor y un segundo combustor alimentado con los gases de escape del primer combustor, **caracterizado por** el cambio secuencial del primer y segundo combustores mientras el otro combustor mantiene sus condiciones operativas.
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** mientras se cambia el primer o segundo combustor, el otro combustor se regula a un caudal de combustible sustancialmente constante.
- 10 3. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que**, durante el cambio, el primer combustor funciona al menos parcialmente con combustible (18) líquido, mientras que el segundo combustor funciona al menos parcialmente con combustible (20) gaseoso.
4. Método de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** durante el cambio de combustible (16, 20) gaseoso a combustible (18, 22) líquido, el primer combustor se cambia antes que el segundo combustor.
5. Método de acuerdo con la reivindicación 3, **caracterizado por que** durante el cambio de combustible (18, 22) líquido a combustible (16, 20) gaseoso, el segundo combustor se cambia antes que el primer combustor.
- 15 6. Método de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** entre el cambio secuencial del primer y segundo combustor se proporciona un tiempo de retraso.

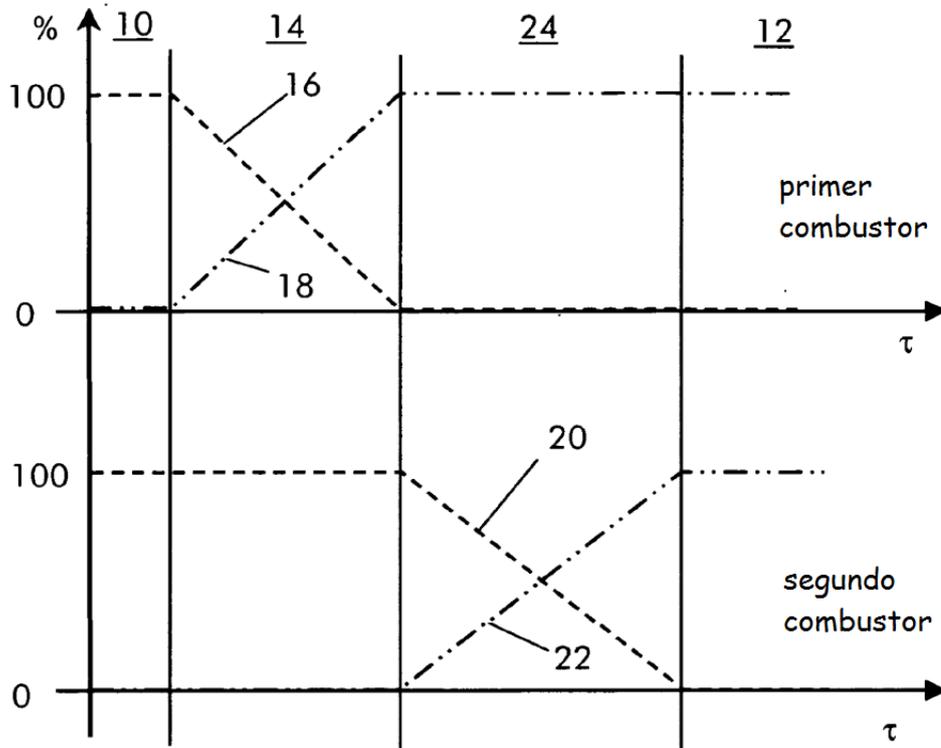


Fig. 1

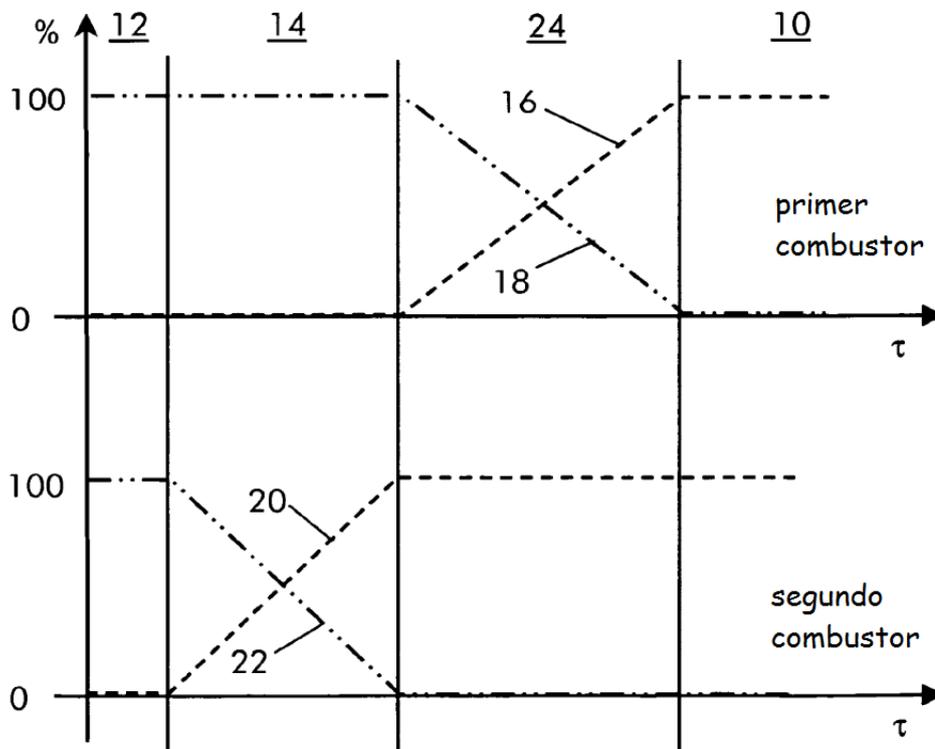


Fig. 2