(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 566 942**

(51) Int. Cl.:

F02M 35/10 (2006.01)
F02C 7/05 (2006.01)
F02C 7/052 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.07.2012** **E 12737523 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2016** **EP 2718554**

(54) Título: **Procedimiento para el funcionamiento de una turbina de gas estacionaria y canal de admisión para aire de admisión de una turbina de gas**

(30) Prioridad:

21.07.2011 EP 11174857

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
18.04.2016

(73) Titular/es:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München , DE

(72) Inventor/es:

SCHNEIDER, OLIVER

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 566 942 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

Procedimiento para el funcionamiento de una turbina de gas estacionaria y canal de admisión para aire de admisión de una turbina de gas.

La presente invención hace referencia a un procedimiento para el funcionamiento de una turbina de gas estacionaria, que está equipada con un filtro para purificar el aire de admisión. Además de esto, la invención hace referencia a un canal de admisión para aire de admisión de una turbina de gas estacionaria, con al menos un filtro dispuesto en el canal de admisión para purificar el aire de admisión que puede fluir a través del canal de admisión.

Las turbinas de gas estacionarias están equipadas habitualmente con unos filtros dispuestos en el canal de admisión o en una carcasa de admisión para purificar el aire de ambiente de admisión por el compresor. Con frecuencia están conectados varios filtros secuencialmente, que liberan el aire de ambiente de admisión, también llamado aire de admisión, inicialmente portador de partículas de suciedad más gruesas y donde después del filtrado se obtienen partículas de suciedad más pequeñas. La purificación del aire de admisión es necesaria, por un lado, para evitar depósitos sobre los álabes de compresor y de este modo evitar procesos de envejecimiento inherentes, que conducirían a la reducción del grado de eficacia del compresor y de este modo a la reducción del grado de eficacia de la turbina de gas. Igualmente es necesario para las piezas constructivas de gas caliente insertadas en la turbina, que para las mismas se ponga a disposición aire de refrigeración particularmente purificado ya que, en otro caso, también allí la formación de depósitos podrían poner en peligro una refrigeración fiable de las piezas constructivas.

Es también conocido que las turbinas de gas estacionarias, aparte de la energía necesaria para la generación directa de corriente, también tengan que tener preparadas con frecuencia unas reservas de potencia, para poder limitar las fluctuaciones existentes en la red de distribución de corriente eléctrica en forma de variaciones de la frecuencia de red. A este respecto es conocido que, para un llamado soporte de frecuencia, pueden activarse y proporcionarse rápidamente unas reservas de potencia, de tal modo que aguas arriba de la entrada de compresor se introduce un líquido, con lo que puede incrementarse el flujo másico y de este modo la potencia de salida de la turbina de gas de forma rápida y por poco tiempo. Este procedimiento se conoce como soporte de frecuencia mediante compresión húmeda (del inglés wet compression).

Es asimismo conocido, durante el funcionamiento nominal de la turbina de gas, llevar a cabo un sobrecaldeo de la turbina de gas y, de este modo, incrementar la potencia de salida de la turbina de gas hasta un valor superior al 100% de la carga nominal, para llevar a cabo el necesario apoyo de red. Estas medidas de soporte de frecuencia iniciadas ad hoc de este tipo duran habitualmente no más de 15 minutos, ya que durante ese periodo se inician y toman otras medidas en apoyo de la red, de tal manera que puede revocarse la rápida reacción – compresión húmeda o sobrecaldeo – de las instalaciones en marcha.

En el documento US 7,712,301 B1 se describen una turbina de gas estacionaria y un procedimiento para incrementar la potencia. En el documento GB 1 201 096 A se describe un procedimiento para el funcionamiento de una turbina de gas de vuelo, que está equipada con un filtro para purificar el aire de admisión. Con ello está prevista una derivación en el filtro, que deja fluir en la turbina de gas el aire de ambiente no filtrado de parcial a totalmente. A través de una sonda de presión se envía una señal de alerta a los pilotos si, a causa de una posible obturación del filtro, se reduce el flujo de aire, de tal manera que el piloto puede abrir las clapetas de derivación del filtro, para incrementar el caudal de aire.

El objeto de la invención consiste en proporcionar un procedimiento alternativo, con el que pueda llevarse a cabo rápidamente un aumento de la potencia de salida de la turbina de gas, por ejemplo para apoyar la frecuencia. Otro objeto de la invención consiste en proporcionar un canal de admisión para una turbina de gas, con el que pueda llevarse a cabo un procedimiento de este tipo.

El objeto relacionado con el procedimiento es resuelto con un procedimiento conforme a las características de la reivindicación 1. El objeto dirigido al dispositivo es resuelto con un canal de admisión conforme a las características de la reivindicación 4. En las reivindicaciones dependientes se indican unas conformaciones ventajosas de la invención.

La presente invención se basa en el conocimiento de que, durante el funcionamiento de la turbina de gas, se produce una pérdida de presión a causa del filtrado de aire en el canal de admisión. Esta pérdida de presión reduce la potencia producida por la turbina de gas y disminuye su grado de eficacia. Conforme a la invención está ahora previsto eliminar rápidamente y en poco tiempo la pérdida de presión y, de este modo, poder poner a disposición del generador conectado a la turbina, de una mayor potencia de la turbina. Para conseguir lo mencionado está prevista una derivación para evitar el filtro o los filtros y/o al menos una abertura que se pueda cerrar, dispuesta aguas abajo del filtro o de los filtros, en una pared del canal de admisión, de forma preferida en forma de clapetas, para la entrada de aire de ambiente. Con ayuda de la derivación o de las aberturas que se puedan cerrar, es posible que en los compresores pertenecientes a la turbina de gas fluya aire de ambiente, que no es filtrado al menos parcialmente,

pero que de forma preferida no es filtrado completamente. Con la apertura de las clapetas o de la derivación es posible eliminar la pérdida de presión que reduce la potencia en los filtros. La potencia de salida de la turbina de gas incrementa después mediante la adición de combustible adicional, sin que con ello se produzca un sobrecaldeo. De este modo puede evitarse un sobrecaldeo, que acorta la vida útil de las piezas constructivas que conducen gas caliente, a pesar de una mayor potencia de salida.

Este procedimiento se empleará de forma preferida para el caso del soporte de frecuencia. Sin embargo, debido a que entonces las partículas suspendidas en el aire de ambiente fluyen en la turbina de gas, es ventajoso limitar esta fase de funcionamiento de la turbina de gas en el tiempo. Con ello está previsto de forma preferida que el funcionamiento conforme a la invención se lleve a cabo como máximo durante un periodo de tiempo predeterminado, por ejemplo 15 minutos. A continuación de esta fase de funcionamiento, es decir justo después o poco tiempo después – dentro de la siguiente hora – se lleva a cabo de forma preferida un lavado del compresor. De forma conocida para ello se introduce en el canal de admisión, aguas arriba del compresor, una mayor cantidad de un líquido de limpieza en forma de gotas, que después puede fluir en el compresor y allí limpiar los álabes del compresor de las partículas sedimentadas durante el funcionamiento del aire no filtrado. Por medio de esto pueden anularse los fenómenos de envejecimiento que se producen por poco tiempo en el compresor.

Se deducen otras ventajas y características de la invención en base a un ejemplo de realización representado en el dibujo.

Aquí muestran:

Las figuras 1 y 2 una vista lateral de un canal de admisión con unas clapetas dispuestas en la pared de canal;

La figura 3 un diagrama de desarrollo del procedimiento conforme a la invención.

En la figura 1 se muestra esquemáticamente una turbina de gas 10 estacionaria con su compresor 12, una cámara de combustión 14 y una unidad de turbina 16. Un rotor 18 de la turbina de gas 10 está conectado a un generador 20, que alimenta a una red de distribución de corriente 22 eléctrica la energía eléctrica generada por el mismo.

En una carcasa de admisión 24 preconectada al compresor 12 está previsto un canal de admisión 30, que une unas aberturas 28 de la carcasa de admisión 24 a la entrada 26 del compresor 12. Conforme al ejemplo de realización mostrado están previstos en el canal de admisión 30 dos filtros 32, 34 conectados secuencialmente. También pueden estar previstos más o menos filtros. Los filtros 32, 34 se usan para purificar el aire de ambiente A de admisión de las partículas en suspensión y demás partículas contenidas en los mismos.

Aguas abajo de los filtros 32, 34 están previstas en una pared de canal del canal de admisión 30 como aberturas que se puedan cerrar unas clapetas 36 de gran superficie, con las que el canal de admisión 30 puede unirse directamente al entorno y separarse del mismo, véase también la figura 2. Para ello las clapetas 36 están montadas de forma basculante alrededor de un eje longitudinal 38. No está representada una unidad de accionamiento correspondiente para hacer bascular las clapetas 36, es decir para abrir y cerrar las clapetas 36.

Asimismo pueden estar previstas unas rejillas de protección gruesas (no representadas) sin pérdida de presión delante de las clapetas 36 o en las aberturas 28. Estas protegen contra que puedan entrar en el canal de admisión 30 unos objetos más grandes o algún tipo de pájaro. En total las clapetas 36 están dispuestas de tal modo, que no se ve perjudicado el flujo a través de los filtros 32, 34 todavía presentes.

Los ejemplos de realización representados en las figuras 1 y 2 se diferencian en que, por un lado, es posible la disposición para una colocación alineada (figura 1) y otra lateral (figura 2) de la carcasa de admisión 24 sobre la turbina de gas 10.

Durante el funcionamiento de turbina de gas habitual las clapetas 36 están cerradas y el compresor 12 realiza la admisión a través de las aberturas 28 de aire de ambiente A hacia dentro del canal de admisión 30. Esta pasa por el filtro 32, 34 y durante ese proceso es liberada primero de partículas en suspensión y demás partículas de mayor tamaño, y después de las de menor tamaño. Después el aire de admisión filtrado sigue fluyendo a través del canal de admisión 30 hasta la entrada 26 del compresor 12 y, después de esto, se comprime de forma conocida y se quema en la cámara de combustión 14 con combustible F.

El procedimiento 39 para incrementar la potencia se ha representado en la figura 3. En un primer paso 40 se envía a un regulador de turbina de gas la solicitud de suministrar más potencia que hasta ahora al generador 20. Esto puede ser por ejemplo el caso si desde la red de distribución de corriente 22 se disminuye la frecuencia de red y de este modo se presenta un acontecimiento imprevisto y necesario de ejecutar un soporte de frecuencia. En este caso el regulador controla después en un segundo paso 42 la unidad de accionamiento, para abrir las clapetas 36. De este modo puede fluir en la entrada de compresor 25 de la turbina de gas 10 aire de ambiente A no filtrado, al menos

parcialmente o incluso completamente. Mediante la apertura de las clapetas 36 el aire de ambiente evita los filtros 32, 34, lo que también recibe el nombre de derivación. Después la turbina de gas 10 es capaz, sin sobrecaldeo ni compresión húmeda, de suministrar potencia adicional. En un tercer paso de procedimiento 44 las clapetas 44 se vuelven a cerrar, con lo que el aire de ambiente A de admisión a través del compresor 12 tiene que fluir forzosamente a través de los filtros 32, 34. El cierre de las clapetas 36, respectivamente el tercer paso de procedimiento 44, puede activarse por un lado mediante la finalización del acontecimiento imprevisto o de la solicitud de soporte de frecuencia. Alternativamente las clapetas 36 pueden cerrarse también, una vez transcurrido el tiempo de funcionamiento máximo de la admisión no filtrada de aire de ambiente. Conforme a un cuarto paso 46 opcional se lleva a cabo un lavado de compresor, justo o poco tiempo después del cierre de las clapetas 36. El lavado de compresor puede llevarse a cabo como lavado en línea (del inglés online) o como lavado fuera de línea (del inglés offline).

En principio la invención consiste en minimizar las pérdidas por admisión de una turbina de gas 10 estacionaria mediante una derivación y, de este modo, incrementar la potencia de turbina de gas para estados de funcionamiento breves, como por ejemplo el funcionamiento de apoyo de red. Mediante la sencillez de la medida conforme a la invención sólo se producen unos costes adicionales reducidos durante la instalación y también durante el mantenimiento de las clapetas 36, mientras que se incrementa significativamente el aprovechamiento industrial de la turbina de gas 10 equipada con la invención.

En lugar de las clapetas 36 pueden estar previstos también, como es natural, otros elementos como paneles corredizos, etc.

En general la presente invención hace referencia de este modo a un canal de admisión 30 para aire de ambiente de admisión de una turbina de gas 10 estacionaria, con al menos un filtro 34, 34 dispuesto en el canal de admisión 30 para purificar el aire de admisión A que fluye a través del canal de admisión 30. Asimismo la invención hace referencia a procedimiento para el funcionamiento de una turbina de gas 10 estacionaria, que está equipada con un filtro 43, 34 para purificar el aire de admisión A. Para poner rápidamente a disposición de un generador 20 una mayor potencia de turbina de gas está previsto que, con ayuda de una derivación o con ayuda de unas clapetas 36 dispuestas aguas debajo de los filtros 32, 34, pueda fluir durante cierto tiempo en la entrada de compresor 26 aire de ambiente A no filtrado de parcial a totalmente. De este modo se eliminan rápidamente las pérdidas de presión provocadas a causa de los filtros 32, 34.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento (39) para el funcionamiento de una turbina de gas (10) estacionaria, que está equipada con al menos un filtro (32, 34) para purificar el aire de admisión (A), en donde el aire de ambiente (A) filtrado parcialmente o totalmente sin filtrar, fluye durante cierto tiempo en la turbina de gas (10) estacionaria, **caracterizado porque** el procedimiento se lleva a cabo para el soporte de la frecuencia y para incrementar la potencia de salida de la turbina de gas (10).

2. Procedimiento (39) según la reivindicación 1, en el que fluye aire del ambiente (A) no filtrado como máximo durante un periodo de tiempo predeterminado.

3. Procedimiento (39) según la reivindicación 1 ó 2, en el que una vez finalizada la admisión de aire de ambiente A no filtrado se lleva a cabo un lavado del compresor (12).

4. Canal de admisión (30) para aire de admisión (A) de una turbina de gas (10) estacionaria, con al menos un filtro (32, 34) dispuesto en el canal de admisión (30) para purificar el aire de admisión (A) que puede fluir a través del canal de admisión (30), caracterizado porque está prevista una derivación para evitar el filtro (32, 34) o los filtros (32, 34) y/o al menos una abertura que se pueda cerrar, dispuesta aguas abajo del filtro (32, 34), en una pared del canal de admisión (30), para la entrada de aire de ambiente (A).

5. Canal de admisión (30) según la reivindicación 4, en el que las aberturas que se puedan cerrar están configuradas como clapetas (36).

FIG 1

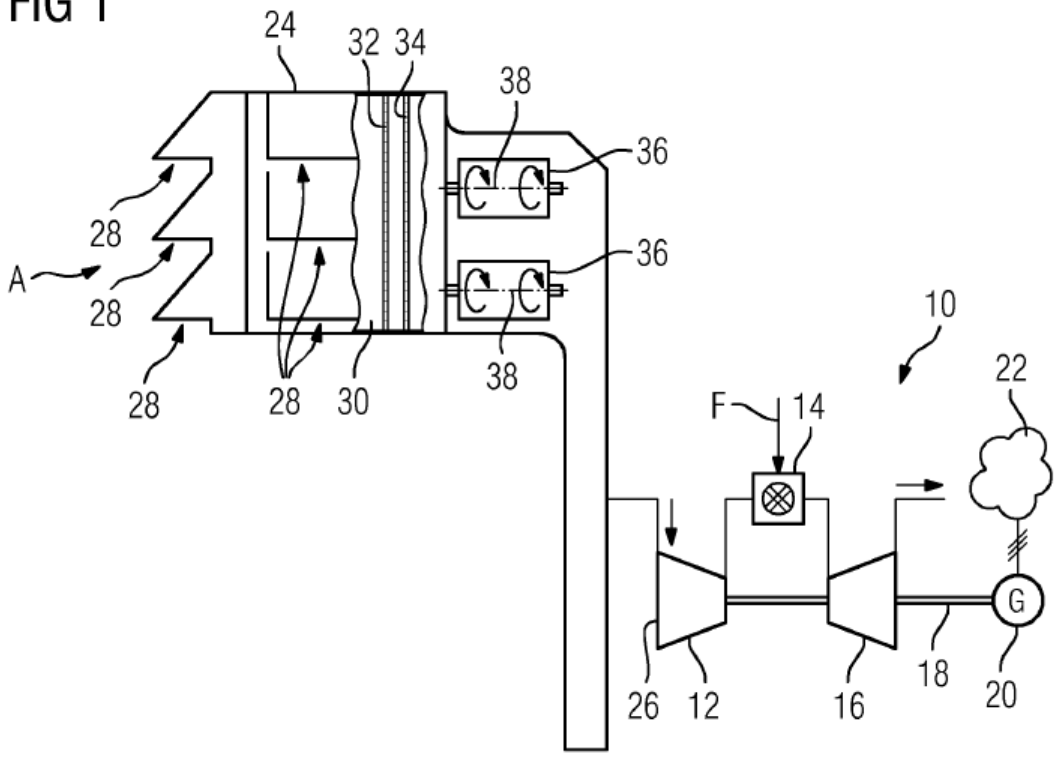

FIG 2

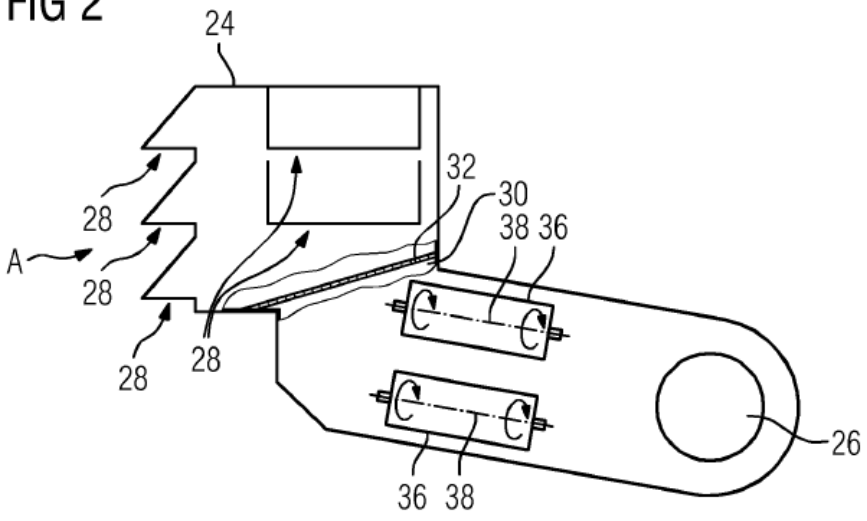
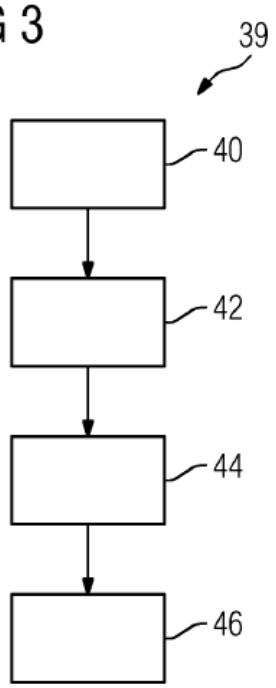
FIG 3