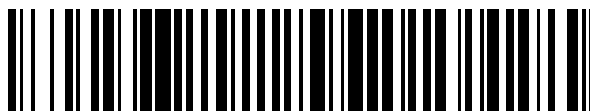


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 849**

51 Int. Cl.:

F02C 1/05 (2006.01)

F01K 3/18 (2006.01)

F03D 9/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2009** **E 09718910 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.02.2013** **EP 2250356**

54 Título: **Almacenamiento de energía eléctrica con acumulador de calor y producción de energía de retorno por medio de un proceso de circuito termodinámico**

30 Prioridad:

12.03.2008 EP 08004589

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

25.04.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KÖNIG, NORBERT;
JOCKENHOEVEL, TOBIAS;
NIES, RAINER;
VORTMEYER, NICOLAS y
WOLF, ERIK**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 401 849 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

Almacenamiento de energía eléctrica con acumulador de calor y producción de energía de retorno por medio de un proceso de circuito termodinámico.

5 La invención se refiere a un dispositivo y a un procedimiento, respectivamente, para la utilización de sobrecapacidades en la red de corriente.

10 En la red eléctrica, la potencia generada y el consumo deben estar siempre en equilibrio. Debido a la fuerte extensión de energías renovables, están disponibles temporalmente sobrecapacidades grandes. Se puede hacer frente de diferentes maneras a la sobreoferta de energías renovables controlables: la oferta fluctuante se puede compensar a través del incremento o bien de la disminución de la potencia de las centrales eléctricas convencionales, se podría no alimentar a la red la energía renovable producida, es decir, que se podrían desconectar, por ejemplo, turbinas eólicas, o la energía se podría acumular en un sistema acumulador de energía, es decir, en centrales eléctricas de acumuladores de bombas, centrales eléctricas de acumuladores de aire comprimido o baterías, en determinadas circunstancias, con alta complejidad de las instalaciones y costes altos.

15 Los documentos EP 1 577 548 A1 y EP 1 577 549 A1 describen un dispositivo y un método para la acumulación de energía y para la generación de corriente. Con energía eléctrica generada a partir de energías renovables como energía eólica o bien energía solar se calienta un acumulador de calor. En caso necesario, se utiliza el calor en el acumulador de energía para generar vapor, que es alimentado directamente a un proceso termodinámico en una turbina de vapor, siendo complementada la generación de vapor, dado el caso, de manera convencional.

20 El documento US 5.384.489 describe un dispositivo, en el que a través de energía eólica se genera energía eléctrica, con la que se acciona un elemento calefactor, para calentar un fluido en un tanque acumulador, así como un dispositivo para extraer la energía acumulada de nuevo desde el tanque. La energía extraída desde el tanque acumulador es utilizada para la calefacción/refrigeración de un espacio, para la refrigeración en general, para la desalación, pero con preferencia para la generación de vapor para la generación de corriente eléctrica.

25 El cometido de la invención es proponer un dispositivo mejorado y un procedimiento mejorado para la utilización de sobrecapacidades en la red de corriente.

Este cometido se soluciona de acuerdo con la invención a través de las características de las reivindicaciones 1 y 12 de la patente.

Otras formas de realización ventajosas se mencionan en las reivindicaciones dependientes.

30 Un inconveniente de los dispositivos y de los procedimientos del estado de la técnica es la calidad no siempre suficiente para el funcionamiento de una turbina de vapor y también la cantidad del vapor generado en el acumulador de calor, con lo que se necesita una recombustión convencional. Además, los dispositivos y procedimiento del estado de la técnica en la generación de corriente se limitan a un medio, a saber, vapor.

35 En cambio, el dispositivo de acuerdo con la invención utilizará la sobrecapacidad en la red de corriente para una serie de consumidores de calor diferentes y, por lo tanto, prevé un acumulador de calor y un elemento calefactor para el almacenamiento de energía desde la red de corriente en el acumulador de calor así como un intercambiador de calor con un lado primario y un lado secundario, en el que el lado primario está acoplado para el almacenamiento de calor desde el acumulador de calor térmicamente en el acumulador de calor y en el que el lado secundario está conectado en una central eléctrica, en la que la central eléctrica, en la que está conectado el intercambiador de calor, comprende una turbina de gas y el lado secundario del intercambiador de calor (11) está conectado en la turbina de gas (13).

40 Por lo tanto, el acumulador de calor no se utiliza para la generación de valor, que es alimentado directamente a una turbina de vapor.

45 En una configuración ventajosa de la invención, el intercambiador de calor está conectado para el precalentamiento del aire en el lado secundario en un conducto de alimentación de aire de una cámara de combustión de la turbina de gas.

De la misma manera es ventajoso que el intercambiador de calor esté conectado en el lado secundario en un conducto de alimentación de combustible hacia la cámara de combustión de la turbina de gas, para precalentar el combustible.

50 Además, es conveniente que el intercambiador de calor esté conectado en el lado secundario en la corriente de los gases de escape para su recalentamiento intermedio.

Pero en otra configuración ventajosa de la invención, el intercambiador de calor puede estar conectado también en

una central eléctrica, que contiene, además de una turbina de gas, también una turbina de vapor.

En una combinación especialmente ventajosa, la central eléctrica es una instalación GuD, que comprende un generador de vapor de calor perdido para la generación de vapor para la turbina de vapor por medio de calor desde los gases de escape de la turbina de gas.

- 5 En el procedimiento de acuerdo con la invención para la utilización de sobrecapacidades en la red de corriente, en el que en el caso de una sobreoferta de energía, ésta es introducida directamente a través de un elemento calefactor en un acumulador de calor y en el caso de descarga de este acumulador de calor, se extrae el calor desde el acumulador de calor y se acopla a través de un proceso de intercambio de calor indirectamente en un proceso de circuito termodinámico, siendo generada energía eléctrica, en el que el calor es alimentado desde el acumulador de calor de una turbina de gas, por ejemplo para el precalentamiento de aire en un conducto de alimentación de agua de una cámara de combustión de una instalación de turbinas de gas, o se precalienta combustible de turbinas de gas con calor que procede desde el acumulador de calor.

- 10 Ambos precalentamientos reducen el consumo de combustible. En el caso de una potencia cedida casi constante de la turbina de gas, el precalentamiento conduce, por lo tanto, a una elevación del rendimiento total de la instalación de turbinas de gas.

También se puede conseguir un rendimiento alto de energía porque la corriente de gases de escape se calienta temporalmente en una turbina de una turbina de gas.

A continuación se explica en detalle la invención a modo de ejemplo con la ayuda de los dibujos. En este caso:

- 20 La figura 1 muestra de forma esquemática el concepto para el almacenamiento de energía eléctrica con acumulador de calor y producción de energía de retorno por medio de un proceso de circuito termodinámico.

La figura 2 muestra de forma esquemática el dispositivo de acuerdo con la invención con elemento calefactor, acumulador de calor e intercambiador de calor, y

La figura 3 muestra una instalación de turbina de gas con precalentamiento del aire, precalentamiento del combustible y recalentamiento intermedio.

- 25 Los elementos esencialmente equivalentes se numeran, en principio, con los mismos signos de referencia.

La figura 1 describe el procedimiento de acuerdo con la invención para la utilización de sobrecapacidades en la red de corriente. Si en un instante t_1 la potencia 1 generada en la red excede el consumo 3, se almacena 4 la sobreoferta 2 de energía eléctrica directamente a través de un elemento calefactor en un acumulador de calor, por ejemplo un acumulador de sal o acumulador de calor de hormigón.

- 30 En el caso de descarga de este sistema acumulador de energía, por ejemplo en el caso de elevada necesidad de potencia en la red de corriente, se extrae de nuevo el calor desde el acumulador de calor y se conduce 5 a través de un intercambiador de calor, cuyo lado primario está acoplado térmicamente en el acumulador de calor y cuyo lado secundario está conectado en una turbina de gas de una central eléctrica, a una central eléctrica, de manera que la potencia 6 generada en el instante t_2 cubre la necesidad 7 en el instante t_2 .

- 35 La figura 2 muestra los componentes esenciales del dispositivo de acuerdo con la invención para la utilización de sobrecapacidades en la red de corriente. A través de un elemento calefactor 8 se puede almacenar energía eléctrica desde la red de corriente 9 directamente en el acumulador de calor 10. El lado primario del intercambiador de calor 11 está acoplado térmicamente en el acumulador de calor 10. El lado secundario del intercambiador de calor 11 está conectado en una turbina de gas 13 (no mostrada) de una central eléctrica 12.

- 40 La central eléctrica 12 según la figura 3 muestra una turbina de gas 13 y comprende un compresor 14 para la compresión del aire, que se alimenta entonces a una cámara de combustión 15 y se quema con combustible. Los gases calientes de la combustión accionan la turbina 16, que está acoplada a través de un árbol 17 con el compresor 14. El calor desde el acumulador de calor 10 puede ser utilizado a través de intercambiadores de calor 11 tanto para el precalentamiento 18 del aire comprimido como también para el precalentamiento del combustible 19.

- 45 Opcionalmente, la cámara de combustión 15 se desconecta totalmente y la turbina 16 es accionada solamente a través del aire comprimido calentado a través de un intercambiador de calor 11 de manera más conveniente, se lleva a cabo un recalentamiento intermedio 20 en la zona de la turbina 16.

REIVINDICACIONES

- 1.- Dispositivo para la utilización de sobrecapacidades en la red de corriente (9), que comprende un acumulador de calor (10) y un elemento calefactor (8) para el almacenamiento de energía desde la red de corriente (9) en el acumulador de calor (10) y un intercambiador de calor (11) con un lado primario y un lado secundario, en el que el lado primario está acoplado para el almacenamiento de calor desde el acumulador de calor (10) térmicamente en el acumulador de calor (10) y en el que el lado secundario está conectado en una central eléctrica (12), caracterizado porque la central eléctrica (12), comprende una turbina de gas (13) y el lado secundario del intercambiador de calor (11) está conectado en la turbina de gas (13).
- 2.- El dispositivo de la reivindicación 1, en el que el intercambiador de calor (11) está conectado para el precalentamiento del aire en el lado secundario en un conducto de alimentación de aire de una cámara de combustión (15) de la turbina de gas (13).
- 3.- El dispositivo de la reivindicación 1 ó 2, en el que el intercambiador de calor (11) está conectado para el precalentamiento del combustible en el lado secundario en un conducto de alimentación de combustible hacia la cámara de combustión (15) de la turbina de gas (13).
- 4.- El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el intercambiador de calor (11) está conectado para el recalentamiento intermedio en el lado secundario en la corriente de gases de escape en una turbina (16) de la turbina de gas (13).
- 5.- El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la central eléctrica (12) comprende también una turbina de vapor (26).
- 6.- El dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la central eléctrica es una instalación GuD y comprende un generador de vapor de calor perdido.
- 7.- Procedimiento para la utilización de sobrecapacidades en la red de corriente, en el que en el caso de una sobreoferta de energía, ésta es introducida directamente a través de un elemento calefactor en un acumulador de calor y en el caso de descarga de este acumulador de calor, se extrae el calor desde el acumulador de calor y se acopla a través de un proceso de intercambio de calor indirectamente en un proceso de circuito termodinámico, siendo generada energía eléctrica, caracterizado porque el calor es alimentado desde el acumulador de calor de una turbina de gas.
- 8.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el calor desde el acumulador de calor se utiliza para el precalentamiento de aire en un conducto de alimentación de aire de una cámara de combustión de la turbina de gas o se precalienta combustible de la turbina de gas con calor desde el acumulador de calor.
- 9.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 7 u 8, en el que también una corriente de gases de escape en una turbina de una turbina de gas se recalienta temporalmente con calor desde el acumulador de calor.

FIG 1

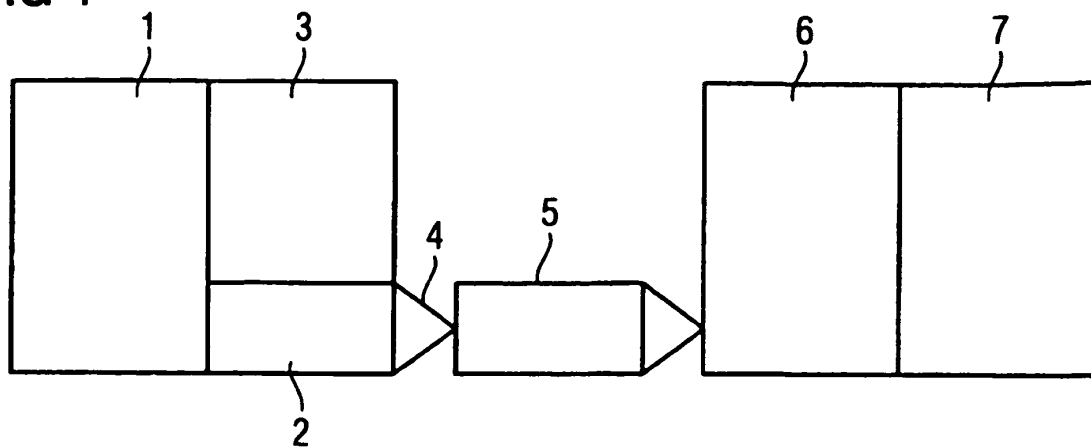


FIG 2

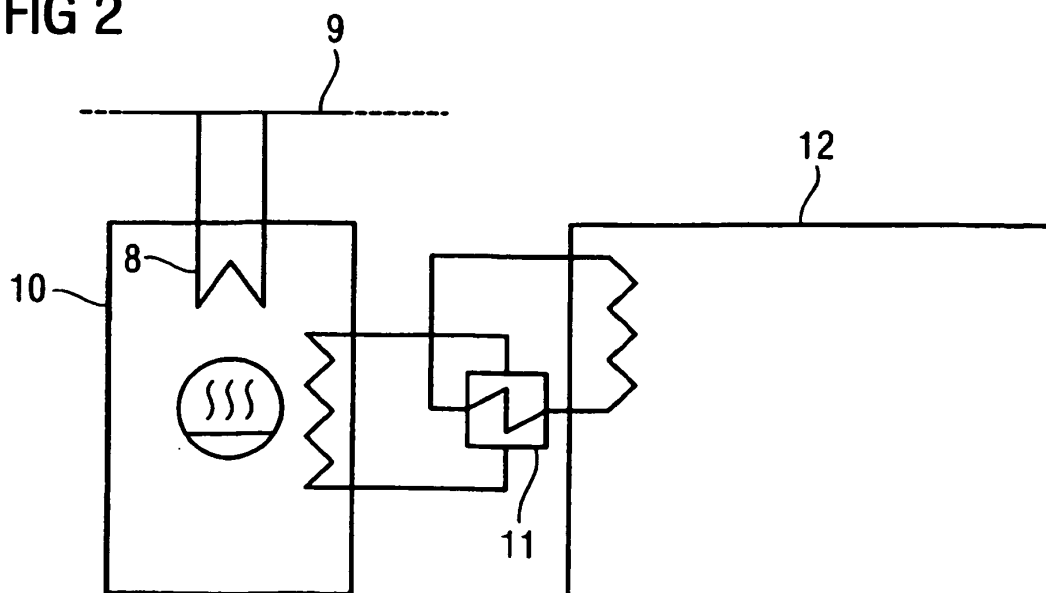


FIG 3

