

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 873 099**

51 Int. Cl.:

**F03B 13/00** (2006.01)

**F03G 6/00** (2006.01)

**F15B 1/04** (2006.01)

**H02J 15/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.11.2009 PCT/PL2009/050035**

87 Fecha y número de publicación internacional: **26.05.2011 WO11062514**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2009 E 09796135 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020 EP 2501925**

54 Título: **Método y sistema de almacenamiento de energía renovable en un tanque de energía de temperatura y presión y conversión a energía eléctrica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**03.11.2021**

73 Titular/es:  
**IWANOWSKI, DARIUSZ KRZYSZTOF (100.0%)**  
**Drzymaly 12/10**  
**70-217 Szczecin, PL**

72 Inventor/es:  
**IWANOWSKI, DARIUSZ KRZYSZTOF**

ES 2 873 099 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 y sistema de almacenamiento de energía renovable en un tanque de energía de temperatura y presión y conversión a energía eléctrica

5

Campo técnico

Este invento guarda relación con una planta de energía eléctrica y más específicamente con una planta de energía eléctrica de energía renovable y más específicamente con una planta de energía eléctrica de energía renovable que tiene un almacén de energía en un tanque de temperatura y presión y que produce un flujo constante de energía eléctrica.

10

El objeto de la invención es un método y sistema para almacenar energía renovable en un tanque de energía de temperatura y presión y convertirla en energía eléctrica, haciendo posible la conversión de la corriente variable de energía renovable, especialmente del viento, la marea y el sol, en una corriente constante de energía eléctrica.

15

Antecedentes científicos

Existen centrales eléctricas que producen electricidad a partir de muchas fuentes de energía diferentes, incluyendo fuentes de energía renovable, energía nuclear y combustibles fósiles.

20

La mayoría de las centrales eléctricas pueden producir un flujo constante de energía eléctrica todo el tiempo porque es posible almacenar los combustibles (biomasa, combustible nuclear, carbón, gas) y quemarse/utilizarse cuando resulte necesario. Desafortunadamente, la quema/uso de esos combustibles produce gases de escape, polvos y desechos nucleares, que asolan el medio ambiente. Algunas de las centrales eléctricas utilizan energía renovable del viento, de las mareas o de la luz solar y no producen gases de escape, polvo y desechos nucleares. Por desgracia, dichas fuentes de energía eléctrica son variables a lo largo del tiempo y estas centrales no son capaces de producir un flujo constante de energía eléctrica. A fin de evitar esta desventaja, se utiliza una solución de almacenamiento de energía.

25

La descripción de la patente n.º JP2240401 (A) muestra el método de almacenamiento de energía en una sustancia presurizada en el acumulador de presión.

30

La descripción de la patente n.º FR2891095 (A1) muestra el método de almacenamiento de energía en una sustancia calentada en un tanque con agua calentada en los paneles solares.

35

La descripción de la patente n.º JP57146004 (A) muestra el método de almacenamiento de energía en la sustancia calentada en el acumulador de calor.

La patente EP 1577549 describe un dispositivo de almacenamiento de energía térmica y que genera electricidad, en el que se emplea la energía eólica o solar, o la electricidad de bajo costo de carga base de una red eléctrica, para calentar un medio de almacenamiento de calor sólido. De lo contrario, se prevé el uso de combustibles fósiles, por lo que la emisión de algunos gases de escape y polvos es inevitable.

40

La patente WO 2006/007733 describe una central de energía eléctrica con un medio de almacenamiento térmico, donde la energía eléctrica o los gases de escape calientes se utilizan para calentar un medio de almacenamiento de calor sólido. En un objeto de la patente toda la energía se transmite a través del medio de almacenamiento de calor sólido y los resultados de estoson importantes pérdidas de energía.

45

La patente US 5384489 describe un sistema de generación de electricidad por energía eólica con almacenamiento de energía, donde la energía eólica se utiliza para calentar un fluido de transferencia de calor, que se indica que está a presión atmosférica. Por este motivo, el sistema no se puede utilizar para almacenar energía a altas temperaturas, especialmente si se supera el punto de ebullición del fluido de transferencia de calor. El sistema está equipado con un generador eléctrico especial que tiene un colector independiente para alimentar la carga del sistema y otro colector para alimentar el calentador del fluido de transferencia de calor. El calentador se alimenta del generador cuando la producción de energía excede o es inferior a la demanda mínima de la carga.

50

55

Resumen de la invención

En el presente se revela un método de almacenamiento de energía renovable con arreglo a la reivindicación 1.

60

En la reivindicación 2 se expone un sistema adecuado para llevar a cabo el método de la reivindicación 1. Las reivindicaciones dependientes especifican otras características físicas preferidas de la invención.

65

Breve descripción de los dibujos

El sujeto de la invención se muestra en el dibujo a modo de ejemplo práctico, donde la fig. 1 muestra el sistema de almacenamiento de energía renovable, especialmente del viento y las mareas; la fig. 2 muestra el sistema de almacenamiento de energía renovable, especialmente del sol.

5 Descripción de las características físicas

El rotor 1 de la turbina eólica o de mareas, en el ejemplo práctico según la fig. 1, es impulsado por una corriente de energía variable de viento o de agua. El rotor 1 convierte esta energía en energía mecánica impulsando el generador 2, que la convierte en energía eléctrica. El convertidor 4 convierte parte de la energía eléctrica dirigida por el sistema de control 3 en energía eléctrica con parámetros propios de la red eléctrica. El resto de la energía eléctrica, dirigida por el sistema de control 3, se transfiere a través del módulo de regulación y conmutación 5 al tanque de temperatura y presión 6, donde el módulo de calentamiento 7 convierte esta energía en calor de la sustancia en el tanque. La temperatura y la presión están aumentando durante la acumulación de energía en el tanque. Dirigido por el sistema de control 3, el módulo de la válvula de presión 8 introduce el agente de transmisión a un lugar en el intercambiador de calor 9 del tanque de temperatura y presión 6. El agente, después de calentarse en el intercambiador de calor 9, como el gas con presión por la válvula 10 dirigida por el sistema de control 3, pasa a la turbina 11, que acciona el generador eléctrico 12. Los parámetros de la energía producida están dirigidos por el sistema de control 3 con el módulo de control 13. El agente de transmisión, después de pasar por la turbina 11 y de que disminuya la presión, se enfría en el intercambiador de calor 14, donde recibe una corriente de calor adicional. El sensor de corriente de energía renovable 15 da la información al sistema de control 3 sobre la potencia real de la corriente de viento o de mareas. Da la posibilidad de que el sistema reaccione de manera rápida a un cambio de la corriente de energía renovable y la energía producida por el generador 2. Dirección adecuada: convertidor 4, módulo de válvula de presión 8, válvula 10 e intercambiador de calor 14 en el circuito del agente de transmisión, módulo de control 13 del generador 12, y el uso de la energía acumulada en la masa giratoria del rotor de la turbina 1 da la posibilidad de recibir un flujo constante de energía eléctrica introducida en la red. Si fuera necesario, mientras exista corriente eléctrica producida por viento o mareas, es posible que funcionen de forma simultánea el generador 2 con el convertidor 4 y el generador 12, lo que genera una corriente de energía eléctrica incluso dos veces más grande que en una situación convencional. Si fuera necesario convertir el voltaje producido por el convertidor 4 y/o el generador 12 al voltaje de la red eléctrica, se puede utilizar el transformador 16. Además, la potencia del transformador 16 puede ser inferior a la del generador 2. El sistema dirigido por el sistema de control 3 puede funcionar como fuente de energía eléctrica estable sin conexión a la red. El tanque de temperatura y presión 6 puede ser artificial o natural.

El flujo de la energía solar, en el ejemplo práctico según la fig. 2, se efectúa en el espejo 17 y el calentador 18. El espejo 17, dirigido por el sistema de control 3, refleja parte de la energía solar en dirección al módulo de calentamiento 7, situado en el tanque de temperatura y presión 6, energía que el módulo 7 convierte en calor de la sustancia en el tanque. Durante la acumulación de energía en el tanque, la temperatura y la presión aumentan. El módulo 20 de la válvula de presión, dirigido por el sistema de control 3, introduce el agente de transmisión en el calentador 18. El agente, después de calentarse en el calentador 18, como el gas con presión por la válvula 19 dirigida por el sistema de control 3, pasa a la turbina 11 del circuito de suministro. El módulo de válvula de presión 8 dirigido por el sistema de control 3 introduce el agente de transmisión en el intercambiador de calor 9 situado en el tanque de temperatura y presión 6. El agente, después de calentarse en el intercambiador de calor 9, como el gas con presión a través de la válvula 10 dirigida por el sistema de control 3, pasa a la turbina 11, que acciona el generador eléctrico 12. Los parámetros de la energía producida están dirigidos por el sistema de control 3 con el módulo de control 13. El agente de transmisión, después de pasar por la turbina 11 y de que disminuya la presión, se enfría en el intercambiador de calor 14, donde recibe una corriente de calor adicional. El sensor de corriente de energía renovable 15 da la información sobre la potencia real de la corriente de energía del sol para el sistema de control 3. Ofrece la posibilidad de una rápida reacción del sistema ante un cambio de la corriente de energía del sol y, en consecuencia, un cambio de energía dirigido por el espejo 17 en el módulo de calentamiento 7 y el calentador 18. Dirección adecuada: módulos de válvula de presión 8 y 20, válvulas 10 y 19 e intercambiador de calor 14 en el circuito del agente de transmisión, el módulo de control 13 del generador 12 da la posibilidad de recibir un flujo constante de energía eléctrica introducida en la red. Si fuera necesario, mientras exista corriente de energía del sol, es posible el funcionamiento simultáneo del calentador 18 y el intercambiador de calor 9, lo que genera una corriente de agente de transmisión hasta dos veces mayor que la que impulsa la turbina 11 y el generador 12 y, en consecuencia, una corriente de energía eléctrica dos veces mayor que en una situación convencional. Si se necesita la conversión del voltaje producido por el generador 12 al voltaje de la red eléctrica, se puede utilizar el transformador 16. Además, la potencia del transformador 16 puede ser inferior a la potencia recogida y transmitida por el espejo 17 y el calentador 18. El sistema dirigido por el sistema de control 3 puede funcionar como fuente de energía eléctrica estable sin conexión a la red. El tanque de temperatura y presión 6 puede ser artificial o natural.

60 Aplicabilidad industrial

El método y el sistema de almacenamiento de energía renovable en un tanque de energía de temperatura y presión y de conversión a energía eléctrica puede utilizarse como una fuente de energía eléctrica constante y estable puede conectarse a la red eléctrica o puede funcionar como fuente independiente y suministrar electricidad allí donde se requiera.

**REIVINDICACIONES**

1. Método de almacenamiento de energía renovable que comprende la etapa de llenado de un tanque con una sustancia mantenida a alta temperatura y presión para su conversión en energía eléctrica, caracterizada por la etapa de acumulación de energía mediante el calentamiento de la sustancia en el tanque (6) y el consiguiente aumento de la presión y la temperatura de la sustancia; utilización de un sensor (15) para dar la información a un sistema de control (3) sobre una corriente real de energía renovable y, sobre la base de esta información, el sistema de control (3) dirige: un convertidor (4), un módulo de válvula (8), un primer intercambiador de calor (9), una válvula (10), una turbina (11), un segundo intercambiador (14) y un módulo de control (13) de un generador adicional (12); el sistema de control (3) utiliza la energía acumulada en la masa giratoria de la turbina (11) para generar energía eléctrica que se transfiere a la red.
2. Sistema de almacenamiento de energía renovable adaptado para llevar a cabo el método de la reivindicación 1 que comprende un rotor de turbina (1), un generador (2), un módulo de regulación-conmutación (5), un módulo calentador (7), un sensor (15), un sistema de control (3), un convertidor (4), un módulo de válvula (8), una válvula (10) y un primer intercambiador de calor (14).
3. Sistema con arreglo a la reivindicación 2, caracterizado por cuanto el calor acumulado en el depósito (6) se transfiere a un agente de transmisión en un intercambiador de calor (9) y luego se desvía a través de la válvula (10) a la turbina (11) para accionar el generador (12).
4. El sistema con arreglo a la reivindicación 2 comprende, además, un convertidor (4).
5. El sistema con arreglo a la reivindicación 2 comprende, además, un transformador (16).
6. El sistema con arreglo a la reivindicación 2, en el que el sistema de control (3) es adecuado para generar, puede funcionar como fuente de energía eléctrica estable sin conexión a la red.
7. Sistema con arreglo a la reivindicación 2, en el que el intercambiador de calor (14) puede producir una corriente de calor que puede utilizarse para otros fines.
8. Sistema con arreglo a la reivindicación 2, caracterizado por cuanto el tanque (6) puede ser tanto artificial como natural.
9. Sistema con arreglo a la reivindicación 2, caracterizado por cuanto la energía renovable del sol puede utilizarse directamente para calentar la sustancia en el tanque (6), sin ninguna conversión adicional.
10. Sistema con arreglo a la reivindicación 9, caracterizado por cuanto parte de la energía solar se utiliza para el calentamiento directo del agente de transmisión, que como gas con presión se libera en la turbina (11) e impulsa el generador eléctrico (12).
11. Sistema con arreglo a la reivindicación 9, caracterizado por cuanto el generador (12) alimentado por la energía del tanque (6) y/o parte de la energía solar tiene menor potencia que la potencia del flujo de energía solar.
12. Sistema con arreglo a la reivindicación 9, caracterizado por cuanto si hubiera do forma simultánea corriente de energía solar mediante el uso de la energía solar y la energía almacenada en el tanque (6), se posibilita recibir una mayor potencia de salida del sistema.

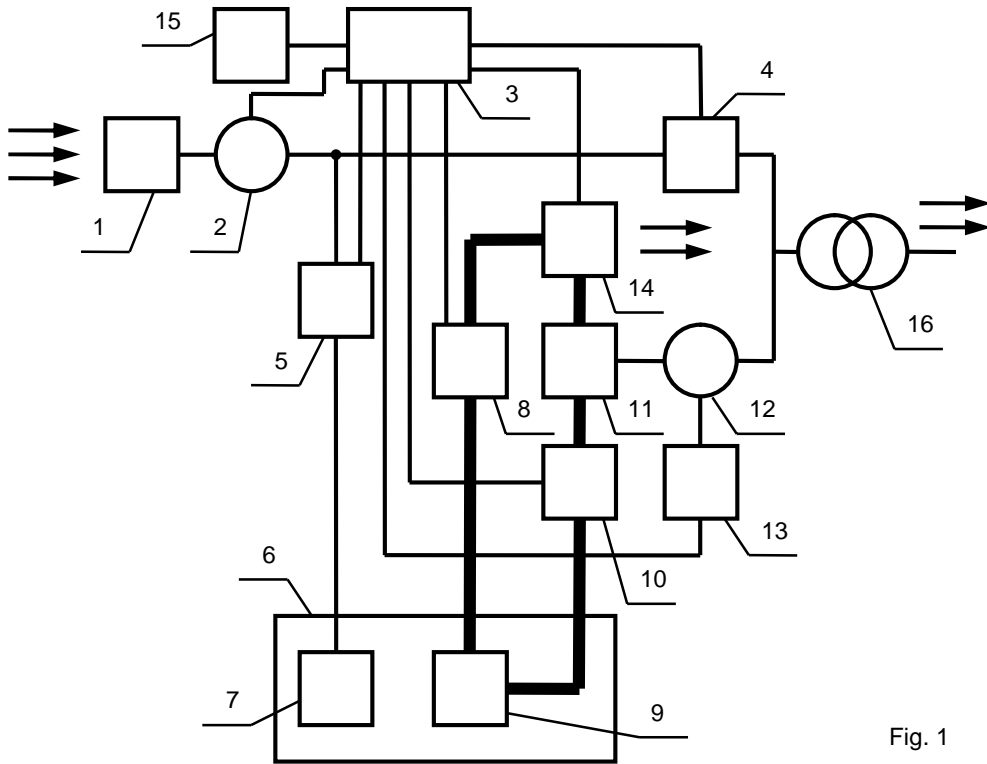


Fig. 1

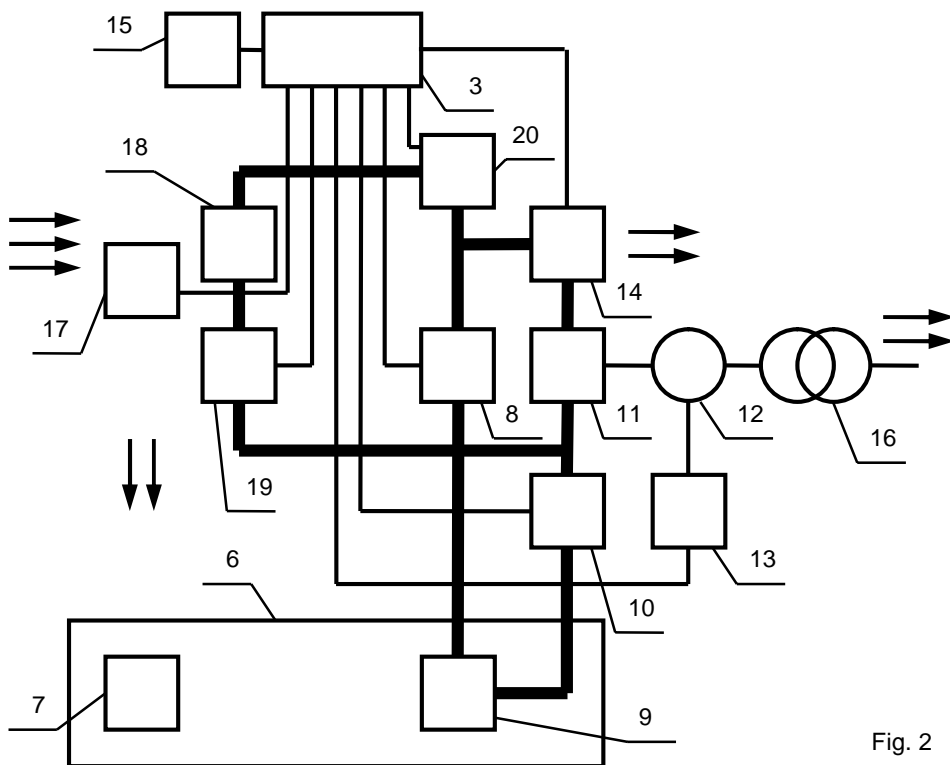


Fig. 2

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es solo se ofrece para conveniencia del lector. No forma parte del documento de la patente europea. Aunque se ha tenido mucho cuidado al recopilar las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la OEP declina toda responsabilidad al respecto.

**Los documentos de patente citados en la descripción son:**

- JP 2240401 A [0005]
- FR 2891095 A1 [0006]
- JP 57146004 A [0007]
- EP 1577549 A [0008]
- WO 2006007733 A [0009]
- US 5384489 A [0010]