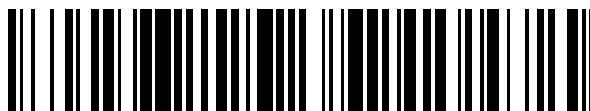


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 791 783**

51 Int. Cl.:

<b>H01M</b>	(2006.01)
<b>C25B 1/02</b>	(2006.01)
<b>H01M 8/06</b>	(2006.01)
<b>H01M 16/00</b>	(2006.01)
<b>H01M 8/18</b>	(2006.01)
<b>H01M 8/124</b>	(2006.01)
<b>C25B 1/00</b>	(2006.01)
<b>H01M 8/0432</b>	(2006.01)
<b>H01M 8/0656</b>	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.10.2014 PCT/EP2014/073248**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **07.05.2015 WO15063170**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2014 E 14802821 (0)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.02.2020 EP 3063815**

54 Título: **Sistema de generación de energía**

30 Prioridad:

**29.10.2013 EP 13290261**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**05.11.2020**

73 Titular/es:

**TOTAL MARKETING SERVICES (100.0%)  
24 Cours Michelet  
92800 Puteaux, FR**

72 Inventor/es:

**CURIEN, JEAN-BAPTISTE y  
KRESSMANN, STÉPHANE**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 791 783 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**

Sistema de generación de energía

Campo de la invención

5 La invención se refiere a un sistema de generación de energía en particular para mejorar la recolección de energía procedente de fuentes de energía renovables.

Antecedentes y técnica anterior

10 Las fuentes de energía renovables, como los paneles solares u otras fuentes renovables intermitentes, ahora se utilizan ampliamente para la generación de electricidad. En general, la energía generada por estas fuentes de energía no es utilizada directamente por el usuario que ha instalado estas fuentes de energía renovables, sino que se suministra a la red pública. Esto resuelve directamente el problema de que una vez que se genera la energía eléctrica, debe consumirse al instante.

Sin embargo, la intermitencia de las fuentes de energía renovables es un gran desafío no solo para los sitios aislados, sino también para los operadores de redes donde las altas variaciones en la generación de energía pueden causar problemas en la gestión de la red pública.

15 Por ejemplo, en sitios aislados, que no están conectados a una red pública, la energía eléctrica recolectada en exceso se almacena en general en una batería para tener energía eléctrica a disposición cuando la fuente de energía renovable no funciona, por ejemplo, durante la noche. para paneles solares o cuando el viento no sopla para los aerogeneradores.

Sin embargo, el problema es que la energía que se puede almacenar es bastante limitada, a menos que se usen baterías muy grandes y pesadas que son bastante caras.

20 Además, cuando se dimensiona un sistema de generación de energía para un sitio aislado ubicado en un lugar en la tierra con estaciones pronunciadas, las baterías presentan bastantes dificultades para almacenar energía eléctrica a largo plazo y también hay problemas para tener baterías rentables.

25 Para estos ciclos a largo plazo, se ha propuesto convertir la energía eléctrica en exceso en otra fuente de energía, en particular para convertir la energía eléctrica a través de la electrólisis en hidrógeno y almacenar el hidrógeno durante los períodos en que las fuentes de energía renovables están menos disponibles. Cuando es necesario, el hidrógeno se reconvierte en electricidad a través de una pila de combustible.

Dicho sistema se trata, por ejemplo, en el artículo "PEM electrolysis for production of hydrogen from renewable energy sources", ("Electrólisis PEM para la producción de hidrógeno a partir de fuentes de energía renovables"), Frano Barbir, Solar Energy 78 (2005) 661-669.

30 Sin embargo, en cada conversión de energía, uno ha de enfrentarse a pérdidas de conversión que pueden cuestionar el sistema en su totalidad.

El documento US2012/208100 se refiere a un sistema de almacenamiento de energía eléctrica que usa hidrógeno y a un método para almacenar energía eléctrica que usa hidrógeno.

El documento US2006/0222912 se refiere a un sistema modular de pilas de combustible regenerativo.

35 El documento US2004/0081859 se refiere a una pila de combustible regenerativa de óxido sólido.

40 El documento US2010/0167147 se refiere a una pila de combustible reversible. Las pilas de combustible de este documento están rodeadas de material aislante térmicamente y un regulador de calor para alcanzar y permanecer a sus temperaturas óptimas de operación. El regulador de calor contiene elementos de calentamiento eléctricos de hilo enrollado convencionales, conductos para la circulación de material de calentamiento y/o de enfriamiento o por otros medios de calentamiento y/o de enfriamiento conocidos en la técnica. Por lo tanto, la pila de combustible reversible de este documento exhibe un regulador activo que necesitaría ser controlado para llevar las pilas de combustible a la temperatura óptima.

La presente invención se centra en mejorar el resultado energético global para un sistema como se describe anteriormente, en particular haciendo a un lado o reduciendo el control activo de la temperatura de la pila de combustible reversible.

Para este propósito, la invención propone un sistema de generación de energía que comprende:

- 45
- al menos una fuente de energía renovable,
  - un módulo de pila de combustible reversible que muestra un modo de funcionamiento de electrólisis en el que el módulo de pila de combustible es alimentado por la fuente de energía renovable para la generación de un gas

combustible y un modo de funcionamiento de pila de combustible donde el módulo de pila de combustible genera electricidad a partir de un gas combustible,

- 5           – un almacenamiento de calor a alta temperatura acoplado a dicho módulo de pila de combustible reversible para mantener el módulo de pila de combustible reversible en un intervalo de temperatura de funcionamiento en el modo de funcionamiento de electrólisis,
- 10          – un almacenamiento de gas combustible acoplado al módulo de pila de combustible reversible para almacenar el gas combustible generado por el módulo de pila de combustible reversible en el modo de funcionamiento de electrólisis y para suministrar el gas combustible al módulo de pila de combustible reversible en el modo de función de pila de combustible, donde el módulo de pila de combustible reversible está encapsulado por el almacenamiento de calor a alta temperatura.

Gracias a la encapsulación, no es necesaria una gestión activa del calor eléctrico para garantizar condiciones óptimas de funcionamiento de la pila de combustible reversible.

Según un aspecto, dicho módulo de pila de combustible reversible comprende una pila de combustible reversible, en particular una pila de combustible reversible de óxido sólido SOFC.

- 15          Según otro aspecto, el módulo de pila de combustible reversible comprende al menos una primera pila de combustible que genera un gas combustible y una segunda pila de combustible que genera electricidad a partir de un gas combustible.

El almacenamiento de calor a alta temperatura puede comprender un intercambiador de calor que tiene sales como medio de intercambio de calor que están en estado fundido en el intervalo de temperatura de operación del módulo de pila de combustible reversible.

- 20          Según otro desarrollo, se prevé un intercambiador de calor secundario acoplado, por un lado, al almacenamiento de calor a alta temperatura y, por el otro lado, al menos a un módulo de consumo de calor doméstico.

El módulo de consumo de calor doméstico comprende, por ejemplo, el circuito de agua caliente o las capacidades de almacenamiento de agua caliente de un edificio.

- 25          Según otro aspecto, el sistema de generación de energía comprende un sensor de temperatura y un activador de acoplamiento entre el almacenamiento de calor a alta temperatura y el intercambiador de calor secundario que se activa a partir de una señal procedente del sensor de temperatura para activar el intercambiador de calor secundario a una temperatura predeterminada dentro o por encima del intervalo de temperatura de operación del módulo de pila de combustible reversible.

La fuente de energía renovable puede comprender un panel fotovoltaico.

- 30          Según otro aspecto, el sistema de generación de energía comprende, por ejemplo, una batería para almacenar electricidad producida por la fuente de energía renovable y un módulo de conmutación para alimentar el módulo de pila de combustible reversible en el modo de funcionamiento de electrólisis una vez que se ha alcanzado un nivel de carga predefinido de la batería.

- 35          Con el fin de prolongar la autonomía, el módulo de pila de combustible reversible se puede acoplar además a un suministro de distribución de gas natural.

La invención también se refiere a un edificio que comprende un sistema de generación de energía como se describe anteriormente, donde el intercambiador de calor secundario está acoplado a un sistema de calefacción del edificio.

Breves descripciones de los dibujos

Aparecerán otras ventajas y características con la lectura de la descripción de las siguientes figuras, entre las cuales:

- 40          La FIG. 1 es una representación funcional esquemática de una realización de un sistema de generación de energía según la invención,

La FIG. 2 es un esquema más detallado y estructural de la realización del sistema de generación de energía de la figura 1.

- 45          La FIG. 3 es un esquema más detallado y estructural de una variante de la realización del sistema de generación de energía de la figura 2.

Descripción detallada

En todas las figuras, las mismas referencias se refieren a los mismos elementos.

Se describirá una realización de la presente invención con relación a las figuras 1 y 2.

## ES 2 791 783 T3

En la figura 1, se representa un edificio 1, tal como una casa, edificio, barrio, granja, que está equipado con un sistema 3 de generación de energía.

5 El sistema 3 de generación de energía comprende al menos una fuente 5 de energía renovable tal como paneles solares (como se representa en la figura 1) o aerogeneradores que generan electricidad (también designados como turbinas eólicas) o cualquier otra fuente de energía renovable intermitente.

La fuente 5 de energía renovable está conectada a un convertidor de potencia y a un módulo 7 de conmutación como un convertidor de CC/CC o similar para adaptar la energía eléctrica generada por la fuente 5 de energía renovable a las unidades conectadas aguas abajo.

10 En particular, el convertidor de potencia y el módulo 7 de conmutación están conectados a un módulo 9 de pila de combustible reversible por un lado y opcionalmente (como se muestra en la figura 2) a una batería 11. Como se muestra en la figura 2, la batería 11 está acoplada a un convertidor 13 opcional, por ejemplo, un convertidor de CC/CA que está acoplado a un circuito 15 de consumo del edificio 1 o a una red pública para exportación de electricidad.

15 El módulo 9 de pila de combustible reversible es un módulo que exhibe, por un lado, un modo de funcionamiento de electrólisis donde el módulo es alimentado por la electricidad suministrada por la fuente de energía renovable para la generación de un gas combustible, como por ejemplo hidrógeno y, por otro lado, un modo que funciona como pila de combustible donde el módulo genera electricidad a partir de un gas combustible tal como el hidrógeno.

El módulo 9 de pila de combustible reversible puede ser, por ejemplo, en una realización una pila de combustible de óxido sólido reversible (SOFC) 9RFC, que opera a una temperatura alta entre 500°C y 1000°C en ambos modos de funcionamiento.

20 El módulo 9 de pila de combustible reversible también está acoplado a un almacenamiento 17 de gas combustible, como un almacenamiento de hidrógeno, para almacenar el gas combustible generado por el módulo 9 de pila de combustible reversible en el modo de funcionamiento de electrólisis y para suministrar el gas combustible al módulo de pila de combustible reversible en el modo de función de pila de combustible. Además, el oxígeno producido por electrólisis también puede capturarse y almacenarse en un almacenamiento separado, no representado, por ejemplo, para reutilizarlo durante la combustión o para venderlo por separado.

Además, el módulo 9 de pila de combustible reversible está acoplado a un depósito de agua (no representado) para suministrar agua para electrólisis y generación de hidrógeno en el modo de funcionamiento de electrólisis.

30 Como se muestra en la figura 2, cuando funciona en el modo de funcionamiento de pila de combustible donde la pila 9 de combustible genera electricidad, el módulo 9 de pila de combustible reversible también está conectado al convertidor 13, que está acoplado al circuito de consumo 15 del edificio 1.

35 Para valorar mejor el calor, en particular el calor generado cuando el módulo 9 reversible de pila de combustible está funcionando en el modo de funcionamiento de pila de combustible, el sistema 3 de generación de energía comprende además un almacenamiento 19 de calor de alta temperatura acoplado a dicho módulo de pila de combustible reversible para mantener el módulo 9 de pila de combustible reversible en un intervalo de temperatura de operación, en particular en el modo de funcionamiento de electrólisis.

40 Esto es particularmente útil cuando se cambia del modo de funcionamiento de pila de combustible al modo de funcionamiento de electrólisis, porque el calor generado durante el modo de funcionamiento de pila de combustible se puede reutilizar durante el modo de electrólisis. Por lo tanto, no es necesario ningún calentamiento adicional o es necesario menos calentamiento para mantener el módulo 9 de pila de combustible reversible en un intervalo de temperatura de funcionamiento. Además, se necesita un control menos activo para mantener la pila de combustible reversible en un intervalo de temperatura de operación.

Como ejemplo, el almacenamiento 19 de calor a alta temperatura comprende un intercambiador de calor que tiene sales como medio de intercambio de calor que están en estado fundido en el intervalo de temperatura de operación del módulo 9 de pila de combustible reversible.

45 Se pueden usar fluoruros (LiF), cloruros (NaCl), fluoroboratos (NaBF<sub>4</sub>) o mezclas como LiF-BeF<sub>2</sub> o LiF-NaF-KF, KCl-MgCl<sub>2</sub>.

Las sales fundidas tienen la ventaja de ser termodinámicamente muy eficientes y estar en estado fundido en un amplio intervalo de temperaturas. Pero también se pueden usar otros fluidos de transferencia de calor a alta temperatura, por ejemplo, los PCM (materiales de cambio de fase).

50 Para mejorar dicho almacenamiento 19 de calor a alta temperatura, el módulo 9 de pila de combustible reversible está encapsulado por el almacenamiento 19 de calor a alta temperatura.

Por lo general, la pila de combustible reversible 9RFC tiene unas dimensiones de 20 cm x 20 cm. El almacenamiento 19 de calor puede construirse como una envolvente que tiene un grosor en el intervalo de 40-60 cm, en particular 50 cm.

5 Alrededor del almacenamiento 19 de calor se construye un primer aislamiento térmico 20 hecho, por ejemplo, de ladrillos refractarios y/o de PCM (materiales de cambio de fase). Los ladrillos refractarios pueden mostrar un grosor de capa de 40-60 cm, típicamente 50 cm. En una alternativa no representada, se puede considerar un segundo aislamiento térmico, por ejemplo, de lana mineral (lana de vidrio o de roca) alrededor del primer aislamiento térmico también con un grosor de capa de 40-60 cm, típicamente 50 cm.

10 En caso de que la temperatura de la pila de combustible reversible 9RFC vaya a estar por debajo de su intervalo de temperatura de operación en el modo de electrólisis o cuando, por ejemplo, pase una nube y la fuente 5 de energía renovable no genere electricidad, el sistema de generación de energía comprende una unidad de control que permite cambiar del modo de funcionamiento de electrólisis al modo de funcionamiento de pila de combustible en un tiempo bastante corto, por ejemplo, entre 5 y 10 minutos. Esto permite mantener la temperatura a un nivel elevado al volver a cambiar al modo de funcionamiento de electrólisis.

15 También se muestra en las figuras 1 y 2, que el módulo 9 de pila de combustible reversible está acoplado a un suministro 21 de distribución de gas natural. El gas natural puede usarse para prolongar la autonomía y calentar, por ejemplo, el módulo 9 de pila de combustible reversible si su temperatura va a estar por debajo de su intervalo de temperatura de operación.

20 Para valorar aún más el calor generado, el sistema de generación de energía comprende además un intercambiador de calor secundario 23 acoplado por un lado al almacenamiento 19 de calor a alta temperatura y por el otro lado a al menos un módulo 25 de consumo de calor doméstico, tal como un circuito de agua caliente del edificio 1, por ejemplo, a través de un depósito de almacenamiento de agua caliente. Por circuito de agua caliente se entiende el suministro de agua caliente, por ejemplo, para tomar una ducha, pero también el agua caliente para el sistema de calefacción (suelo, radiador, etc.) para calentar las habitaciones del edificio 1.

Por lo tanto, se puede entender que el sistema actual de generación de energía exhibe una valoración de calor de doble nivel, siendo el primer nivel a alta temperatura para mejorar la eficiencia del módulo 9 de pila de combustible reversible y un segundo nivel para calentar el edificio o suministrar agua caliente al circuito de suministro de agua del edificio 1.

25 Opcionalmente, como se muestra en la figura 2, el sistema 3 de generación de energía comprende además un sensor 27 de temperatura y un activador 29 de acoplamiento (tal como una bomba o una válvula) entre el almacenamiento 21 de calor a alta temperatura y el intercambiador de calor secundario 23.

30 El activador 29 de acoplamiento se activa con una señal procedente del sensor 27 de temperatura para activar el intercambiador de calor secundario 23 a una temperatura predeterminada dentro o por encima del intervalo de temperatura de funcionamiento del módulo 9 de pila de combustible reversible.

Por lo tanto, la valoración del nivel de calor secundario solo se activa si hay un exceso de calor generado por el módulo 9 de pila de combustible reversible.

El funcionamiento del sistema generador de energía según la invención puede ser el siguiente:

35 Supóngase un día soleado en la tarde cuando los habitantes del edificio 1 todavía están en el trabajo o en la escuela y, por lo tanto, hay muy pocos consumidores conectados al circuito 15 de consumo.

En este caso, los paneles fotovoltaicos suministran mucha energía eléctrica. Esta energía puede almacenarse primero en la batería 11 si dicha batería está presente en el sistema.

40 Cuando se alcanza un nivel de carga predefinido de la batería 11, el convertidor de potencia y el módulo 7 de conmutación cambian para alimentar el módulo 9 de pila de combustible reversible en el funcionamiento de electrólisis para producir hidrógeno y almacenarlo en el almacenamiento 17 de hidrógeno.

Supóngase que la sal fundida en el almacenamiento de calor a alta temperatura todavía está a aproximadamente 700 °C, el módulo 9 de pila de combustible reversible puede comenzar a funcionar directamente sin necesidad de un calentamiento adicional.

45 Gracias a la encapsulación con el almacenamiento 19 de calor a alta temperatura, la temperatura de operación para el modo de electrólisis se puede mantener durante mucho tiempo, típicamente varias horas.

En caso de que la temperatura sea demasiado baja para funcionar, por ejemplo, después de funcionar durante mucho tiempo en el modo de electrólisis (varias horas), el módulo 9 de pila de combustible reversible se puede calentar, bien al volver al modo de funcionamiento de pila de combustible o bien al calentar con el gas en el almacenamiento 17 de gas combustible o bien mediante el suministro de gas natural procedente del suministro 21 de distribución de gas natural.

50 Por la noche, cuando el sol está cayendo, el módulo 9 de pila de combustible reversible se cambia al modo de funcionamiento de pila de combustible para suministrar electricidad al convertidor 13, que está acoplado al circuito 15 de consumo del edificio 1.

En este caso, el calor generado por el módulo 9 de pila de combustible reversible se almacena en el almacenamiento 19 de calor a alta temperatura. En caso de que la temperatura de la sal fundida en el almacenamiento de calor a alta temperatura alcance, por ejemplo, 750°C medidos por el sensor 27 de temperatura, el activador 29 se abre y activa el intercambiador de calor secundario 23 para calentar el edificio o suministrar agua caliente.

- 5 Se puede entender fácilmente que el sistema actual de generación de energía solo necesita una unidad para generar electricidad o hidrógeno junto con calor.

Además, el calor generado en el sistema se almacena y se usa cuando es necesario, en el nivel de la pila de combustible o para calentar el edificio.

- 10 La FIG. 3 es un esquema más detallado y estructural de una variante de la realización del sistema de generación de energía de la figura 2.

- 15 Esta variante difiere de la de la figura 2 por el hecho de que el módulo 9 de pila de combustible reversible está compuesto por al menos dos pilas de combustible distintas 9A y 9B que tienen funciones separadas respectivamente y un almacenamiento 19 de calor común que encapsula ambas pilas 9A y 9B. Un módulo 9A de pila de combustible solo funciona en el modo de funcionamiento de electrólisis y es suministrado por la fuente 3 de energía renovable para la generación de un gas combustible y para almacenar este gas en el almacenamiento 17 de gas combustible. La otra pila de combustible 9B solo funciona en el modo de funcionamiento de pila de combustible para generar electricidad y se alimenta desde el almacenamiento 17 de gas combustible con gas combustible para producir calor y electricidad en un momento diferente de operación, durante la noche y/o fuera del período de disponibilidad de electricidad renovable.

- 20 La pila de combustible 9B podría usarse para precalentar la otra 9A a través del almacenamiento 19 de calor. Una pila de combustible 9A es una SOEC (pila de electrólisis de óxido sólido), la otra pila de combustible 9B es una SOFC (pila de combustible de óxido sólido) o una pila de combustible PEM (pila de combustible de membrana de electrolito de polímero).

Se puede entender fácilmente que la eficiencia energética general del actual sistema de generación de energía es bastante alta.

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de generación de energía que comprende:
- al menos una fuente (5) de energía renovable,
  - 5 - un módulo (9) de pila de combustible reversible que exhibe un modo de funcionamiento de electrólisis donde el módulo (9) de pila de combustible es alimentado por la fuente (5) de energía renovable para generación de un gas combustible y un modo de funcionamiento de pila de combustible donde el módulo (9) de pila de combustible genera electricidad a partir de un gas combustible,
  - 10 - un almacenamiento (19) de calor a alta temperatura acoplado a dicho módulo (9) de pila de combustible reversible para mantener el módulo (9) de pila de combustible reversible en un intervalo de temperatura de operación en el modo de funcionamiento de electrólisis, comprendiendo el almacenamiento (19) de calor a alta temperatura un intercambiador de calor que tiene sales como medio de intercambio de calor que están en estado fundido en el intervalo de temperatura de operación del módulo (9) de pila de combustible reversible,
  - 15 - un almacenamiento (17) de gas combustible acoplado al módulo (9) de pila de combustible reversible para almacenar el gas combustible generado por el módulo (9) de pila de combustible reversible en el modo de funcionamiento de electrólisis y para suministrar el gas combustible al módulo (9) de pila de combustible reversible en el modo de función de pila de combustible,
- donde el módulo (9) de pila de combustible reversible está encapsulado por el almacenamiento (19) de calor a alta temperatura, y un primer aislamiento térmico (20) está construido alrededor del almacenamiento (19) de calor a alta temperatura.
- 20 2. Sistema de generación de energía según la reivindicación 1, donde dicho módulo (9) de pila de combustible reversible comprende una pila de combustible reversible (9RFC).
3. Sistema de generación de energía según la reivindicación 2, donde dicha pila de combustible reversible (9RFC) es una pila de combustible de óxido sólido reversible SOFC.
- 25 4. Sistema de generación de energía según la reivindicación 1, donde dicho módulo (9) de pila de combustible reversible comprende al menos una primera pila de combustible (9A) que genera un gas combustible y una segunda pila de combustible (9B) que genera electricidad a partir de un gas combustible.
5. Sistema de generación de energía según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que comprende además un intercambiador de calor (23) acoplado en un lado al almacenamiento (19) de calor a alta temperatura y en el otro lado al menos a un módulo (25) de consumo de calor doméstico.
- 30 6. Sistema de generación de energía según la reivindicación 5, donde el módulo (25) de consumo de calor doméstico comprende el circuito de agua caliente o las capacidades de almacenamiento de agua caliente de un edificio (1).
- 35 7. Sistema de generación de energía según la reivindicación 5 o 6, que comprende además un sensor (27) de temperatura y un activador (29) de acoplamiento entre el almacenamiento (19) de calor a alta temperatura y el intercambiador de calor secundario (23) que se activa tras una señal procedente del sensor (27) de temperatura para activar el intercambiador de calor secundario (23) a una temperatura predeterminada dentro o por encima del intervalo de temperatura de funcionamiento del módulo (9) de pila de combustible reversible.
8. Sistema de generación de energía según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde la fuente (5) de energía renovable comprende un panel fotovoltaico.
- 40 9. Sistema de generación de energía según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende además una batería (11) para almacenar electricidad producida por la fuente (5) de energía renovable y un módulo (7) de conmutación para alimentar el módulo (9) de pila de combustible reversible en el modo de funcionamiento de electrólisis una vez que se ha alcanzado un nivel de carga predefinido de la batería (11).
10. Sistema de generación de energía según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, donde el módulo (9) de pila de combustible reversible está además acoplado a un suministro (21) de distribución de gas natural.
- 45 11. Edificio (1) que comprende un sistema de generación de energía según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, donde el intercambiador de calor secundario (23) está acoplado a un sistema de calefacción del edificio (1).

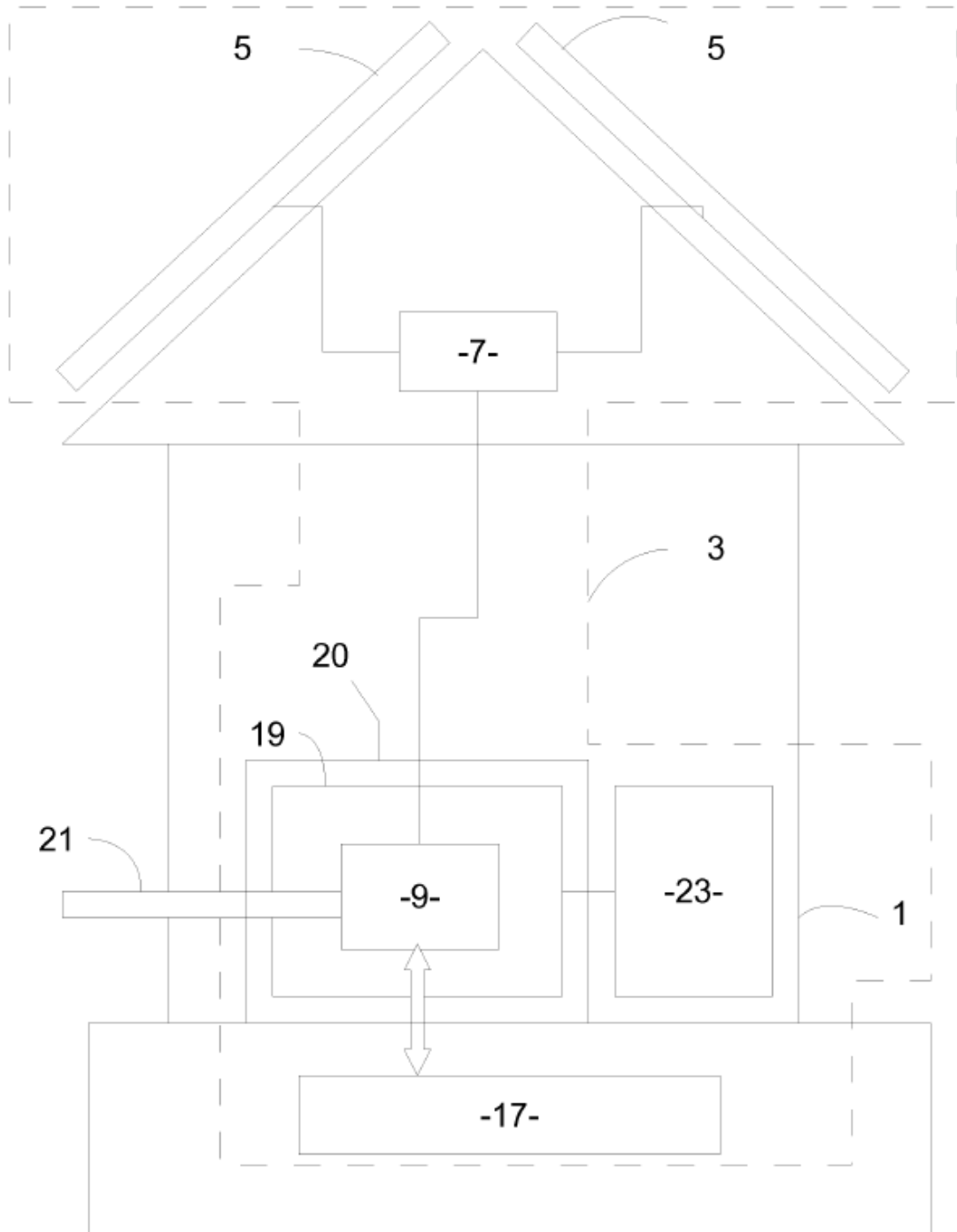
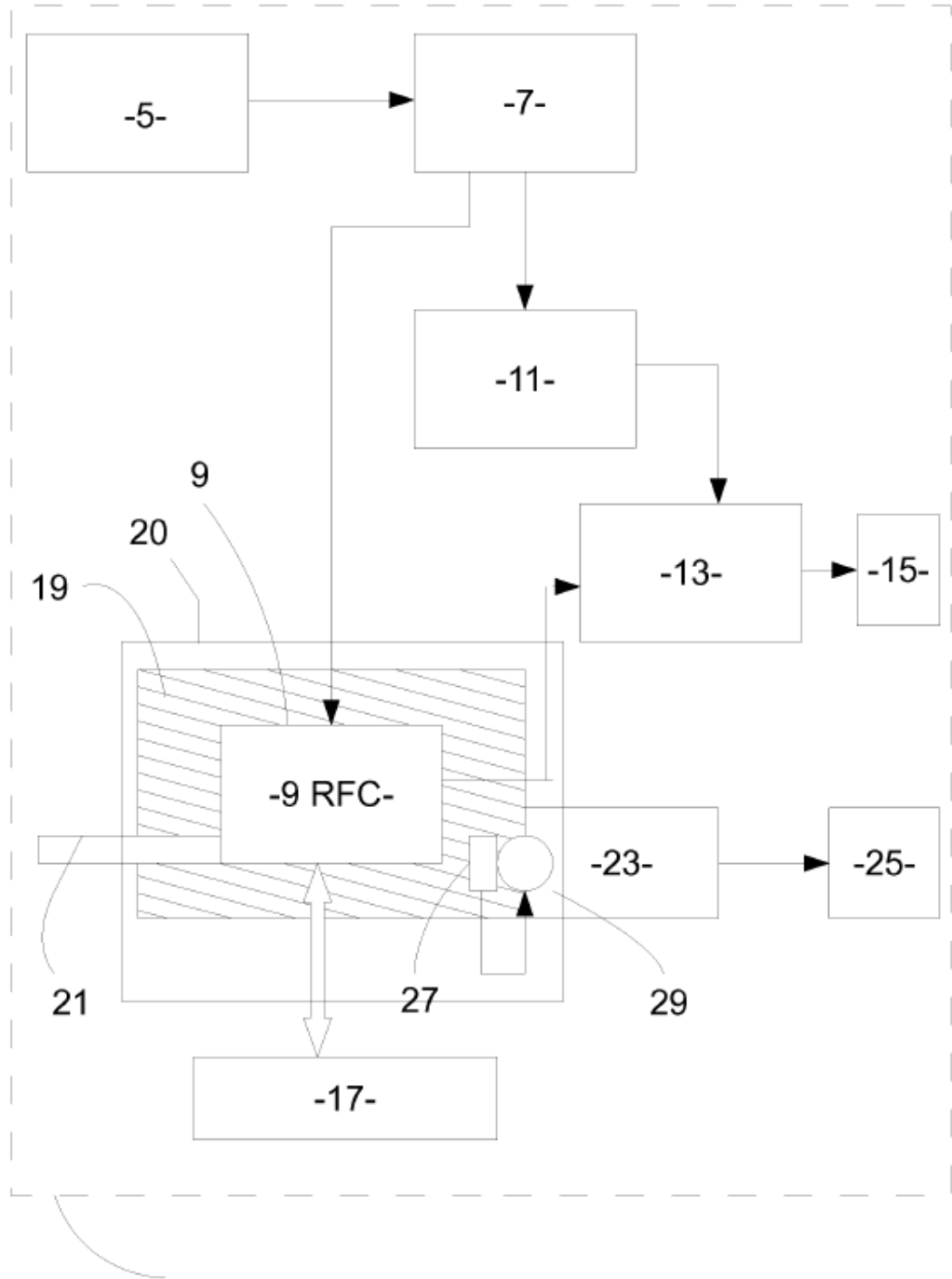


Figura 1





3      Figura 2

