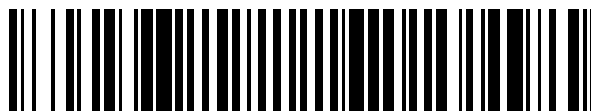


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 702 029**

51 Int. Cl.:

H02J 7/35 (2006.01)

H02J 3/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.06.2012** **E 12004370 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2018** **EP 2533392**

54 Título: **Dispositivo para el abastecimiento de una casa de energía eléctrica**

30 Prioridad:

07.06.2011 DE 102011103449

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

27.02.2019

73 Titular/es:

**E3/DC GMBH (100.0%)
Karlstrasse 5
49074 Osnabrück, DE**

72 Inventor/es:

**PIEPENBRINK, ANDREAS, DR. y
GUTENDORF, PETER**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 702 029 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

Dispositivo para el abastecimiento de una casa de energía eléctrica

Campo de la invención

- 5 La invención se refiere a un dispositivo para el abastecimiento de una casa de energía eléctrica del tipo definido más detalladamente en el preámbulo de la reivindicación 1.

Estado de la técnica

- 10 En la práctica se conocen los más diversos dispositivos para el abastecimiento de una casa de energía eléctrica desde una fuente de tensión alterna y/o una fuente de tensión continua. Por regla general, el abastecimiento de una red doméstica trifásica de energía eléctrica se produce desde una red de suministro pública a través de una acometida. Sin embargo, otras redes de energía externas en el presente sentido también pueden presentar redes insulares formadas, por ejemplo, por aerogeneradores descentralizados y/o plantas combinadas de calor y energía. El abastecimiento se completa con frecuencia por medio de energía de una fuente de tensión continua, para lo que en la mayoría de los casos se almacena energía renovable, generada por una instalación de producción de energía
- 15 local, como una instalación fotovoltaica, en un depósito de energía, normalmente un acumulador, que se proporciona después para la compensación de fluctuaciones de producción y de consumo así como para el suministro de energía de emergencia. Si la instalación fotovoltaica produce mucha energía, por ejemplo en caso de condiciones meteorológicas buenas, el abastecimiento de corriente de la casa se puede llevar a cabo por completo a través de la misma y la energía sobrante se puede acumular o usar para alimentar la red eléctrica pública. Si la instalación
- 20 fotovoltaica produce menos energía que la que la casa consume, la demanda de energía de la red doméstica se cubre con energía acumulada en la unidad de almacenamiento de energía y con energía de la red eléctrica pública.

- 25 En la práctica, estas instalaciones de energía domésticas conocidas suelen resultar frecuentemente complicadas en lo que se refiere a su conexión o cableado entre los componentes y la conexión a una caja de conexiones de la casa, a través de la cual se conecta la red doméstica a la red de abastecimiento pública. La consecuencia es un trabajo de instalación considerable y, con frecuencia, una instalación ópticamente poco atractiva que requiere un espacio de construcción relativamente grande.

En el documento US 2010/207448 se describe, a modo de ejemplo, un sistema de control de gestión de carga para una instalación de corriente eléctrica doméstica tradicional, en la que se prevén inversores de un generador de energía y de una unidad de almacenamiento de energía.

- 30 Revelación de la invención

Objetivo técnico

El objetivo de la presente invención es el de perfeccionar un dispositivo para el abastecimiento de una casa de energía eléctrica del tipo antes indicado de manera que se consiga una instalación optimizada desde el punto de vista técnico del espacio de construcción y ópticamente atractiva con un cableado lo más sencillo posible.

- 35 Solución técnica

Esta tarea se resuelve con un dispositivo para el abastecimiento de una casa de energía eléctrica según la reivindicación 1, revelándose las reivindicaciones dependientes otras formas de realización según la invención.

- 40 Un ejemplo de solución comprende una unidad de conexión a la red para la conexión del flujo de energía a una red de energía externa y a una unidad de conexión de carga para una red doméstica trifásica, disponiéndose un bucle de línea de potencia, que se puede conectar de forma electroconductora a las unidades de inversores de un generador de energía y de una unidad de almacenamiento de energía entre la unidad de conexión a la red y la unidad de conexión de carga. El bucle de línea se conduce a través de una carcasa desde las unidades de inversor, acumulador de energía, control y conmutación por medio de un módulo de medición asignado, para la medición completa de la energía trifásica dentro de la instalación.

- 45 Efectos y perfeccionamientos ventajosos

La invención ofrece la ventaja de que, independientemente del tipo y del número del generador de energía y de sus inversores, se sabe en virtud de la medición de energía interna de la instalación, cuáles son los valores de la potencia de producción y del consumo, con lo que es posible una gestión de energía adaptada a cada situación, siendo posible realizar la medición del consumo de energía, que en las soluciones convencionales se produce a través de contadores externos con interfaces, al igual que la aportación de energía eléctrica desde el generador de energía o la unidad de almacenamiento de energía, a través de un bucle de línea sin contadores inteligentes

50 externos ni cables adicionales.

- 55 Si la unidad de conexión a la red y la unidad de conexión de carga de la red doméstica se disponen de forma convencional en una caja de conexión de la casa, el bucle de línea se puede conducir fuera de la misma y reconducir a la misma, uniéndose las partes que salen y vuelven del bucle de línea preferiblemente en un cable que conduce a la carcasa.

Al contrario que en las soluciones tradicionales, en las que en la caja de conexión de la casa un cable trifásico conduce de la conexión de red a la red de abastecimiento pública a la red doméstica con un contador trifásico posterior y respectivamente una conexión monofásica conduce a las unidades de inversores y, para la alimentación desde y hasta el contador inteligente adicional de la caja de conexión de la casa, la línea trifásica entre la red pública y la red doméstica prácticamente se divide, conforme a la solución según la invención, en la caja de conexión de la casa y la línea trifásica se conduce en un bucle de línea a través de la carcasa de las unidades de inversor, acumulador de energía y conmutación, produciéndose de forma interna en la instalación una medición completa de la energía trifásica de la red doméstica y de todos los flujos de energía.

En una forma de realización conveniente la salida y entrada del bucle de línea se pueden disponer en la caja de conexión de la casa entre un dispositivo de toma/alimentación conectado por el lado de la red de suministro delante de la unidad de conexión a la red y una unidad de fusibles conectada por el lado de la casa delante de la unidad de conexión de carga.

Se considera especialmente ventajoso que el dispositivo según la invención comprenda una conexión a un generador de energía, especialmente a una instalación fotovoltaica para la producción de energía desde una fuente de energía especialmente renovable, asignándose al generador de energía una primera unidad de inversores. Una segunda unidad de inversores se puede asignar a la unidad de almacenamiento de energía diseñada especialmente como acumulador.

También es conveniente que el módulo de medición presente, además del primer dispositivo de medición para la medición trifásica de la potencia eléctrica en el bucle de línea, un segundo dispositivo de medición para la medición de una potencia eléctrica aportada por un generador de energía.

Una solución muy compacta con un esfuerzo de instalación y de cableado debidamente reducido se puede conseguir si al menos el segundo dispositivo de medición, y por lo tanto el contador del generador de energía, y preferiblemente también el primer dispositivo de medición, es decir, el contador de la electricidad independiente, se disponen, por ejemplo, en la carcasa diseñada como armario de distribución.

Por lo tanto, en una forma de realización preferida el primer y el segundo dispositivo de medición, realizados preferiblemente como contadores inteligentes con capacidad de comunicación, los así llamados "Smartmeter", forman el módulo de medición que se dispone trifásico en el bucle de línea, que se puede conectar de manera electroconductor a las unidades de inversores del generador de energía, entre la unidad de conexión a la red y la unidad de conexión de carga.

Este módulo de medición se puede disponer preferiblemente en la carcasa de las unidades de inversores y del acumulador de energía o también en forma de capa de contador separada montada cerca del mismo.

En un dispositivo que comprende preferiblemente una conexión a un generador de energía, especialmente una instalación fotovoltaica, para la generación de energía a partir de una fuente de energía renovable a una primera unidad de inversores asignada, una unidad de almacenamiento de energía, especialmente un acumulador, para el almacenamiento de energía con una segunda unidad de inversores, a una unidad de conexión a la red para la conexión del flujo de energía a una red de energía externa, una unidad de conexión de carga para una red doméstica trifásica, al menos un sistema de control y un sistema de conmutación para el control del flujo de energía, un primer dispositivo de medición para la medición trifásica de la potencia eléctrica aplicada a la unidad de conexión de carga de la red doméstica y, en su caso, un segundo dispositivo de medición para la medición de la potencia eléctrica aportada a la conexión del generador de energía, el dispositivo de conmutación con las unidades de inversores del generador de energía y de la unidad de almacenamiento de energía se puede integrar ventajosamente en la carcasa.

Un dispositivo así diseñado para el abastecimiento de una casa de energía eléctrica tiene la ventaja de que, gracias a la integración del dispositivo de conmutación en la carcasa de las unidades de inversores, éste se pueda configurar como armario de distribución compacto, en el que se dispone el cableado con las unidades de inversores, preferiblemente de una unidad de inversores solar/de batería combinada, y de la unidad de almacenamiento de energía. De esta forma no sólo se reduce el trabajo de instalación en cuanto al cableado, dado que un cableado entre dos armarios de distribución y el cableado entre un armario de distribución separado y los equipos de inversores se pueden suprimir, sino que además se crea una unidad optimizada desde el punto de vista técnico del espacio de construcción y ópticamente atractivo, sin contactos de alta tensión a los que los usuarios de la instalación o clientes no profesionales pudieran acceder. El dispositivo de conmutación se puede formar en una caja propia en la carcasa o integrarse junto con otros componentes en una estructura de recubierta dentro de la carcasa.

El dispositivo de control, que con un diseño correspondiente como sistema de gestión de energía puede controlar y supervisar con un ordenador todos los flujos de energía y el funcionamiento de los componentes, también se puede integrar en la carcasa para ahorrar espacio.

La unidad de almacenamiento de energía dispuesta en la carcasa se puede configurar, de acuerdo con una forma de realización preferida de la invención, como acumulador con puestos de recepción modulares para el alojamiento de baterías intercambiables, siendo posible cambiar y montar y desmontar las baterías en estado montado. Además, la carcasa, que en sí se puede realizar con un peso reducido, se puede transportar y montar de esta forma sin baterías.

En principio, la carcasa puede ser una carcasa vertical colocada en el suelo, por ejemplo con una columna de pie para el posicionamiento de unidades de indicación de los dispositivos de medición a una altura que permita una lectura fácil, o como carcasa que se monta en la pared.

5 Otras ventajas y formas ventajosamente perfeccionadas de la invención resultan de las reivindicaciones y del ejemplo de realización, cuyo principio se describe con referencia al dibujo.

Breve descripción del dibujo

10 Unos ejemplos de realización de una instalación de abastecimiento de corriente de una casa, diseñada de acuerdo con la invención, que se conecta a una instalación fotovoltaica y a una red de corriente eléctrica pública, se describen en la figura 1 y en la figura 2 del dibujo de forma simplificada como diagrama esquemático y se explican a continuación con mayor detalle.

Formas de realización de la invención

15 Con referencia a las figuras del dibujo se representa un dispositivo 1 para el abastecimiento de una casa de energía eléctrica, conectándose el dispositivo 1, a través de una unidad de conexión a la red 2 para la conexión del flujo de energía, a una red de energía pública externa 3 y, a través de una unidad de conexión de carga 4, a una red doméstica trifásica 5.

20 El dispositivo 1 comprende además una conexión 6 a un generador de energía 7, diseñado en este caso como instalación fotovoltaica, con una primera unidad de inversores 8 configurada como inversor solar, y una unidad de almacenamiento de energía 9 configurada como acumulador con una segunda unidad de inversores 10 correspondiente con figurada como inversores de batería. La unidad de inversores solares 8 y la unidad de inversores de batería 10 se han realizado en la variante de realización ilustrada como inversor solar / de batería combinado.

25 El inversor solar / de batería 8, 10 se integra, junto con un dispositivo de conmutación 11 y con un dispositivo de control inteligente 12, que presenta un ordenador y que se concibe para la realización de una gestión de energía electrónica, en una carcasa 13 a modo de armario. Desde el punto de vista técnico del espacio de construcción, la carcasa 13 presenta una estructura modular con un espacio para el alojamiento del acumulador 9, configurado en la variante de realización mostrada con puestos de recepción modulares para el alojamiento protegido contra el contacto de baterías intercambiables 14A, 14B, 14C, un espacio de recepción, situado al lado, por arriba o por debajo, para las unidades de inversores solares / de batería combinadas 8, 10, un espacio de recepción para el dispositivo de conmutación 11 configurado de forma integrada en la carcasa 13, un espacio de recepción para el dispositivo de control 12 con un dispositivo de indicación 15 realizado, por ejemplo, a modo de pantalla táctil, a través del cual se pueden activar fácilmente todas las funciones esenciales y leer todas las informaciones relativas a la potencia solar, el estado de carga de las baterías y la alimentación o toma de corriente eléctrica, un espacio de recepción para un dispositivo de medición o una unidad de medición 16 para la medición de la energía eléctrica aportada a través de la conexión 6 de la instalación fotovoltaica 7 y otro dispositivo de medición u otra unidad de medición 17 configurada como contador de electricidad independiente para la medición trifásica de la potencia eléctrica aplicada a la unidad de conexión de carga 4 de la red doméstica 5.

Desde el punto de vista técnico del espacio de construcción, los dispositivos de medición o contadores 16, 17 se agrupan a su vez en un componente en forma de módulo de medición 20.

40 La carcasa 13 está provista de líneas de señales y de potencia integradas, pudiéndose disponer los distintos componentes, en función de su configuración, sin cables a través de conexiones de enchufe a las mismas o, a través de conexiones de enchufe entre sí, en la carcasa 13.

45 Por medio de un cable 18 la carcasa 13 se conecta a una así llamada caja de conexiones de la casa 19, que forma la unidad de conexión a la red 2 a la red de energía externa 3 y la unidad de conexión de carga 4 para la red doméstica trifásica 5. Dentro de la caja de conexión de la casa 19 deriva de las conexiones trifásicas a la red de energía externa 3 y a la red doméstica 5, entre un dispositivo de toma / alimentación 21 previsto normalmente por el lado de suministro, pero técnicamente no necesario, y una unidad de fusibles 22, un bucle de línea trifásico 23 dispuesto en el cable 18 hacia la carcasa 13. En la carcasa 13 el bucle de línea 23 se conecta al módulo de medición 20 para la medición de la corriente trifásica y, de forma electroconductora, a las unidades de inversores 8, 10 de la instalación fotovoltaica 7 y del acumulador 9.

50 La carcasa 13 con los componentes de las unidades de inversores solares y de batería 8, 10 dispuestos en la misma, el acumulador 9, el dispositivo de conmutación 11, cuya pared posterior puede conformar a la vez, por ejemplo, la parte frontal de las unidades de inversores solares y de batería combinadas 8, 10, y el dispositivo de control inteligente 12 conectado al dispositivo de indicación 15, forma un equipo compacto ópticamente uniforme, que se puede cubrir, por ejemplo, con una puerta y que se puede instalar dentro de un espacio reducido en una casa particular o una empresa pequeña.

Desde el punto de vista de instalación, el dispositivo 1 mostrado representa una solución de "Mount & Use", es decir, se puede montar y poner en funcionamiento sin mucho trabajo de instalación y sin necesidad de realizar cambios en los propios consumidores no en las cajas de enchufe de los consumidores.

Lógicamente se pueden prever en otras formas de realización los más diversos niveles de ampliación del dispositivo 1, siendo posible que el dispositivo de control 12 no se conecte únicamente a un ordenador externo para la demanda de todos los datos y la actualización del software y de las aplicaciones, sino que incluso se controle a distancia a través de un Smartphone.

5 La figura 2 muestra, por ejemplo, un nivel de ampliación en el que se conecta otro generador de energía adicional 7' con una unidad de inversores asignada 8' a un bucle de línea 23, careciendo de importancia el tipo de generador de energía 7'. Se puede tratar de otra instalación fotovoltaica, de un generador, de una planta combinada de calor y energía, una pila de combustible o también de un generador. También se pueden conectar varias unidades de inversores y generadores de energía. El módulo de medición 20 mide siempre, de forma completamente redundante
10 respecto al dispositivo de toma/alimentación 21, la potencia eléctrica aplicada y permite automáticamente un control adaptado a la situación de la alimentación o toma, dado que se conocen los flujos de energía de las unidades de inversores que no se están comunicando electrónicamente.

Se entiende que el experto en la materia puede elegir libremente el punto de conexión de una o varias unidades de inversores a un bucle de línea 23 según las necesidades. Una alimentación común mostrada en la figura 2 en un
15 punto del lado de la conexión de la casa del módulo de medición 20 tiene la ventaja de que el dispositivo de medición 17 dispuesto en el bucle de línea registra exactamente la potencia eléctrica aplicada a la unidad de conexión a la red 2, con lo que una determinación adicional mediante cálculo, y teniendo en cuenta la potencia registrada por el segundo dispositivo de medición, resulta superflua. El segundo dispositivo de medición 16 se puede suprimir por completo, aunque sea ventajosa para la medición de alimentación de electricidad independiente. Por
20 otra parte, la conexión mostrada en la figura 1 al bucle de línea 23 por el lado de la conexión a la red del primer dispositivo de medición 17 del módulo de medición 20 ofrece la ventaja de una medición directa del consumo de la casa.

Desde el punto de vista técnico de la potencia, el dispositivo representado se puede diseñar de modo que constituya desde una optimización contable del consumo de corriente eléctrica hasta una solución autárquica, siendo posible
25 que para la optimización contable del consumo de corriente eléctrica de una casa particular o de una empresa pequeña con un consumo anual máximo de hasta 6.000 kWh, la corriente de batería máxima se limite, por ejemplo, a 1.500 W.

Gracias a la estructuración modular del dispositivo y a la posibilidad de ampliar el acumulador 9, en el que se emplean preferiblemente baterías de iones de litio, el dispositivo se puede adaptar de forma flexible a las
30 necesidades específicas con vistas a un consumo reducido de energía de la red y a una rentabilidad máxima, siendo posible una combinación con cualquier fuente de corriente continua y corriente alterna por medio de otras conexiones, como por ejemplo para un acumulador de un móvil eléctrico para la aportación o extracción de energía eléctrica a o de este acumulador externo.

35

REIVINDICACIONES

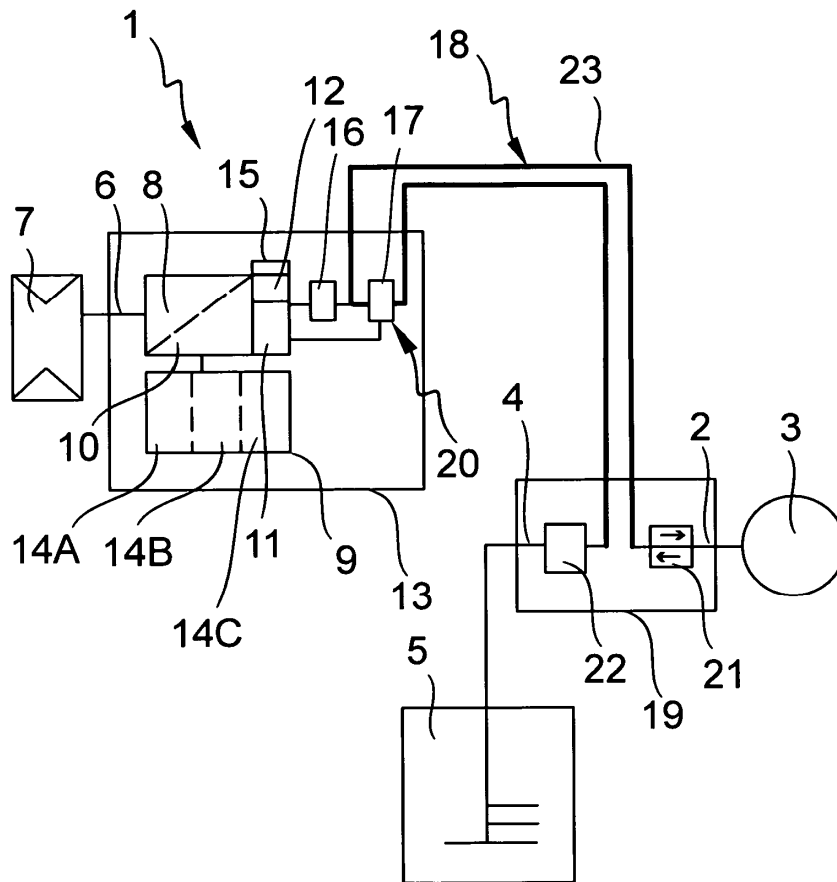
1. Dispositivo para el abastecimiento de una casa de energía eléctrica que comprende
 - una unidad de conexión a la red (2) para la conexión del flujo de energía a una red de energía externa (3);
- 5
 - una unidad de conexión de carga (4) para una red doméstica trifásica (5);
 - al menos una unidad de inversores (8, 8', 10);
 - una unidad de almacenamiento de energía (9);
 - una unidad de control (12) y
 - una unidad de conmutación (11) y
- 10
 - un módulo de medición trifásico (20) con un primer dispositivo de medición;

diseñándose la al menos una unidad de inversores (8, 8', 10) para la transformación de energía de una unidad de almacenamiento de energía (9) y de un generador de energía (7, 7');

conectándose una entrada del módulo de medición trifásico (20) de forma electroconductora, a través de una conexión eléctrica, a una salida de la al menos una unidad de inversores (8, 8', 10);
- 15
 - conectándose la unidad de conexión a la red (2), a través de una primera línea eléctrica, de forma electroconductora, a la entrada del módulo de medición trifásico (20); y
 - conectándose la unidad de conexión de carga (4), de forma electroconductora, a través de una segunda línea eléctrica a una salida del módulo de medición trifásico (20);

caracterizado por que
- 20
 - las unidades de inversores (8, 8', 10), de almacenamiento de energía (9), de control (12) y de conmutación (11) y el módulo de medición trifásico se disponen en una carcasa (13) separada de la unidad de conexión a la red (2) y de la unidad de conexión de carga (4), a la que se asigna el módulo de medición (20) para la medición de energía trifásica completa dentro del equipo; y por que
- 25
 - en primer dispositivo de medición (17) registra la potencia eléctrica aplicada a la unidad de conexión de carga (4) de la red doméstica (5).
2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por que el mismo comprende una conexión (6) a un generador de energía (7, 7'), especialmente a una instalación fotovoltaica, para la generación de energía especialmente de una fuente de energía renovable, asignándose al generador de energía (7) una primera unidad de inversores (8).
- 30
 - 3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que una segunda unidad de inversores (10) se asigna a la unidad de almacenamiento de energía (9) configurada especialmente como acumulador.
- 35
 - 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que el módulo de medición (20) presenta un segundo dispositivo de medición (16) para la medición de una potencia eléctrica aportada por un generador de energía (7, 7').
- 40
 - 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el módulo de medición (20) se dispone en la carcasa (13).
- 45
 - 6. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que el módulo de medición (20) se dispone en una estructura recubierta separada de la carcasa (13).
- 50
 - 7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que la unidad de conexión a la red (2) y la unidad de conexión de carga (4) de la red doméstica (5) se disponen en una caja de conexión de la casa (19), desde la que la primera y la segunda línea eléctrica conducen al módulo de medición (20) formando un bucle de línea (23), uniéndose las partes que salen y vuelven del bucle de línea preferiblemente en un cable (18) que conduce a la carcasa (13).
- 55
 - 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que la salida y entrada de la primera línea eléctrica se disponen entre un dispositivo de medición de toma/alimentación (21) conectado delante de la unidad de conexión a la red (2) y una unidad de fusibles (22) conectado delante de la unidad de conexión de carga (4) en la caja de conexión de la casa (19).
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que la unidad de conmutación (11) con las unidades de inversores (8, 8', 10) del generador de energía (7, 7') y de la unidad de almacenamiento de energía (9) se integran en la carcasa (13).

10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que la carcasa (13) forma un armario de distribución con contador.
- 5 11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que la unidad de almacenamiento de energía (9) se configura especialmente como acumulador con puestos de recepción modulares para el alojamiento de baterías intercambiables (14A, 14B, 14C).
- 10 12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que las unidades de inversores (8, 10) del generador de energía (7) y de la unidad de almacenamiento de energía (9) se configuran como inversor solar / de batería integral.
- 15 13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que la al menos una unidad de inversores (8, 8', 10) de generador de energía (7, 7') asignado y/o de una unidad de almacenamiento de energía (9) se conecta por el lado de la conexión de casa del módulo de medición (20) a la segunda línea eléctrica.



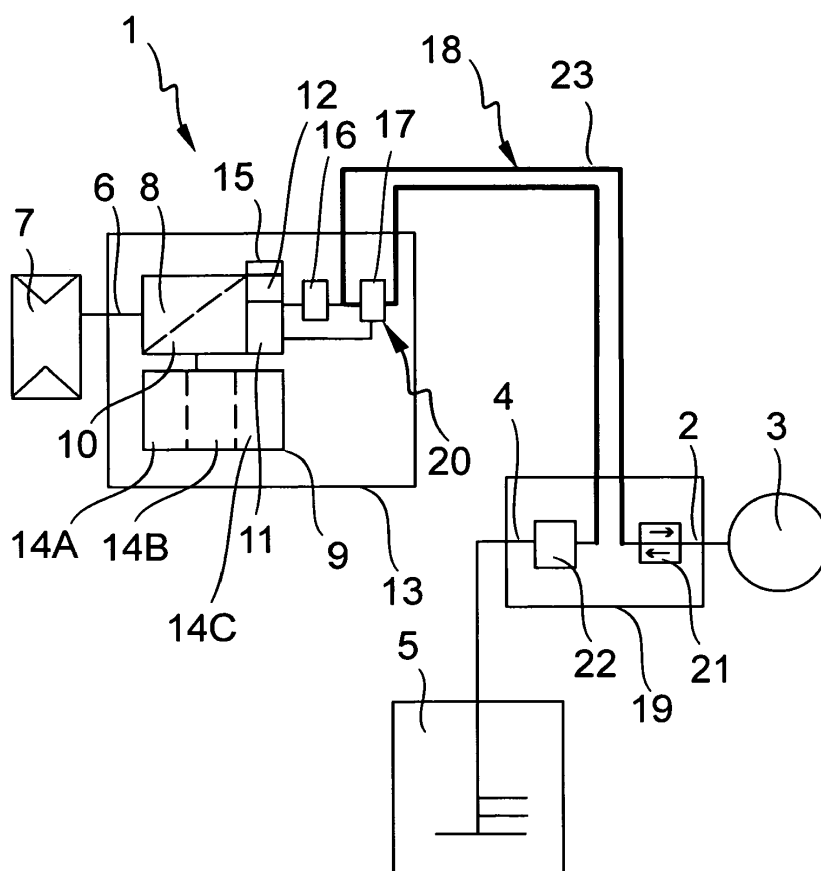


Fig. 1

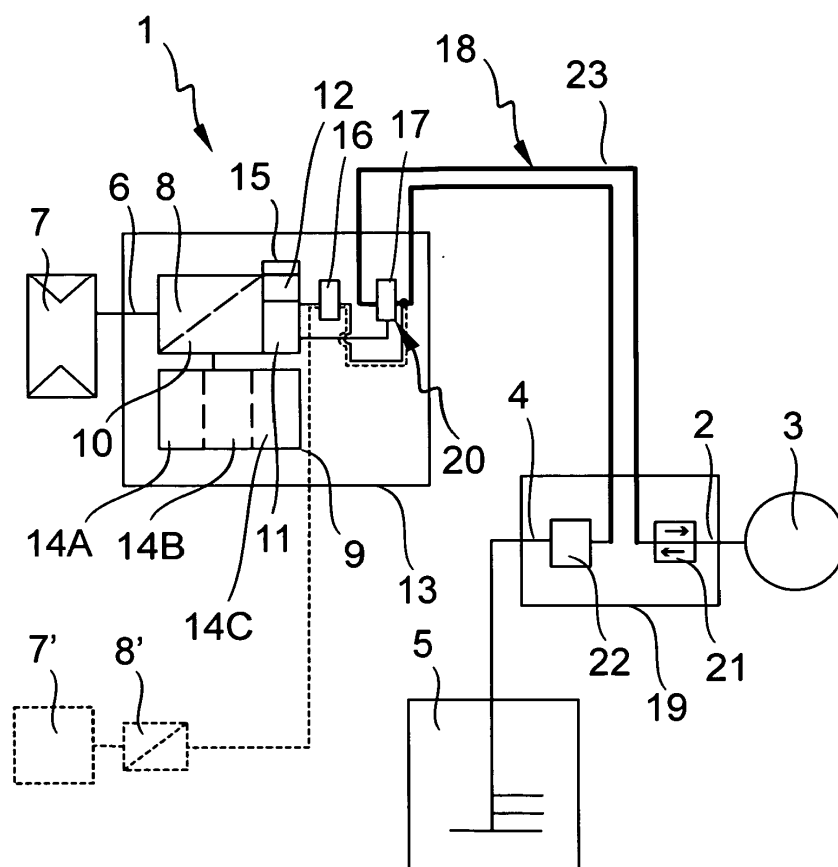


Fig. 2