

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 712 087**

51 Int. Cl.:

**H02J 3/14** (2006.01)

**H02J 3/38** (2006.01)

**H02J 7/35** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.01.2017 E 17153118 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.01.2019 EP 3200302**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para el control de un sistema de energía de edificios**

30 Prioridad:

**26.01.2016 DE 102016201105**

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

**09.05.2019**

73 Titular/es:

**VISSMANN WERKE GMBH & CO. KG (100.0%)  
Viessmannstrasse 1  
35107 Allendorf, DE**

72 Inventor/es:

**BIENIEK, SEBASTIAN;  
HAFNER, BERND;  
SELIGER, ECKHARD;  
BROCKMANN, ROBERT;  
NEUMEIER, MARKUS y  
BÜHRING, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 712 087 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).

**DESCRIPCION**

Dispositivo y procedimiento para el control de un sistema de energía de edificios

5 La invención se refiere a una unidad de control para el control de un sistema. En particular de un sistema de energía de edificios, a un procedimiento de control correspondiente así como a un sistema de energía de edificios. En particular, la invención se refiere a una mejora de la gestión de energía de un sistema de este tipo, en particular de un sistema de energía de edificios de este tipo.

**10 Antecedentes de la invención**

Se conocen en el estado de la técnica sistemas de energía de edificios con módulos fotovoltaicos, que están montados sobre los tejados de los edificios respectivos. Estos módulos fotovoltaicos generan energía (o bien potencia) eléctrica en forma de corriente en función de la intensidad de la radiación solar. La corriente generada de esta manera se puede utilizar o bien para el funcionamiento de consumidores eléctricos internos del edificio, como por ejemplo lavadoras, aparatos de cocina o aparatos de refrigeración y de climatización, o puede ser conducida a un punto de conexión de la red del edificio en la red de corriente externa. La energía eléctrica adicional necesaria para el funcionamiento de los consumidores eléctricos internos del edificio se puede tomar de la red de corriente externa a través del punto de conexión de la red.

20 En función de las condiciones atmosféricas actuales así como de la necesidad de potencia interna del edificio existente actualmente, la potencia de intercambio de la red puede ser positiva (es decir, que la potencia preparada por los módulos fotovoltaicos excede la potencia necesaria dentro del edificio) o negativa (es decir, que la potencia necesaria dentro del edificio excede a la potencia preparada por los módulos fotovoltaicos). Por lo tanto, en sistemas de energía de edificios conocidos anteriormente, la potencia de intercambio de la red no es previsible regularmente según el signo ni según el valor absoluto.

Por otra parte, desde el punto de vista del operador de la red, la potencia de intercambio de la red con signo predeterminado (es decir, o bien positivo o negativo) puede ser deseable en función del estado actual de la red de corriente externa. En particular, la potencia de intercambio de la red preparada con el uso de la red puede contribuir a estabilizar la amplitud y/o la frecuencia de la tensión de la red dentro de bandas de tolerancia predeterminada. No obstante, una preparación con el uso de la red de potencia de intercambio de la red es prácticamente imposible a través de la potencia de intercambio de la red no previsible en sistemas de energía de edificios conocidos anteriormente.

Además, en sistemas de energía de edificios conocidos anteriormente, la red de corriente externa está cargada permanentemente durante las horas del día, es decir, que debe prepararse continuamente potencia de intercambio de la red diferente de cero. La potencia de intercambio de la red no controlada y no previsible que aparece en sistemas de energía de edificios conocidos anteriormente representa de esta manera, desde el punto de vista del operador de la red, un problema, por ejemplo para la estabilidad de la red. Además, puede ser deseable también a partir de consideraciones económicas, reducir al mínimo la potencia de intercambio de la red e incrementar al máximo, por ejemplo, la utilización de la corriente propia dentro del sistema de energía del edificio. Pero tal optimización de la necesidad propia se dificulta claramente a través de la potencia de intercambio de la red no previsible en sistemas de energía de edificios conocidos anteriormente. Por último, en sistemas de energía de edificios conocidos anteriormente puede plantearse el problema de que en virtud de disposiciones vigentes para la alimentación de corriente solar a la red de corriente externa, deben tolerarse pérdidas de regulación deseables en los módulos fotovoltaicos. El documento EP2660954A1 muestra una unidad de control para un sistema de energía.

**Sumario de la invención**

50 Por lo tanto, el cometido de la invención es preparar un dispositivo de control para un sistema, en particular sistema de energía de edificios, un procedimiento de control correspondiente y un sistema de energía de edificios, que están libres de los problemas establecidos anteriormente en el estado de la técnica. En particular, un cometido de la invención es preparar un dispositivo de control, un procedimiento de control correspondiente y un sistema de energía de edificios, que reduzcan la carga de la red de corriente externa, posibiliten la preparación con el uso de la red de potencia de la red de corriente externa y mejoren la gestión de la energía interna.

Para la solución de este cometido se proponen de acuerdo con la invención un dispositivo de control, un procedimiento de control y un sistema de energía de edificios con las características de las reivindicaciones de las patentes independientes. Las formas de realización preferidas de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes de la patente.

De acuerdo con un primer aspecto de la invención, se propone una unidad de control para un sistema con un acondicionador de aire, con una instalación fotovoltaica como unidad de generación (unidad de generación de en

energía) para la generación de energía eléctrica, y con un acumulador de energía para el almacenamiento de energía eléctrica, que está en conexión con un punto de conexión de la red para la alimentación o recepción de energía eléctrica a o desde una red de corriente externa (por ejemplo, red de distribución, red isla o red de transmisión). La unidad de control puede estar configurada para controlar el acondicionador de aire, la unidad de generación y el acumulador de energía en común (es decir, de manera unitaria, solapada, de orden superior) en función de al menos una condición para la intensidad de la corriente y/o tensión asociada con la energía (o bien potencia) eléctrica alimentada o recibida. El control común del acondicionador de aire, de la instalación fotovoltaica y del acumulador de energía contiene en este caso el control de la potencia consumida por el acondicionador de aire, de la potencia cedida por la instalación fotovoltaica y de la potencia recibida o cedida por el acumulador de energía. En el sistema se puede tratar de un sistema de energía de edificios, por ejemplo de un sistema de energía de edificios con una zona de potencia (potencia eléctrica) de hasta aproximadamente 10 kW (por ejemplo para una vivienda unifamiliar) o hasta aproximadamente 100 kW (por ejemplo, para una casa plurifamiliar o un edificio industrial). En el acondicionador de aire se puede tratar de una unidad de bomba de calor o de una instalación de climatización, y el acondicionador de aire puede comprender un compresor controlado en la potencia.

El empleo de la unidad de control propuesta posibilita a través del control de orden superior o bien regulación de los componentes del sistema de energía de edificios una sintonización del control del acondicionador de aire, de la unidad de generación y del acumulador de energía y, por lo tanto, una optimización del control. Esto permite, en particular, una optimización de la alimentación de potencia o bien del consumo de potencia en el punto de conexión de la red, de una manera que no sería posible en el caso de un control separado de los componentes del sistema de energía de edificios. Además, a través del control común de orden superior se pueden realizar ahorros en componentes de hardware, por ejemplo a través de la previsión de componentes electrónicos comunes como inversores (Inverter), bancos de condensadores y otra electrónica de control. Las constantes de tiempo de los componentes electrónicos propios restantes de los componentes del sistema de energía de edificios se pueden adaptar entre sí, de manera que se pueden realizar bucles de regulación más rápidos. Por último, el control común de orden superior de los componentes del sistema de energía de edificios posibilita un manejo más intuitivo para el usuario del sistema de energía y de sus componentes.

Con preferencia, la unidad de control está configurada para derivar la al menos una condición en función de una o varias variables de medición registradas en el punto de conexión de la red o en otro punto de la red de corriente. Adicional o alternativamente, la unidad de control puede estar configurada para derivar la al menos una condición en función de una hora del día y/o de un horario predeterminado ("itinerario de la energía") para la alimentación o recepción de energía (o bien de potencia) eléctrica a o desde una red de corriente externa. La variable de medición registrada puede referirse en este caso a la alimentación de energía a la red de corriente externa o a la recepción de energía desde la red de corriente externa.

A través de tal derivación de la al menos una condición se puede representar un comportamiento deseado en el punto de conexión de la red de una manera sencilla y transparente.

Con preferencia, la unidad de control está configurada para controlar una unidad intermedia común (por ejemplo, banco de condensadores) para la alimentación (por ejemplo, almacenamiento intermedio) de energía eléctrica para el acondicionador de aire, la unidad de generación y el acumulador de energía. Además, la unidad de control puede estar configurada para controlar un inversor (inverter) común para el acondicionador de aire, la unidad de generación y el acumulador de energía. La unidad de control puede comprender en este caso la unidad intermedia común y/o el inversor común. Otras ventajas se deducen cuando la unidad de control está configurada adicionalmente para controlar un circuito impulsor común para conmutadores de semiconductores, un filtro sinusoidal común o bien filtro de corrección del factor de potencia (PFC), una red de a bordo común para la alimentación de tensión y/o comprende una pantalla común para la visualización de uno o de varios de los elementos mencionados.

A través de la configuración descrita anteriormente de la unidad de control se pueden conseguir ahorros en el consumo de material y costes, así como en el tamaño de los módulos de los componentes individuales del sistema de energía de edificios. Se consigue un potencial de ahorro adicional a través del dimensionado adaptado entre sí de los componentes electrónicos del sistema de energía de edificios. En virtud de la proximidad espacial de los componentes electrónicos entre sí, se puede realizar, además, un control o bien regulación más rápidos, y se simplifica la instalación y mantenimiento de los componentes electrónicos.

Es especialmente ventajoso que la unidad de control esté configurada para controlar el acondicionador de aire, la unidad de generación y el acumulador de energía de tal forma que la intensidad de la corriente y/o la tensión en el punto de conexión a la red presentan un comportamiento predeterminado.

Adicionalmente a la optimización de la necesidad propia, esta configuración posibilita realizar prestaciones de servicios en la red de corriente externa (por ejemplo, red de distribución, red isla, o red de transmisión). Estas prestaciones de servicios se pueden referir al mantenimiento de la tensión, al mantenimiento de la frecuencia, a la corrección de potencia ciega y a la reacción a una Respuesta del Lado de la Demanda (por ejemplo, en forma de un

semáforo de energía). Además, se posibilitan una reacción a una señal de precio así como el establecimiento y mantenimiento de un horario ("itinerario") para la alimentación de la corriente.

5 En formas de realización de la invención, la unidad de control puede estar configurada para controlar el acondicionador de aire, la unidad de generación y el acumulador de energía de tal manera que se reduce a cero la alimentación de energía a la red de corriente externa.

10 De manera correspondiente, se puede optimizar, es decir, elevar el consumo propio del sistema de energía de edificios. Tal optimización de la necesidad propia se puede indicar para evitar la alimentación de corriente a la red de corriente externa en condiciones económicas desfavorables o reducir la carga de la red de corriente externa.

15 En formas de realización, la unidad de control puede estar configurada, además, para elevar o bien maximizar a través del control adecuado del acondicionador de aire, de la unidad de generación y del acumulador de energía la alimentación de corriente en condiciones económicas favorables.

20 En formas de realización de la invención, la variable de medición registrada se refiere a una tensión de la red. La unidad de control está configurada entonces con preferencia para controlar el inversor común en función de la variable de medición registrada para la preparación de una potencia ciega dependiente de la variable de medición registrada.

A través de esta configuración, se puede preparar como potencia de servicio en la red de corriente externa una potencia ciega en el marco de una red de corriente inteligentes (Smart Grid), y de esta manera se puede corregir la potencia ciega en la red de corriente externa (por ejemplo, red de distribución).

25 En formas de realización de la invención, la variable de medición registrada se refiere (por ejemplo, es) la frecuencia de la tensión de la red. La unidad de control está configurada entonces con preferencia para controlar la potencia efectiva (es decir, la cesión de energía/ potencia a la red de corriente externa o bien la recepción de energía/potencia desde la red de corriente externa) del acondicionador de aire y/o del acumulador de energía en función de la variable de medición registrada con respecto a la frecuencia y de esta manera influir sobre la frecuencia de la tensión de la red (dado el caso, en común con otros sistemas de energía configurados útiles para la red). En este caso, la unidad de control puede estar configurada para controlar el acondicionador de aire, la unidad de generación y el acumulador de energía de tal manera que se prepara una potencia de regulación positiva en la red de corriente externa, en el caso de que un valor real de la frecuencia de la tensión de la red esté por debajo de un valor de referencia para la frecuencia de la tensión de la red, y se prepara una potencia de regulación negativa en la red de corriente externa, en el caso de que el valor real de la frecuencia de la tensión de la red esté por encima del valor de referencia para la frecuencia de la tensión de la red.

40 Por medio de esta configuración, se puede preparar una potencia de regulación como prestación de servicio a la red de corriente externa en el marco de una red de corriente inteligente y de esta manera se puede estabilizar la frecuencia en la red de corriente externa (por ejemplo, red isla o red de distribución).

45 En formas de realización de la invención, el sistema puede comprender adicionalmente un generador de calor. Este generador de calor puede estar configurado, por ejemplo, para generar calor a través de la combustión de un combustible (por ejemplo, de un combustible fósil como petróleo o gas o, por ejemplo, gránulos de madera). La unidad de control puede estar configurada entonces para controlar o bien regular adicionalmente la cantidad de calor (potencia calefactora) generada por el generador de calor. Una ventaja especial resulta cuando la unidad de control está configurada para controlar la cantidad de calor generada por el generador de calor en función de un valor real y de un valor de referencia para el consumo de energía del acondicionador de aire. El valor teórico para el consumo de energía del acondicionador de aire resulta en este caso a partir del control común del acondicionador de aire de la instalación fotovoltaica y del acumulador de energía. Además, la unidad de control puede controlar el consumo de energía del acondicionador de aire de tal manera que coincide con el valor de referencia. Por ejemplo, si en el acondicionador de aire se trata de una bomba de calor en el modo de calefacción, se puede incrementar la cantidad de calor generado por el generador de calor para reducir al mismo tiempo el consumo de energía (y, por lo tanto, la potencia de calefacción) de la bomba de calor. A la inversa, se puede reducir la cantidad de calor generada por el generador de calor para elevar al mismo tiempo el consumo de energía (y, por lo tanto, la potencia calefactora) de la bomba de calor. De manera alternativa, se puede utilizar la bomba de calor para el modo de refrigeración.

60 Con otras palabras, a través del control común anterior se pueden sintonizar la necesidad de corriente (necesidad de potencia) y la necesidad de calor entre sí. Se puede realizar sin merma de comodidad un comportamiento de alimentación deseado en el punto de conexión de la red.

En forma de realización de la invención, el acondicionador de aire comprende un inversor (Inverter) y la unidad de control está configurada para controlar el inversor del acondicionador de aire. Adicional o alternativamente, la unidad de generación puede comprender un módulo fotovoltaico con un inversor y la unidad de control puede estar

configurada para controlar el inversor de la unidad de generación. Adicional o alternativamente, el acumulador de energía puede ser un acumulador (por ejemplo, un acumulador de iones de litio) con un regulador de carga y la unidad de control puede estar configurada para controlar el regulador de carga.

5 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se propone un sistema de energía de edificios, que se puede conectar con un punto de conexión de la red para la alimentación o recepción de energía eléctrica a o desde una red de corriente externa, y comprende un acondicionador de aire, una unidad de generación para la generación de energía eléctrica, un acumulador de energía para la acumulación de energía eléctrica y la unidad de control de acuerdo con el aspecto anterior de la invención y sus configuraciones.

10 El sistema de energía de edificios puede comprender adicionalmente un generador de calor. Este generador de calor puede estar configurado, por ejemplo, para generar calor a través de la combustión de un combustible (por ejemplo combustible sólido como petróleo o gas, o por ejemplo gránulos de madera). La unidad de control puede estar configurada para controlar la cantidad de calor generado por el generador de calor.

15 De acuerdo con otro aspecto de la invención, se propone un procedimiento para el control de un sistema con un acondicionador de aire, con una instalación fotovoltaica como unidad de generación para la generación de energía eléctrica y con un acumulador de energía para la acumulación de energía eléctrica, que está en conexión con un punto de conexión de la red para la alimentación o recepción de energía eléctrica a o desde una red de corriente externa. El procedimiento puede comprender en este caso el control común del acondicionador de aire, de la unidad de generación y del acumulador de energía en función de al menos una condición para la intensidad de la corriente y/o la tensión asociadas con la energía alimentada o recibida. El control común del acondicionador de aire, de la instalación fotovoltaica y del acumulador de energía contiene en este caso el control de la potencia consumida por el acondicionador de aire, de la potencia cedida por la instalación fotovoltaica y de la potencia recibida o cedida por el acumulador de energía.

20 Con preferencia, el procedimiento comprende las otras etapas: recepción de una o varias variables de medición registradas en el punto de conexión de la red o en otro punto de la red de corriente externa y derivación de la al menos una condición en función de las variables de medición recibidas. Adicional o alternativamente, el procedimiento puede comprender la derivación de la al menos una condición en función de una hora del día y/o de un horario predeterminado para la alimentación o recepción de energía eléctrica en o desde la red de corriente externa.

25 En una forma de realización preferida, el control del acondicionador de aire, de la unidad de generación y del acumulador de energía se puede realizar de tal manera que la intensidad de la corriente y/o de la tensión de la red en el punto de conexión de la red presenta un comportamiento predeterminado. Resulta una ventaja especial cuando el control se realiza de tal manera que se reduce a cero la alimentación de energía a la red de corriente externa.

30 En formas de realización de la invención, la variable de medición recibida se refiere (por ejemplo, es) la frecuencia de la tensión de la red. En este caso, el procedimiento se refiere a la etapa siguiente de controlar la potencia efectiva (es decir, la cesión de energía/potencia a la red de corriente externa o bien el consumo de energía/potencia desde la red de corriente externa) del acondicionador de aire y/o del acumulador de energía en función de la variable de medición recibida con respecto a la frecuencia.

35 En formas de realizar, la variable de medición recibida se refiere (por ejemplo, es) la frecuencia de la tensión de la red. En este caso, el control del acondicionador de aire, de la unidad de generación y del acumulador de energía se realiza con preferencia de tal manera que se prepara una potencia de regulación positiva en la red de corriente externa, en el caso de que exista un valor real de la frecuencia de la tensión de la red por debajo de un valor de referencia para la frecuencia de la tensión de la red, y se prepara una potencia de regulación negativa en la red de corriente externa, en el caso de que el valor real de la frecuencia de la tensión de la red esté por encima del valor de referencia para la frecuencia de la tensión de la red.

40 En formas de realización de la invención, el sistema puede comprender adicionalmente un generador de calor. En este caso, es ventajoso que el procedimiento presente la etapa adicional de controlar la cantidad de calor generada por el generador de calor. En particular, el control de la cantidad de calor generado por el generador de calor se puede realizar en función de un valor real y de un valor de referencia para el consumo de energía del acondicionador de aire. El valor de referencia para el consumo de energía de acondicionador de aire resulta en este caso a partir del control común del acondicionador de aire, de la instalación fotovoltaica y del acumulador de energía.

45 **Breve descripción del dibujo**

Otras configuraciones ventajosas, a las que no se limita, sin embargo, la invención en su extensión, resultan a partir de la siguiente descripción con la ayuda del dibujo. Los elementos idénticos están provistos en este caso en las

figuras con signos de referencia idénticos, y se prescinde de la repetición de la descripción de elementos ya descritos. En este caso:

5 La figura 1 muestra una representación esquemática ejemplar de un sistema de energía de edificios con una unidad de generación de energía.

La figura 2 muestra una representación esquemática ejemplar de un sistema de energía de edificios con una unidad de generación de energía y un acumulador de energía.

10 La figura 3 muestra una representación esquemática ejemplar de un sistema de energía de edificios con una unidad de generación de energía, un acumulador de energía y un acondicionador de aire.

La figura 4 muestra una representación esquemática ejemplar de un sistema de energía de edificios de acuerdo con formas de realización de la invención.

15 La figura 5 muestra otra representación esquemática ejemplar del sistema de energía de edificios de la figura 4.

La figura 6 muestra una representación esquemática ejemplar de un sistema de energía de edificios de acuerdo con otras formas de realización de la invención, y

20 La figura 7 muestra otra representación esquemática ejemplar del sistema de energía de edificios de la figura 6.

#### Descripción detallada de la invención

25 La figura 1 muestra un sistema de energía de edificios (en general, sistema) con una unidad de generación de energía 20 para la generación de energía eléctrica. En la unidad de generación de energía 20 se puede tratar de una instalación fotovoltaica con un módulo fotovoltaico 21 y con un inversor (Inverter) 22, así como, dado el caso, con otra electrónica de potencia. La unidad de generación de energía 20 está conectada (dado el caso, a través de un contador de energía 75, por ejemplo un contador de energía solar y, dado el caso, a través de un contador de alimentación y de adquisición 70) con un punto de conexión de la red (punto de transferencia de la red) 90, que está en conexión de nuevo con una red de corriente externa 60. Adicionalmente, la unidad de generación de energía 20 y el punto de conexión de la red 90 están conectados a través de una red de corriente interna con uno o varios consumidores eléctricos 80. Las direcciones posibles del flujo de corriente (es decir, la dirección de la transmisión de energía) se ilustran en este caso por medio de flechas pequeñas en las líneas de conexión respectivas entre dichos componentes del sistema de energía de edificios.

En el sistema de energía de edificios mostrado en la figura 1 pueden aparecer los problemas descritos al principio con respecto a la carga de la red de corriente externa 60 y las pérdidas de regulación en la unidad de generación de energía 20.

40 Una primera mejora se puede conseguir a través del sistema de energía de edificios mostrado en la figura 2. Éste comprende adicionalmente a los componentes mencionados anteriormente un acumulador de energía 30 para el almacenamiento de energía eléctrica, que puede contener un inversor 32, un regulador de carga y un acumulador (batería) 31 así como, dado el caso, otra electrónica de potencia. A través del consumo propio de energía (consumo de potencia) o bien de la cesión de energía (cesión de potencia) a través del acumulador de energía 30 en el caso de exceso o bien deficiencia de potencia eléctrica preparada por la unidad de generación de energía 20 se puede reducir la potencia de intercambio de la red. La extensión de la reducción posible del conducto de intercambio de la red está aquí, sin embargo, en estrecha relación con la capacidad (limitada) del acumulador de energía (es decir, del acumulador 31), de manera que deben ponderarse las ventajas de la reducción mejorada de la potencia de intercambio de la red frente al inconveniente de costes de adquisición más elevados para el acumulador de energía.

La figura 3 muestra de forma esquemática otro ejemplo de un sistema de energía de edificios. Éste comprende adicionalmente a la unidad de generación de energía 20 y al acumulador de energía 30 un acondicionador de aire 10. La unidad de generación de energía 20 puede comprender adicionalmente a los componentes mencionados anteriormente un acumulador intermedio de energía (unidad intermedia) 23, en el que se puede tratar, por ejemplo, de un banco de condensadores. El acumulador de energía 30 puede comprender de a misma manera un acumulador intermedio de energía 33. El acondicionador de aire 10 puede comprender un compresor 11 (controlado por potencia, es decir, controlado por el número de revoluciones) así como un inversor 12 y un acumulador intermedio de energía 14. En el acondicionador de aire 10 se puede tratar, por ejemplo, de una unidad de bomba de calor o de una instalación de climatización.

La unidad de generación de energía 20, el acumulador de energía 20 y el acondicionador de aire 10 están conectados, respectivamente, con el punto de conexión a la red 90 y pueden ceder energía (potencia) a éste (unidad de generación de energía 20 y acumulador de energía 30) o pueden recibir energía de éste (acondicionador de aire

10 y acumulador de energía 30). No obstante, también en este sistema de energía de edificios pueden aparecer los problemas descritos anteriormente).

La figura 4 muestra el sistema de energía de edificios de acuerdo con formas de realización de la invención. El sistema de energía de edificios comprende una unidad de generación de energía 20, un acumulador de energía 30, y un acondicionador de aire 10. Si no se indica otra cosa, la unidad de generación de energía 20, el acumulador de energía 30 y el acondicionador de aire 10 pueden comprender los componentes electrónicos mencionados anteriormente, respectivamente, en conexión con las figuras 1 a 3. El sistema de energía de edificio está conectado con el punto de conexión de la red 90 y a través de éste está conectado con la red de corriente externa 60 y puede recibir energía eléctrica (o bien potencia) desde la red de corriente externa 60 o bien puede cederla a ésta. El sistema de energía de edificios comprende, además, una unidad de control 100 para el sistema de energía de edificios, que puede estar configurado como parte del acondicionador de aire 10, pero también separado de éste. La unidad de control 100 está en conexión con el acondicionador de aire 10, con la unidad de generación de energía 20 y con el acumulador de energía 30, por ejemplo a través de un bus de datos 105 (ver la figura 6), de tal manera que la unidad de control 100 puede regular o bien controlar el acondicionador de aire 10, la unidad de generación de energía 20 y el acumulador de energía 30 (es decir, su funcionamiento). Como se muestra en la figura 4, la unidad de generación de energía 20 y el acumulador de energía 30 pueden estar conectados a través del acondicionador de aire 10 con el punto de conexión de la red 90, es decir, que el acondicionador de aire 10 puede estar configurado como elemento central (elemento de Smart Grid central) del sistema de energía de edificios.

Como se ha indicado anteriormente, la unidad de generación de energía 20, el acumulador de energía 30 y el acondicionador de aire 10 pueden comprender en cada caso un acumulador intermedio de energía y/o un inversor. No obstante, de acuerdo con la invención, la unidad de control 100 puede comprender un acumulador intermedio de energía común (unidad intermedia) 103, como por ejemplo un banco de condensadores y/o un inversor (Inverter) común 102 para la unidad de generación de energía 20, el acumulador de energía 30 y el acondicionador de aire 10, bien puede estar en conexión al menos con éstos, respectivamente, y puede estar configurada para su control. La primera situación se muestra en la figura 5. Además, la unidad de control 100 puede comprender otros componentes electrónicos de potencia comunes para la unidad de generación de energía 20, el acumulador de energía 30 y el acondicionador de aire 10 o bien puede estar en conexión con éstos y puede estar configurada para su control.

Adicionalmente al acondicionador de aire 10, la unidad de generación de energía 20 y el acumulador de energía 30, el sistema de energía de edificios puede comprender en formas de realización de la invención un generador de calor (por ejemplo, quemador o bomba de calor) 15. Por ejemplo, el generador de calor puede estar configurado para generar calor a través de la combustión de un combustible. En el combustible se puede tratar de un combustible fósil, por ejemplo petróleo o gas, o también de gránulos de madera. El generador de calor 15 puede estar conectado con el acondicionador de aire 10. La unidad de control 100 está en conexión con el generador de calor 15, en particular a través de un bus de datos interno 105 (ver la figura 6), de tal manera que la unidad de control 100 puede regular o controlar el generador de calor 15 (es decir, su funcionamiento, en particular la cantidad de calor generada o bien la potencia calefactora generada). Un sistema de energía de edificios con un acondicionador de aire 10, un generador de calor 15, una unidad de generación de energía 20 y un acumulador de energía 30 se representa en la figura 6.

La unidad de control 100 está configurada para controlar o bien controlar o regular el acondicionador de aire 10, la unidad de generación de energía 20, el acumulador de energía 30 y, dado el caso, el generador de calor 15 en común (es decir, de forma unitaria o bien sintonizados entre sí) en función de al menos una condición para la intensidad de la corriente y/o la tensión, que están asociadas con la energía eléctrica (en forma de corriente) alimentada al punto de conexión de la red 90 o recibida desde éste. Con otras palabras, la unidad de control 100 controla el acondicionador de aire 10, la unidad de generación de energía 20, el acumulador de energía 30 y, dado el caso, el generador de calor 15 de tal manera que la intensidad de la corriente y/o la tensión en el punto de conexión de la red 90 cumplen al menos una condición, es decir, un comportamiento deseado (predeterminado). En este caso, la unidad de control 100 controla, por ejemplo, la potencia recibida desde el acondicionador de aire 10, la potencia cedida desde la unidad de generación de energía 20 y/o la potencia recibida o cedida desde el acumulador de energía 30, y/o, dado el caso, la cantidad de calor (potencia calefactora) generada por el generador de calor.

La cantidad de calor (potencia calefactora) generada por el generador de calor 15 se puede controlar de acuerdo con el control común indicado anteriormente en función de un valor real y de un valor de referencia para el consumo de potencia del acondicionador de aire 10. Si, por ejemplo, el consumo real de potencia del acondicionador de aire 10 está por encima de un consumo de potencia de referencia, se puede elevar la potencia calefactora del generador de climatización 15 para compensar la reducción de la potencia calefactora del acondicionador de aire 10 que se produce en el caso de reducción del consumo de potencia del acondicionador de aire 10. A la inversa, si el consumo de potencia real del aparato de climatización 10 está por debajo del consumo de potencia teórico, se puede reducir la potencia calefactora del generador de calor 15, para compensar la subida de la potencia calefactora del acondicionador de aire 10 que se produce en el caso de elevación del consumo de potencia del acondicionador de aire 10. De manera correspondiente, el acondicionador de aire 10 se puede controlar para que su consumo de

potencia real corresponda al consumo de potencia de referencia. Con otras palabras, a través del control común mencionado anteriormente, se puede adaptar la necesidad de corriente (necesidad de potencia) y la necesidad de calor entre sí, y de esta manera se pueden evitar mermas de la comodidad.

5 Como se ha indicado anteriormente, el acondicionador de aire 10 puede comprender un compresor 11 regulado en la potencia y un inversor (Inverter) 12 así como, dado el caso, otra electrónica de potencia. El control del acondicionador de aire 10 a través de la unidad de control 100 se puede realizar entonces a través del control del compresor 11 (o bien a través de su número de revoluciones) y/o a través del inversor 12. La unidad de generación de energía 20 puede comprender un módulo fotovoltaico 12 y un inversor (Inverter) 22 así como, dado el caso, otra electrónica de potencia. El control de la unidad de generación de energía 20 se puede realizar a través del control del inversor 22 y/o de la electrónica de potencia. Por ejemplo, los sub-módulos del módulo fotovoltaico 21 se pueden separar temporalmente del circuito de corriente de la unidad de generación de energía 20 para reducir temporalmente la potencia cedida por la unidad de generación de energía 20. El acumulador de energía 30 puede comprender un inversor (Inverter) 21, un regulador de carga y un acumulador 31 así como, dado el caso, otra electrónica de potencia. El control del acumulador de energía 30 se puede realizar a través del control del regulador de carga y/o del inversor 32.

20 Como se ha indicado anteriormente, la unidad de control 100 está configurada para controlar el acondicionador de aire 100, la unidad de generación de energía 20, el acumulador de energía 30 y, dado el caso, el generador de calor 15 en común en función de al menos una condición para la intensidad de la corriente y/o la tensión en el punto de conexión de la red 90. De acuerdo con una primera condición posible, se reduce la cesión de energía (cesión de potencia) en la red de corriente externa 60 en la medida de lo posible, de manera ideal a cero, es decir, que la potencia de intercambio de la red se regula a cero o a un valor negativo (consumo de potencia desde la red de corriente externa 60). El cumplimiento de esta primera condición conduce a un control o bien incremento al máximo de la utilización propia (consumo propio). Un control de este tipo a través de la unidad de control 100 puede ser ventajoso especialmente a mitad del día, puesto que a mitad del día existe típicamente la máxima oferta de corriente solar.

30 Para el cumplimiento de la primera condición, se puede controlar el acumulador de energía 30 para que se reciba potencia, es decir, para que se cargue el acumulador de energía 30 o bien el acumulador 31. El acondicionador de aire 10 se puede controlar de tal manera que se cargue se eleve su recepción de potencia. Durante el funcionamiento del acondicionador de aire 10 como aparato de calefacción, se puede compensar la potencia de calefacción que incide adicionalmente en virtud de la elevación del consumo de potencia del acondicionador de aire 10 a través de la reducción de la potencia de calefacción del generador de calor 15. Por medio del control común mencionado anteriormente del acondicionador de aire 10, del acumulador de energía 30 y, dado el caso, del generador de calor 15 se puede cumplir la primera condición y, en determinadas circunstancias, al mismo tiempo se puede evitar una corrección de la unidad de generación de energía 20, es decir, que la unidad de generación de energía 20 se puede controlar al mismo tiempo para que su cesión de potencia sea máxima. Sólo cuando a pesar del control común mencionado anteriormente no se puede cumplir la primera condición, debe realizarse una corrección de la cesión de potencia de la unidad de generación de energía 20.

45 La unidad de control 100 puede estar configurada para determinar la al menos una condición en la intensidad de la corriente y/o la tensión en reacción a una señal desde el operador de la red de corriente externa 60. Esta señal se puede realizar, por ejemplo, a través de una conexión de datos (bus de datos externo) preparada por el operador de la red. Una segunda condición posible, que se determina en reacción a una señal desde el operador de la red, se refiere, en general, a la alimentación de potencia o bien a la recepción de potencia en el punto de conexión de la red 90. A continuación se describen ejemplos para la segunda condición.

50 Por ejemplo, la segunda condición se puede determinar o bien derivar de acuerdo con un control de carga (Respuesta del Lado de la Demanda), que se realiza a través del operador de la red. El control de la carga puede contener la transmisión de una "señal de semáforo" que se refiere a una alimentación deseada por el operador de la red a la red de corriente externa 60. La unidad de control 100 puede estar configurada para controlar en común el acondicionador de aire 10, la unidad de generación de energía 20 y el acumulador de energía 30 de tal manera que se realiza la alimentación deseada por el operador de la red, es decir, que la segunda condición se refiere a una alimentación de potencia deseada en el punto de conexión de la red 90. Con preferencia, el control común se realiza de tal forma que se evitan pérdidas de regulación de la unidad de generación de energía 20. Las modificaciones en la potencia de calefacción del acondicionador de aire 10 en virtud del consumo modificado de potencia del acondicionador de aire 10 se pueden compensar a través del control correspondiente de la potencia de calefacción del generador de calor 15, como se ha descrito anteriormente.

60 Alternativa o adicionalmente, la segunda condición se puede determinar o bien derivar en función de una señal de precio. La unidad de control 100 puede estar configurada, por ejemplo, para controlar en común el acondicionador de aire 10, la unidad de generación de energía 20 y el acumulador de energía 30 de tal manera que en el caso de un precio bajo de la corriente indicado a través de la señal de precio, se reduce en la mayor medida posible la

alimentación a la red de corriente externa, en el caso de un precio alto de la corriente, indicado a través de la señal de precio, en cambio, se eleva en la mayor medida posible. También en este caso, la segunda condición se refiere a una alimentación deseada de la potencia o bien a una recepción deseada de la potencia en el punto de conexión de la red 90.

5 Una reducción de la alimentación se puede conseguir en este caso a través de la elevación de la recepción de potencia del acumulador de energía 30 y del acondicionador de aire. Una elevación de la alimentación se puede conseguir a través de la reducción de la recepción de la potencia del acumulador de energía 30 y del acondicionador de aire, o bien a través de una elevación de la cesión de potencia del acumulador de energía 30 así como, dado el caso a través de una elevación de la cesión de potencia de la unidad de generación de energía 20. Con preferencia, también aquí el control común se realiza de tal forma que se evitan las pérdidas de regulación de la unidad de generación de energía 20. Las modificaciones en la potencia de calefacción del acondicionador de aire 10 en virtud del, consumo de potencia del acondicionador de aire, modificado a través del control común se pueden compensar a través del control correspondiente de la potencia de calefacción del generador de calor 15, como se ha descrito anteriormente.

Las medidas descritas anteriormente representan una prestación de servicios a la red de transmisión (como ejemplo para la red de corriente externa 60) en el marco de una red de corriente inteligente (Smart Grid).

20 La figura 7 muestra de forma esquemática el sistema de energía de edificios de la figura 6, en el que la unidad de control 100 puede recibir datos a través del bus de datos externo 65 desde el operador de la red 61. Además, se muestra un bus de datos interno 105, que conecta la unidad de control 100 con el acondicionador de aire 100, el generador de calor 15, la unidad de generación de energía 20, el acumulador de energía 30 y, dado el caso, el generador de calor (no se muestra aquí).

25 La al menos una condición en la intensidad de la corriente y/o la tensión se puede derivar en función de una o varias variables de medición. Estas variables de medición pueden ser registradas en el punto de conexión de la red 90 o, en cambio, en otro punto de la red de corriente externa 60. En el último caso, es necesaria una transmisión de datos de las variables de medición al sistema de energía del edificio, por ejemplo a través de la conexión de datos (bus de datos externo) 65 preparada por el operador de la red. De manera correspondiente, la unidad de control 100 puede estar configurada para recibir y procesar las variables de medición registradas.

35 En formas de realización de la invención, una o varias variables de medición registradas se refieren a la alimentación de energía a la red de corriente externa 60 o bien a la recepción de energía desde la red de corriente externa 60.

40 Por ejemplo, la variable de medición se puede referir a la tensión de la red de corriente externa 60 (por ejemplo, la red de distribución). Una tercera condición posible para la intensidad de la corriente y/o la tensión en el punto de conexión de la red 90 puede ser en este caso una relación deseada de las fases entre la tensión y la intensidad de la corriente (o bien entre los vectores complejos de la tensión y de la intensidad de la corriente). La relación deseada de las fases se puede derivar en este caso a partir de la tensión de la red. En función de la relación de las fases establecida en el punto de conexión de la red 90 se prepara potencia ciega (positiva o negativa) en la red de corriente externa 60. La unidad de control 100 puede estar configurada, por lo tanto, para controlar el aparato de climatización 10, la unidad de generación de energía 20 y el acumulador de energía 30 de tal manera que existe una relación deseada de las fases entre la tensión y la intensidad de la corriente en el punto de conexión de la red 90, es decir, la potencia ciega en la red de corriente externa 60. En particular, la unidad de control 100 puede estar configurada para controlar el inversor común 102, de tal manera que existe una relación deseada de las fases entre la tensión y la intensidad de la corriente en el punto de conexión de la red 90, es decir, que se cumple la tercera condición.

50 La relación de las fases o bien la potencia ciega preparada depende en este caso con preferencia de la variable de medición registrada (tensión de la red). En efecto, si la tensión de la red registrada excede su valor de referencia, debe prepararse potencia ciega (positiva) en la red de corriente externa 60 para el mantenimiento de la tensión. El ángulo deseado de las fases entre la tensión y la intensidad de la corriente en el punto de conexión de la red 90 puede depender, por lo tanto, de la tensión de la red registrada, más exactamente de la diferencia entre la tensión de la red registrada y su valor de referencia.

60 Las medidas mencionadas anteriormente sirven para el mantenimiento de la tensión en el punto de conexión de la red 90 dentro de una banda de tolerancia, por lo tanto, representan una prestación de servicios en la red de distribución (como ejemplo de la red de corriente externa 60) en el marco de una red de corriente inteligente. Como otra prestación de servicios en la red de distribución se puede corregir a través de la selección adecuada de la relación deseada de las fases la potencia ciega en la red de distribución.

Además, la variable de medición registrada se puede referir a la frecuencia de la tensión de la red en la red de corriente interna 60 (por ejemplo, red isla o red de distribución). Una cuarta condición posible para la intensidad de la

corriente y/o la tensión en el punto de conexión de la red 90 se puede referir en este caso a una potencia deseada (potencia activa), que es alimentada en el punto de conexión de la red 90 a la red de corriente externa 60. La potencia deseada (potencia activa) se puede derivar en este caso a partir de la frecuencia de la tensión de la red. La unidad de control 100 puede estar configurada, por lo tanto, para controlar el acondicionador de aire 10, la unidad de generación de energía 20 y el acumulador de energía 30, de tal manera que está presente una potencia activa deseada en el punto de conexión de la red 90. La potencia activa depende en este caso con preferencia de la variable de medición registrada (frecuencia de la tensión de la red). En particular, la unidad de control 100 puede estar configurada para controlar la cesión de energía (o bien la recepción de energía, en general el balance de energía o bien el balance de potencia) de la unidad de generación de energía 20, del acondicionador de aire 10 y del acumulador de energía 30 en función de la variable de medición registrada, y en concreto de tal manera que se cumple la cuarta condición. Para evitar pérdidas de regulación de la unidad de generación de energía 20, la unidad de control 100 está configurada con preferencia para controlar la recepción de energía del acondicionador de aire 10 y/o del acumulador de energía 30 en función de la variable de medición registrada. Como se ha descrito anteriormente, las modificaciones en el balance de potencia del aparato de climatización 10 se pueden compensar a través del control correspondiente de la potencia de calefacción del generador de calor 15.

Si la frecuencia registrada de la tensión de la red excede su valor de referencia (por ejemplo, aproximadamente 50,2 Hz), se puede reducir la potencia cedida (potencia activa) del sistema de energía de edificios (o bien la potencia activa de sus componentes) para contribuir a la estabilización de la frecuencia. La potencia activa deseada depende de la frecuencia registrada de la tensión de la red, más exactamente de la diferencia entre la frecuencia registrada de la tensión de la red y su valor de referencia.

Las medidas mencionadas anteriormente sirven para el mantenimiento de la frecuencia de la red de corriente externa 60, por lo tanto representan una prestación de servicios a la red de distribución o red isla (como ejemplo de la red de corriente externa 60) en el marco de una red de corriente inteligente.

De manera alternativa o adicional, la unidad de control 100 puede estar configurada para el caso de la frecuencia de la tensión de la red como variable de medición registrada para preparar la potencia de regulación (positiva o negativa) en la extensión deseada en la red de corriente externa 60 (por ejemplo, red de distribución o red isla). Esto se puede realizar a través del control común adecuado del acondicionador de aire 10, de la unidad de generación de energía 20 y del acumulador de energía 30. Una quinta condición posible se puede referir, por lo tanto, a la magnitud (por ejemplo, signo e importe absoluto) de potencia de regulación preparada en la red de corriente externa 60. En el caso de que no se alcance el valor de referencia de la frecuencia de la tensión de la red a través del valor real, debería prepararse potencia de regulación positiva, es decir, que debería cederse potencia a la red de corriente externa 60. En el caso de que se exceda el valor de referencia de la frecuencia de la tensión de la red a través del valor real, debería prepararse potencia de regulación negativa, es decir, que debería recibirse potencia a través del sistema de energía del edificio. Con preferencia, se realiza el control común anterior de tal manera que se evitan pérdidas de regulación de la unidad de generación de energía 20. Para la preparación de potencia de regulación positiva, se puede reducir la recepción de potencia del acumulador de energía 30 o bien se puede elevar su cesión de potencia. Al mismo tiempo, se puede reducir el consumo de potencia del acondicionador de aire 10. La potencia calefactora del generador de calor 15 se puede elevar de una manera correspondiente para mantener constante toda la potencia de calefacción (del acondicionador de aire 10 y el generador de calor 15).

Adicional o alternativamente, la al menos una condición se puede derivar en función de la hoja del día. Una sexta condición posible, que se deriva en función de la hoja del día, se refiere, en general, a la alimentación de potencia o bien a la recepción de potencia en el punto de conexión de la red 90.

Por ejemplo, la alimentación a la red de corriente externa se puede reducir en determinadas horas del día, por ejemplo a medio día, en la medida posible. Medidas adecuadas para la reducción de la alimentación de potencia se han descrito anteriormente.

Además, se puede derivar una sexta condición en función de un horario predeterminado para la alimentación o recepción de energía eléctrica (potencia) en o desde la red de corriente externa 60. Este horario se puede adaptar en función de requerimientos de la red de corriente externa 60 (o bien del operador de la red), que son recibidos a través del bus de datos externo 65, a través de la unidad de control 100.

Las medidas descritas anteriormente representan una prestación de servicios a la red de transmisión (como ejemplo para la red de corriente externa 60) en el marco de una red de corriente inteligente.

Se entiende que para el sistema de energía de edificios descrito o bien la unidad de control 100 descrita se puede realizar una conmutación entre diferentes variables de medición registradas a considerar así como entre diferentes condiciones a cumplir. La conmutación se puede realizar en este caso de manera automática o a través de entrada del usuario, así como, dado el caso, a demanda del operador de la red.

Anteriormente se ha descrito el sistema de energía de edificios de acuerdo con la invención con la ayuda de configuraciones concretas. Si no se indica otra cosa, la presente publicación debe extenderse de la misma manera a una unidad de control correspondiente para el sistema de energía de edificios y a un procedimiento de control correspondiente para el sistema de energía de edificios con etapas de procedimiento correspondientes.

5

La invención se ha descrito en detalle con la ayuda de configuraciones concretas, sin que esté limitada a las formas de realización concretas. En particular, es posible combinar características de las diferentes formas de realización y también emplearlas en las otras formas de realización.

10

15

20

**REIVINDICACIONES**

- 1.- Unidad de control (100) para un sistema con un acondicionador de aire (10), una instalación fotovoltaica (20) para la generación de energía eléctrica y un acumulador de energía (30) para el almacenamiento de energía eléctrica, que está en conexión con un punto de conexión de la red para la alimentación o recepción de energía eléctrica en o desde un red de corriente externa (60), en la que la unidad de control (100) está configurada para controlar el acondicionador de aire (10), la instalación fotovoltaica (20) y el acumulador de energía (30) en común en función de al menos una condición para la intensidad de la corriente y/o la tensión asociadas con la energía eléctrica alimentada o recibida; y en la que el control común del acondicionador de aire (10), de la instalación fotovoltaica (20) y del acumulador de energía (20) contiene el control de la potencia recibida desde el acondicionador de aire (10), de la potencia cedida desde la instalación fotovoltaica (20), y de la potencia recibida o cedida desde la acumulador de energía (30); en la que la unidad de control (100) está configurada para derivar la al menos una condición en función de una o varias variables de medición registradas en el punto de conexión de la red o en el otro punto de la red de corriente externa (60); en la que la unidad de control (100) está configurada, además, para controlar un inversor común para el acondicionador de aire (10), la instalación fotovoltaica (20) y el acumulador de energía (30); en la que la variable de medición registrada se refiere a la tensión de la red; y la unidad de control (100) está configurada para controlar el inversor común en función de la variable de medición registrada para la preparación de una potencia ciega dependiente de la variable de medición registrada.
2. Unidad de control (100) de acuerdo con la reivindicación 1, que está configurada para derivar la al menos una condición en función de una hora del día y/o de un horario predeterminado para la alimentación o recepción de energía eléctrica a o desde la red de corriente externa (60); y que está configurada con preferencia, además, para controlar el acondicionador de aire (10), la instalación fotovoltaica (20) y el acumulador de energía (30), de tal manera que se reduce a cero la alimentación de energía a la red de corriente externa (60).
- 3.- Unidad de control (100) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, que está configurada, además, para controlar una unidad intermedia común para la alimentación de energía eléctrica para el acondicionador de aire (10), la instalación fotovoltaica (20) y el acumulador de energía (30).
- 4.- Unidad de control (100) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 1 a 3, en la que la variable de medición registrada se refiere a la frecuencia de la tensión de la red y la unidad de control (100) está configurada para controlar la potencia activa del acondicionador de aire (10) y/o del acumulador de energía (30) en función de la variable de medición registrada relacionada con la frecuencia; y/o en la que la variable de medición registrada se refiere a la frecuencia de la tensión de la red y la unidad de control (100) está configurada para controlar el aparato de climatización (10), la instalación fotovoltaica (20) y el acumulador de energía (30), de tal manera que se prepara una potencia de regulación positiva en la red de corriente externa (60), en el caso de que un valor real de la frecuencia de la tensión de la red esté por debajo de un valor de referencia para la frecuencia de la tensión de la red, y se prepara una potencia de regulación negativa en la red de corriente externa (60), en el caso de que el valor real de la frecuencia de la tensión de la red esté por encima del valor de referencia para la frecuencia de la tensión de la red.
- 5.- Unidad de control (100) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, en la que el sistema comprende adicionalmente un generador de calor (15) (y la unidad de control (100) está configurada para controlar la cantidad de calor generada por el generador de calor (15); y la unidad de control (100) está configurada con preferencia para controlar la cantidad de calor generada por el generador de calor en función de un valor real y de un valor teórico para la recepción de energía del aparato de climatización (10).
- 6.- Unidad de control (100) de acuerdo con la reivindicación 5, en la que el generador de calor está configurado para generar calor a través de la combustión de un combustible.
- 7.- Sistema de energía de edificios, que se puede conectar con un punto de conexión de la red para la alimentación o recepción de energía eléctrica a o desde una red de corriente externa (60) y que comprende un acondicionador de aire (10), una instalación fotovoltaica (20) para la generación de energía eléctrica, un acumulador de energía (30) para la acumulación de energía eléctrica y una unidad de control (100) de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, en el que el sistema de energía de edificios comprende con preferencia adicionalmente un generador de calor (15) y la unidad de control (100) está configurada con preferencia para controlar la cantidad de calor generada por el generador de calor (15).
- 8.- Procedimiento para el control de un sistema con un acondicionador de aire (10), una instalación fotovoltaica (20) para la generación de energía eléctrica y un acumulador de energía (30) para el almacenamiento de energía eléctrica, que está en conexión con un punto de conexión de la red para la alimentación o recepción de energía eléctrica en o desde un red de corriente externa (60), en el que el procedimiento comprende: control común del acondicionador de aire (10), de la instalación fotovoltaica (20) y del acumulador de energía (30) en función de al menos una condición para la intensidad de la corriente y/o tensión asociadas con la energía eléctrica alimentada o

- 5 recibida; recepción de una o varias de las variables de medición registradas en el punto de conexión de la red o en otro punto de la red de corriente externa (60); y derivación de la al menos una condición en función de las variables de medición recibidas; en el que el sistema comprende un inversor común para el acondicionador de aire (10), la instalación fotovoltaica (20) y el acumulador de energía (30), en el que la variable de medición registrada se refiere a la tensión de la red y en el que el procedimiento presenta la otra etapa: control del inversor común en función de la variable de medición registrada para la preparación de una potencia ciega dependiente de la variable de medición registrada.
- 10 9.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 8, con la otra etapa: derivación de la al menos una condición en función de una hora del día y/o de un horario predeterminado para la alimentación o recepción de energía eléctrica en o desde la red de corriente externa (60), en el que el control del acondicionador de aire (10), de la instalación fotovoltaica (20) y del acumulador de energía (30) se realiza con preferencia de tal manera que se reduce a cero la alimentación de energía a la red de corriente externa (60).
- 15 10.- Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 8 a 9, en el que la variable de medición recibida se refiere a la frecuencia de la tensión de la red y en el que el procedimiento presenta la etapa adicional de controlar la potencia activa del acondicionador de aire (10) y/o del acumulador de energía (30) en función de la variable de medición recibida relacionada con la frecuencia; y/o en el que la variable de medición recibida se refiere a la frecuencia de la tensión de la red y el control del acondicionador de aire (10), de la instalación fotovoltaica (20) y del acumulador de energía (30) se realiza de tal manera que se prepara una potencia de regulación positiva en la red de corriente externa (60), en el caso de que el valor real de la frecuencia de la tensión de la red esté por debajo de un valor de referencia para la frecuencia de la tensión de la red, y se prepara una potencia de regulación negativa en la red de corriente externa (60) en el caso de que el valor real de la frecuencia de la tensión de la red esté por encima del valor de referencia para la frecuencia de la tensión de la red.
- 20 25 11.- Procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 8 a 9, en el que el sistema comprende adicionalmente un generador de tensión (15) y en el que el procedimiento presenta la etapa de controlar la cantidad de calor generada por el generador de calor (15) y en el que el control de la cantidad de calor generada por el generador de calor (15) se realiza con preferencia en función de un valor real y de un valor de referencia para la recepción de energía del acondicionador de aire (10).
- 30 35 40

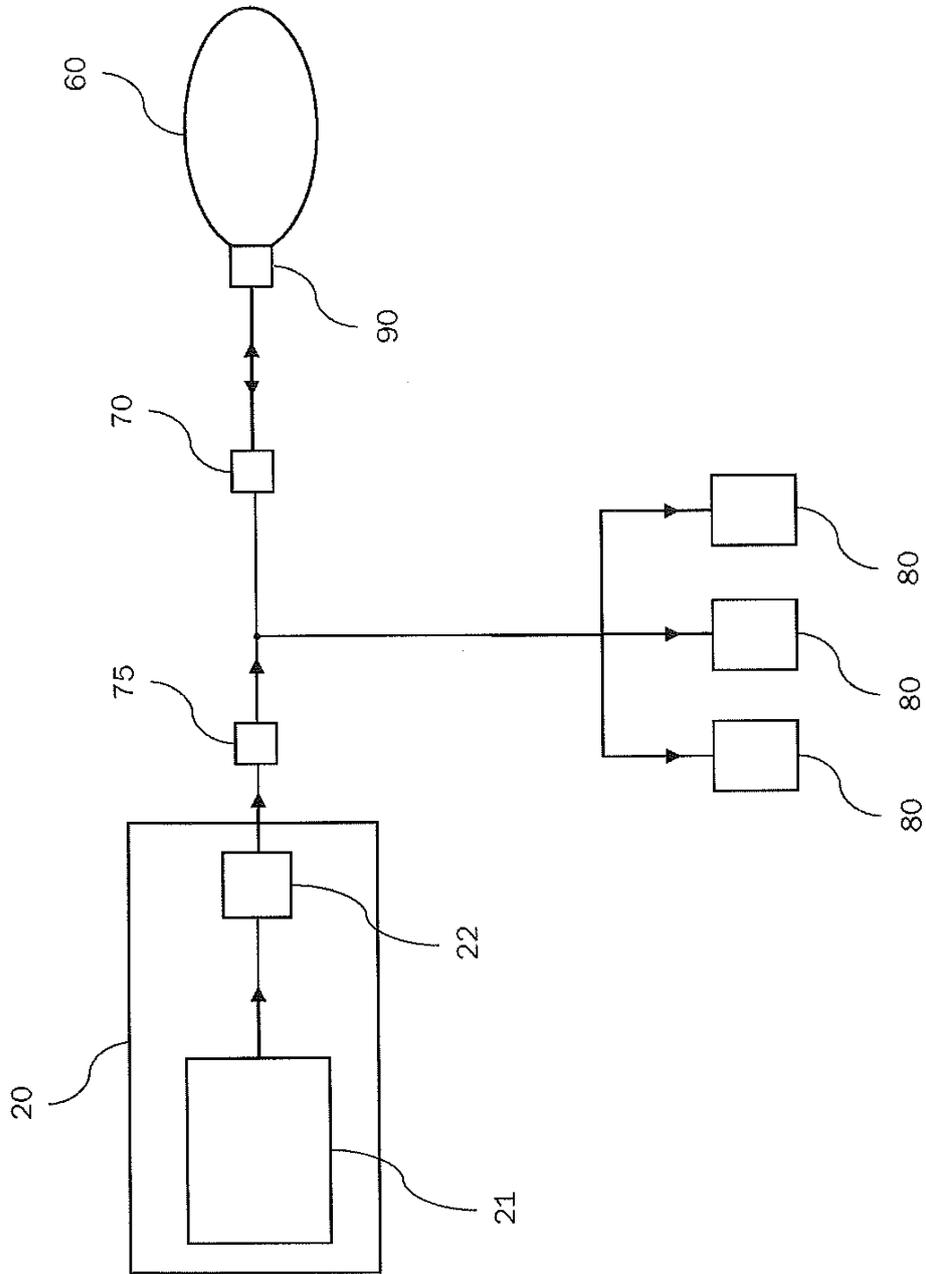


Fig. 1

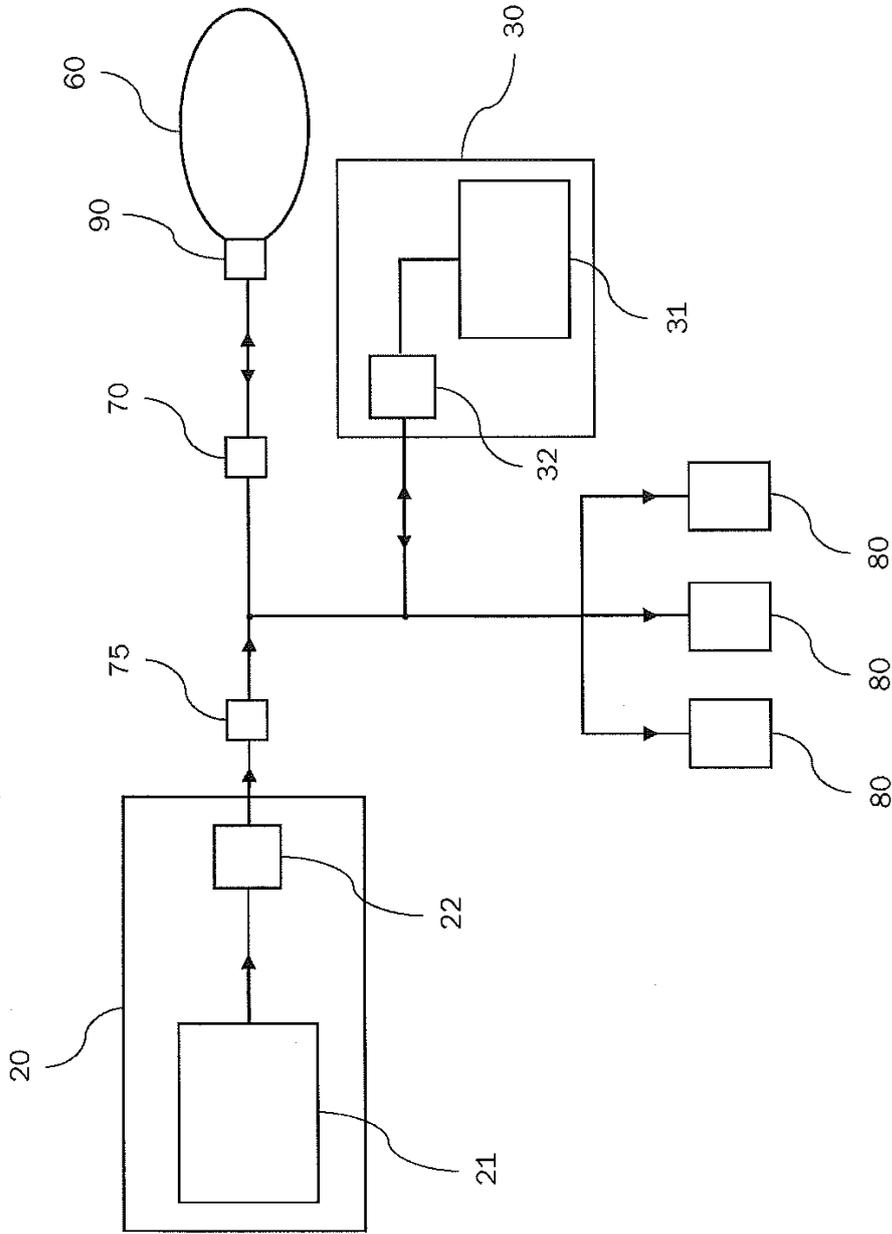
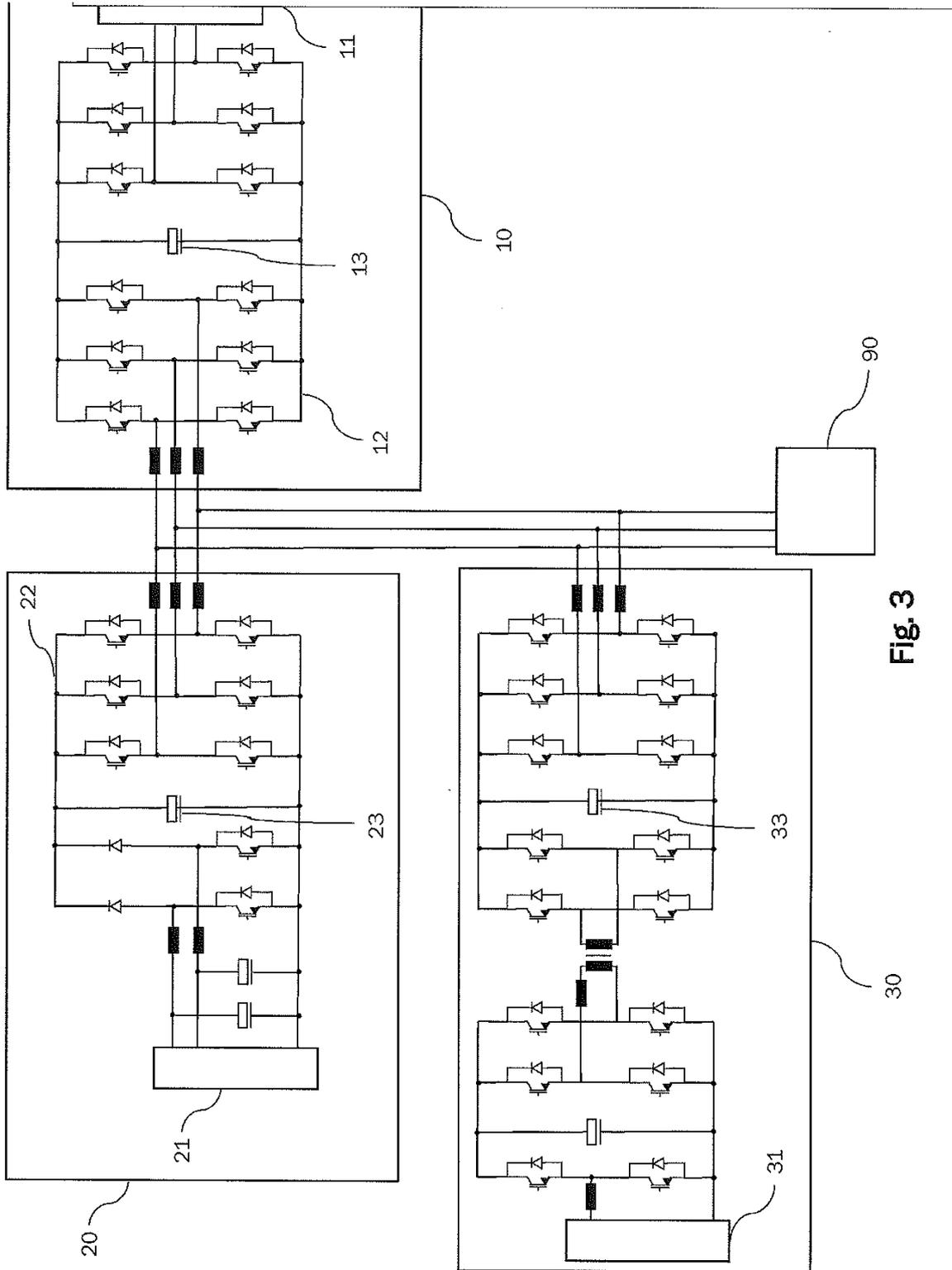


Fig. 2



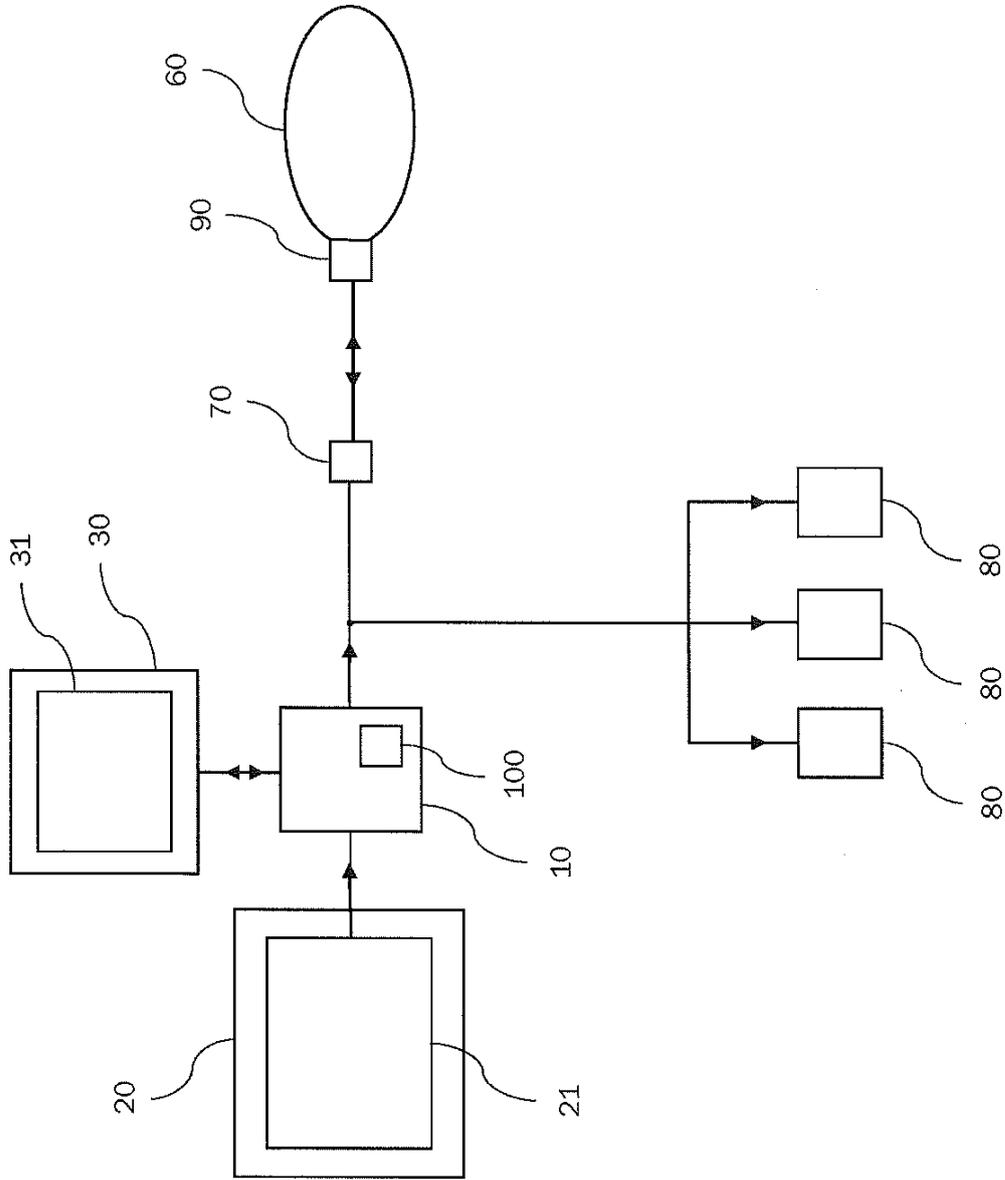


Fig. 4

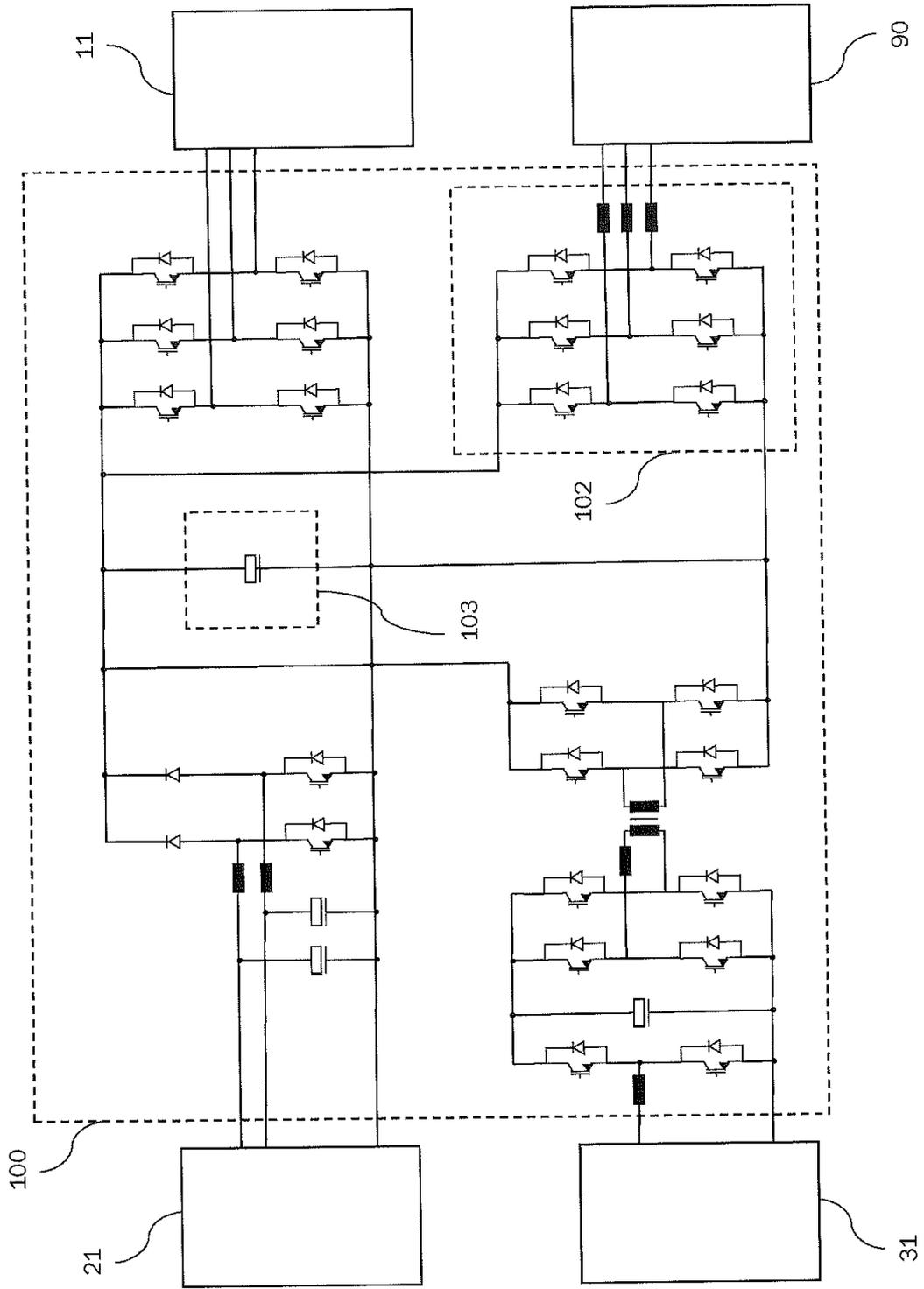


Fig. 5

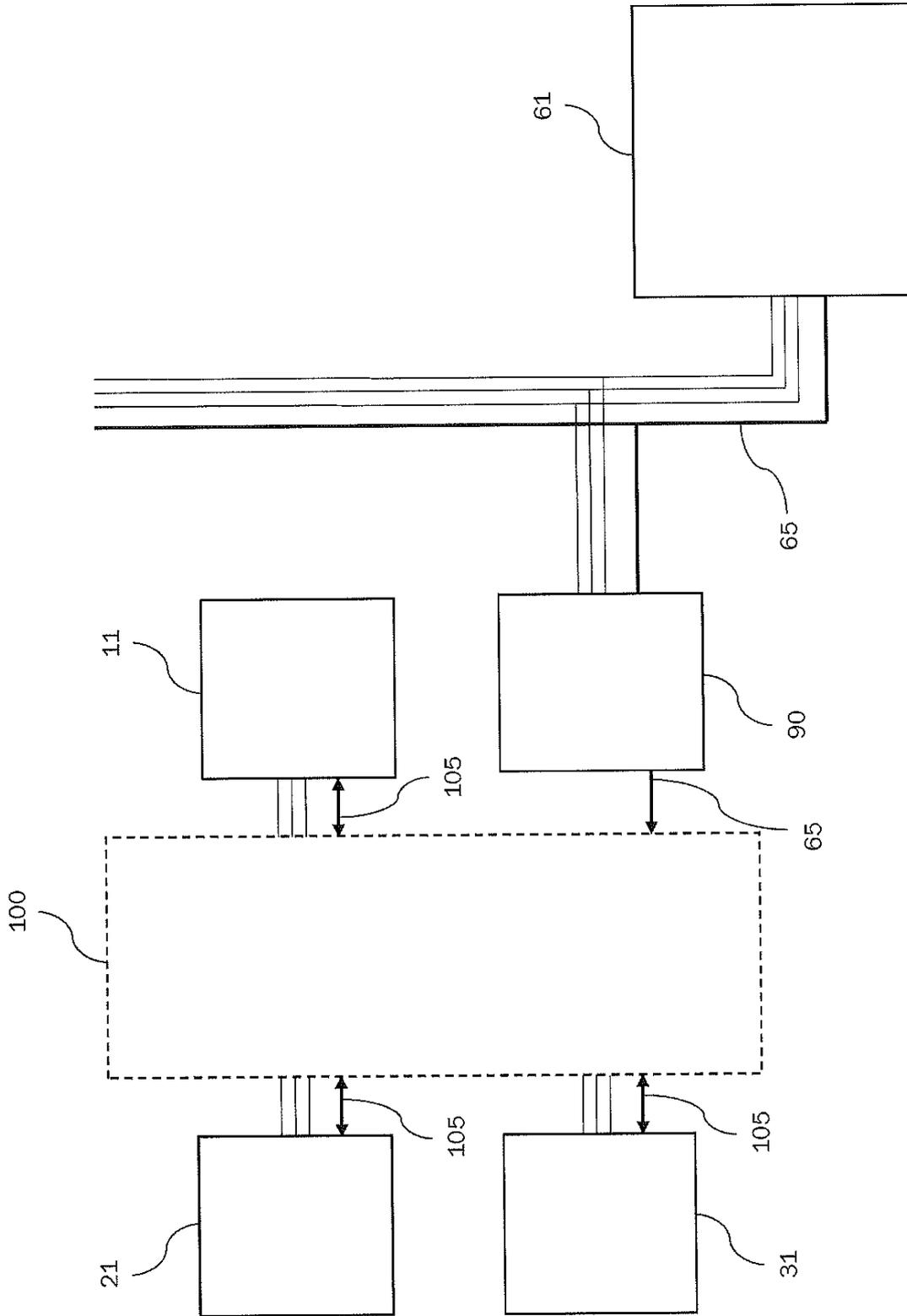


Fig. 6

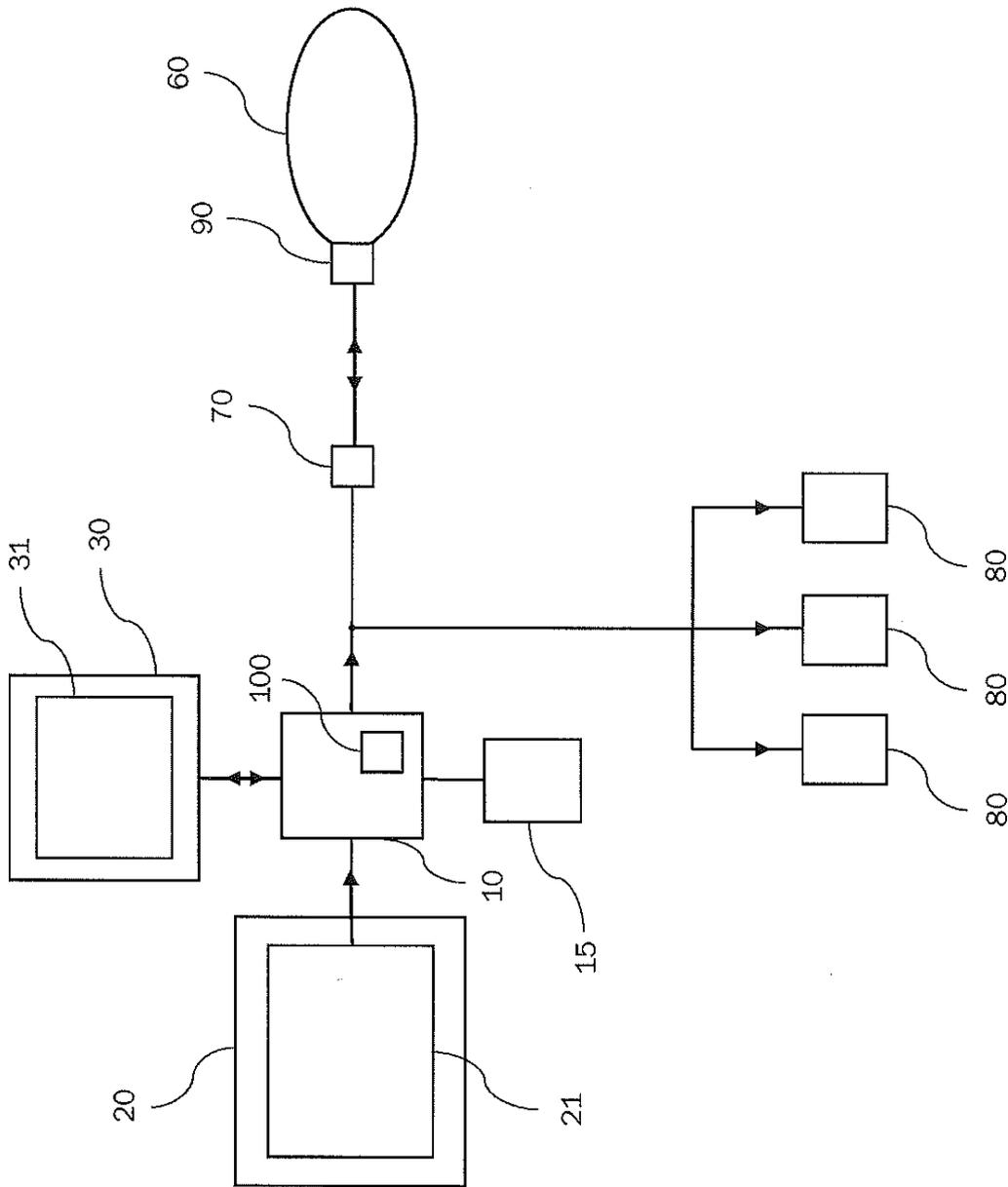


Fig. 7