



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **3 002 182**

⑮ Int. Cl.:

F24D 5/02	(2006.01)	F24D 103/13	(2012.01)
C25B 1/04	(2011.01)	H01M 10/66	(2014.01)
G06Q 50/06	(2014.01)	F24D 101/30	(2012.01)
H01M 8/04014	(2006.01)	H01M 10/613	(2014.01)
H01M 8/0662	(2006.01)		
H01M 8/247	(2006.01)		
H01M 10/627	(2014.01)		
H01M 16/00	(2006.01)		
H02J 3/32	(2006.01)		
F24D 18/00	(2012.01)		

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑥ Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.11.2016 PCT/EP2016/078691**

⑦ Fecha y número de publicación internacional: **01.06.2017 WO17089469**

⑨ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.11.2016 E 16800990 (0)**

⑩ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2024 EP 3380792**

⑮ Título: **Central energética doméstica y procedimiento de operación de una central energética doméstica**

⑩ Prioridad:

25.11.2015 DE 102015120454

⑮ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
06.03.2025

⑮ Titular/es:

**HPS HOME POWER SOLUTIONS AG (100.00%)
Carl-Scheele-Straße 16
12489 Berlin, DE**

⑯ Inventor/es:

**HIERL, ANDREAS;
RADUE, DIRK;
SCHNEIDER, GUNNAR;
BENZ, UWE;
SCHRÖDER, KEVIN y
ABUL-ELLA, ZEYAD**

⑯ Agente/Representante:

DE DIOS SERRANÍA, Gustavo Adolfo

ES 3 002 182 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

Central energética doméstica y procedimiento de operación de una central energética doméstica

5 La presente invención se refiere a una central energética doméstica y a un procedimiento para operar una central energética doméstica.

10 Las centrales energéticas domésticas son conocidas en general por el estado de la técnica y sirven para el suministro energético con electricidad y/o calor a un edificio residencial.

15 10 El objeto de la presente invención es proporcionar una central energética doméstica energéticamente favorable y segura. También es un objeto de la invención proporcionar un procedimiento para operar una central energética doméstica.

20 15 En lo que respecta a la central energética doméstica, el objetivo se resuelve con una central energética doméstica, en particular para el suministro energético autosuficiente de un edificio residencial con electricidad y/o calor, con una carcasa que comprende una conexión externa de aire y una conexión de aire de escape, un dispositivo de ventilación que comprende un intercambiador de calor, donde el dispositivo de ventilación está conectado a la conexión externa de aire de manera que el aire exterior puede fluir en un primer conducto de aire a través del intercambiador de calor o a través de una derivación o bypass de aire exterior que evita al intercambiador de calor, hacia un conducto de aire de suministro de la central energética doméstica, donde el conducto de aire de suministro discurre al menos parcialmente dentro de la carcasa.

25 20 La instalación energética doméstica también está equipada con un conducto de aire de extracción, en el que un flujo volumétrico de aire generado por el dispositivo de ventilación puede propagarse dentro de la carcasa, con una unidad de pila de combustible, que preferiblemente está dispuesta dentro de la carcasa y que está integrada en el conducto de aire de extracción de tal manera que el gas no deseado liberado en la unidad de pila de combustible puede diluirse mediante el flujo volumétrico de aire de extracción y eliminarse junto con el calor residual de la unidad de pila de combustible y con una unidad de batería de almacenamiento, que preferiblemente está dispuesta dentro de la carcasa y que está integrada en el conducto de aire de extracción de manera que el gas no deseado liberado en la unidad de batería de almacenamiento puede diluirse mediante el flujo volumétrico de aire y eliminarse junto con el calor residual de la unidad de batería de almacenamiento.

30 35 La instalación energética doméstica también está equipada con un segundo conducto de aire, que está conectado con el conducto de aire de extracción, donde el segundo conducto de aire del dispositivo de ventilación está acoplado térmicamente al primer conducto de aire a través del intercambiador de calor del dispositivo de ventilación, de modo que el aire de extracción conducido al exterior a través del segundo conducto de aire puede ceder, según las necesidades y a través del intercambiador de calor del dispositivo de ventilación, al menos parte de la energía térmica contenida en el mismo al primer conducto de aire, y, al mismo tiempo, los gases no deseados diluidos por el flujo volumétrico de aire pueden expulsarse junto con el flujo volumétrico de aire a través de la conexión de aire de extracción

40 45 La central energética doméstica según la invención tiene la ventaja de que la unidad de pila de combustible que comprende, la unidad de batería de almacenamiento y/o la propia central energética doméstica no tienen que estar técnicamente diseñadas necesariamente de forma completamente estanca. Más bien, el hecho de que los gases no deseados diluidos por el flujo volumétrico de aire puedan evacuarse con el flujo volumétrico de aire a través de la conexión externa de aire evita la formación de mezclas de gases explosivas en la central energética doméstica. De este modo, la central de energía doméstica según la invención, por un lado, puede funcionar de forma segura y, por otro, puede fabricarse de forma económica.

50 55 Un gas no deseado liberado en la unidad de pila de combustible puede ser, por ejemplo, un gas de fuga que contiene hidrógeno. Un gas no deseado liberado en la unidad de batería de almacenamiento puede ser, por ejemplo, sulfuro de hidrógeno (batería de plomo) o, a la temperatura adecuada, carbonato de dietilo (batería de iones de litio).

60 Debido a que el aire de extracción que sale hacia el exterior debe absorber en caso necesario al menos una parte de la energía térmica que contiene, es decir, por ejemplo, el calor residual de la unidad de pila de combustible y de la unidad de batería de almacenamiento, puede entregarse al primer conducto de aire a través del intercambiador de calor del dispositivo de ventilación, la central energética doméstica está diseñada para ser energéticamente eficiente. Una eficiencia eléctrica comparativamente baja de la unidad de pila de combustible puede compensarse utilizando calor residual.

La invención incluye además el conocimiento de que las centrales energéticas domésticas que utilizan hidrógeno como fuente de energía deben cumplir mayores requisitos de seguridad, ya que el hidrógeno se mezcla en una amplia proporción de mezcla con oxígeno o el aire forma mezclas explosivas. La invención también incluye la comprensión de que el uso de componentes protegidos contra explosiones, especialmente en viviendas particulares, difícilmente sería económicamente justificable. La central de energía doméstica según la invención ofrece por el contrario un concepto de seguridad alternativo, que consiste en que el hidrógeno que sale de una unidad de electrólisis y/o de una unidad de pila de combustible y/o de otros componentes se puede diluir por debajo de su límite de ignición por dilución con aire de extracción de la central energética doméstica. La función relevante para la seguridad de la presencia de un caudal de refrigeración y barrido suficientemente grande para diluir los gases ricos en H₂ potencialmente salientes y/o los salientes según lo previsto durante el funcionamiento se realiza preferiblemente a través de un sistema de sensores adecuado, preferiblemente a través de un controlador de flujo y/o una medición de presión diferencial y/o mediante un control mediante un sensor de H₂ a prueba de explosiones.

La carcasa de la central energética doméstica y todos los espacios parciales que contiene pueden ser atravesados por el flujo volumétrico de refrigeración y barrido, guiado a través del conducto de aire de extracción. El conducto de aire de extracción se puede diseñar de tal manera que pueda absorber el calor residual que se produce en los componentes y al mismo tiempo también absorba el hidrógeno que se escapa y lo diluya hasta concentraciones totales muy por debajo del límite inferior de ignición (LII es 4% H₂ en el aire), lo transporta y lo libera al medio ambiente como aire de extracción.

La unidad de batería de almacenamiento se encuentra preferentemente dentro de la carcasa de la central energética doméstica, preferentemente dentro de su propio espacio parcial. La unidad de batería de almacenamiento puede estar dispuesta fuera de la carcasa de la central energética doméstica. En este caso, el conducto de aire de extracción discurre por tramos fuera de la carcasa de la central energética doméstica. En una forma de realización especialmente preferida, la central energética doméstica presenta una carcasa separada, también suficientemente hermética, para la unidad de batería de almacenamiento, que presenta una entrada y una salida para el flujo volumétrico de refrigeración y de barrido, a través de las cuales se puede suministrar y extraer el flujo volumétrico de refrigeración y de barrido. Especialmente en el caso de baterías de plomo es ventajosa una refrigeración eficiente para conseguir una larga vida útil, que garantiza una distribución homogénea de la temperatura con diferencias de temperatura < 5 K, preferiblemente < 3 K y al mismo tiempo permite una temperatura media de preferiblemente < 25°C. En una forma de realización especialmente ventajosa, el flujo volumétrico de refrigeración y barrido se conduce primero con bajas pérdidas de presión a un volumen de distribución de aire, luego fluye alrededor de las distintas celdas de batería o de los bloques de celdas de batería en columnas definidas con pérdidas de presión definidas, que son claramente mayores que aquellas en los volúmenes de distribución y recolección y se recoge en un volumen de recolección de baja presión y se extrae desde allí. La ventaja de esta disposición es una distribución y conducción muy uniforme del flujo volumétrico de refrigeración y barrido alrededor de las celdas de batería y, por tanto, una refrigeración especialmente eficiente y uniforme de las diferentes celdas. Los gases no deseados que se desprenden de la batería de almacenamiento, en particular gases que contienen H₂ y que pueden formarse durante una sobrecarga de la unidad de batería de almacenamiento, pueden evadirse a través del aire de extracción.

Los componentes de la central energética doméstica pueden estar dispuestos en una carcasa o en varias carcasa unidas entre sí a través del conducto de aire de extracción, que sean técnicamente suficientemente herméticas al aire libre. En este caso se considera técnicamente suficientemente hermético cuando la pérdida de flujo volumétrico de aire a través de los límites de la carcasa es inferior al 20%, de manera especialmente preferente inferior al 5% del flujo volumétrico de refrigeración y barrido total.

En lo que respecta a la seguridad del hidrógeno, siempre que sea posible se utilizan componentes y elementos de conexión técnicamente sellados de forma permanente. Los componentes que técnicamente no pueden sellarse permanentemente debido a su diseño y función se agrupan en espacios parciales separados y se evitan fuentes de ignición y/o se utilizan componentes a prueba de explosiones. Las pruebas de fugas periódicas, preferiblemente durante el funcionamiento, garantizan que los componentes estén lo suficientemente herméticos contra el escape de H₂.

En una realización preferida, la central energética doméstica está provista de una conexión de aire de suministro y una conexión de aire de extracción para conectar la central energética doméstica con al menos un espacio de estancia que se a ventilar de forma central de tal manera que un flujo de aire que fluye hacia el conducto de aire de suministro de la central energética doméstica se puede introducir primero en el espacio de estancia, y que el aire de extracción proveniente del espacio de estancia se pueda propagar en el conducto de aire de extracción de la central energética doméstica. Ventajosamente, la ventilación controlada del espacio de estancia (KWL, "kontrollierte Wohnraumlüftung") se puede llevar a cabo utilizando la central energética doméstica, usándose el calor disipado desde la central energética doméstica para calentar el espacio de

estancia. Además del dispositivo de ventilación, otros componentes típicos de una KWL, como filtros, intercambiadores de calor, trampillas, pueden integrarse en la central energética doméstica, o pueden diseñarse de tal manera que puedan conectarse de forma modular a la carcasa de la central energética doméstica. Especialmente en el caso de una KWL ha demostrado ser ventajoso que la unidad de pila de combustible esté refrigerada por aire, preferentemente exclusivamente por aire. La unidad de pila de combustible de la unidad de pila de combustible tiene preferentemente membranas de intercambio de protones, de modo que la unidad de pila de combustible es una unidad de pila de combustible PEM.

5 Para poder refrigerar el aire de suministro suministrado al espacio de estancia en verano, en caso necesario 10 se puede conectar también una unidad de refrigeración aguas abajo al primer conducto de aire del dispositivo de ventilación. Esta puede comprender, por ejemplo, un segundo intercambiador de calor y una máquina de refrigeración conectada a este intercambiador de calor. La máquina de refrigeración es preferentemente una máquina de refrigeración por compresión.

15 El conducto de aire de suministro se puede conectar directamente al conducto de aire de extracción. Esto es útil, por ejemplo, en edificios existentes donde no se puede implementar una ventilación controlada del espacio de estancia, por ejemplo, por motivos económicos. En esta alternativa, el calor residual de la central energética doméstica se puede aprovechar en particular (pero no exclusivamente) a través de una bomba de calor y/o un intercambiador de calor gas-líquido acoplado térmicamente al conducto de aire de extracción, preferiblemente 20 con el objetivo de alimentar la energía térmica del conducto de aire de extracción al circuito de agua caliente sanitaria (ACS) de una casa. La unidad de pila de combustible puede refrigerarse por líquido y acoplarse térmicamente al menos temporalmente a una unidad de almacenamiento de agua caliente de la central energética doméstica.

25 La carcasa de la central energética doméstica puede tener varios espacios parciales separados que están conectados entre sí a través del conducto de aire de extracción. Los espacios parciales individuales en la carcasa de la central energética doméstica están dispuestos preferentemente en la dirección en la que se produce una cantidad creciente de H₂ potencialmente emitido. Según una segunda prioridad, subordinada a la prioridad de seguridad, los distintos espacios parciales se organizan preferentemente según las necesidades 30 de temperatura de funcionamiento y/o refrigeración y/o en función de aspectos técnicos del proceso. También se pueden combinar módulos con propiedades de seguridad similares en espacios parciales o grupos de espacios parciales comunes y también se pueden colocar de forma diferente dentro de este grupo de espacios parciales en la secuencia de flujo según las exigencias térmicas y/o de la ingeniería de procesos. Esto incluye la creación de espacios parciales dentro de grupos de espacios parciales en los que se fluye en serie.

35 Por ejemplo, el uso de una unidad de batería de almacenamiento que tiene baterías de plomo como almacenamiento a corto plazo requiere temperaturas relativamente bajas, preferiblemente en el rango de 20-25°C. Por lo tanto, la batería de plomo debería disponerse lo más cerca posible de la entrada del sistema de 40 ventilación para el flujo volumétrico de refrigeración y barrido, es decir, lo más aguas arriba posible en el conducto de aire de extracción. Sin embargo, dado que durante el proceso de carga se pueden producir pequeñas cantidades de H₂, la unidad de batería de almacenamiento se coloca preferiblemente aguas abajo de una electrónica de potencia que no emite hidrógeno, pero genera calor residual.

45 La central energética doméstica también está provista preferiblemente de una unidad de electrólisis, que está dispuesta dentro de la carcasa e integrada en el conducto de aire de extracción de tal manera que el gas no deseado liberado en la unidad de electrólisis puede diluirse mediante el flujo volumétrico de aire y descargarse o eliminarse junto con el calor residual de la unidad de electrólisis.

50 La unidad de electrólisis proporcionada puede convertir ventajosamente un exceso de potencia eléctrica, por ejemplo, de un sistema fotovoltaico, en hidrógeno para almacenarlo. La unidad de electrólisis tiene su propio circuito de electrolito/refrigeración y puede transferir el calor generado en el proceso electroquímico al flujo volumétrico de refrigeración y barrido y/o a una unidad de almacenamiento de agua caliente a través de intercambiadores de calor adecuados. El calor residual a través de las superficies de los componentes también 55 se transfiere al flujo volumétrico de refrigeración y barrido. Esto significa que el calor residual de la unidad de electrólisis se puede utilizar casi en su totalidad para proporcionar energía térmica al hogar.

La central de energía doméstica se puede diseñar de tal manera que el flujo de aire que sale de la unidad de pila de combustible y que puede ser conducido como aire de extracción al segundo conducto de aire del dispositivo de ventilación sea conducido de tal manera que se mezcle con el aire de extracción procedente de un espacio de estancia respectivo después de que este haya circulado a través de la unidad de electrólisis.

60 Para mejorar aún más la eficiencia energética de la central energética doméstica, se pueden integrar en el conducto de aire de extracción componentes electrónicos de potencia incluidos en la central energética

doméstica, por ejemplo, un regulador de carga solar, un inversor de isla y/o un convertidor CC/CC. El flujo volumétrico de refrigeración y barrido de la central de energía doméstica puede fluir a través de la electrónica de potencia, de modo que se consigue una refrigeración eficaz mediante convección forzada a través del flujo volumétrico de refrigeración y barrido. Opcionalmente se pueden integrar otros componentes electrónicos de potencia y/o componentes eléctricos y/o sensores. Esto tiene la ventaja de que, a diferencia del procedimiento de instalación habitual de algunos componentes electrónicos de potencia, que a menudo se basa en una refrigeración por convección pasiva y natural, el espacio de instalación se puede hacer mucho más compacto mediante un flujo activo y, por tanto, una refrigeración por convección más eficiente gracias al flujo volumétrico de refrigeración y barrido.

De manera especialmente preferente, la central energética doméstica presenta una región de mezcla que está unida en conexión de fluido, al menos temporalmente, con la unidad de pila de combustible, de tal manera que la región de mezcla puede absorber un gas de barrido que sale de la unidad de pila de combustible. Más preferiblemente, la región de mezcla está conectada con el dispositivo de ventilación de tal manera que un flujo de aire que sale de la región de mezcla se puede suministrar junto con el gas de barrido como aire de extracción al segundo conducto de aire del dispositivo de ventilación.

La unidad de pila de combustible puede contener un apilamiento de pilas de combustible refrigerado por aire con un cátodo abierto, en el que el aire de refrigeración para el cátodo y el aire de reacción son preferentemente el mismo flujo volumétrico, a través del cual se elimina preferiblemente también como humedad ambiente el agua de proceso resultante de la reacción en la unidad de pila de combustible. Esta humedad ambiente se puede utilizar para complementar el aire exterior calentado por el dispositivo de ventilación con aire de escape húmedo del sistema de pila de combustible de tal manera que el aire de suministro que se suministra al espacio de estancia tenga una temperatura de aire deseada y/o una humedad de aire. En este contexto ha demostrado ser ventajoso que la unidad de pila de combustible esté conectada al dispositivo de ventilación de tal manera que un flujo de aire que fluye hacia el conducto de aire de suministro de la central de energía doméstica también pueda alimentarse primero como aire de suministro indirecto a la unidad de pila de combustible y, a través de ella, en caso necesario, indirectamente al espacio de estancia respectivo. Esto significa que el espacio de estancia se puede humedecer cómodamente con agua de proceso limpia procedente de la unidad de pila de combustible. Se puede ajustar la relación entre el suministro de aire directo e indirecto. Se puede ajustar una relación entre la proporción de aire de suministro y la proporción de aire de extracción del flujo de aire que sale de la unidad de pila de combustible.

La unidad de pila de combustible se puede conectar con el dispositivo de ventilación y con un espacio de estancia de tal manera que un flujo de aire que sale de la unidad de pila de combustible se puede suministrar como aire de extracción junto con el aire de extracción proveniente de un espacio de estancia respectivo al segundo conducto de aire del dispositivo de ventilación. De este modo, el agua de proceso procedente de la unidad de pila de combustible puede pasar por el espacio de estancia si, por ejemplo, el aire de la habitación ya es suficientemente húmedo.

La central de energía doméstica presenta preferentemente en el conducto de aire de extracción un controlador de flujo y/o un sensor de H₂ protegido contra explosiones. Alternativa o adicionalmente, la central energética doméstica puede estar diseñada para medir un flujo volumétrico a través de al menos un punto de medición, por ejemplo, en la entrada de zonas sometidas al flujo en las que se puede liberar H₂.

En una forma de realización preferida, la central energética doméstica presenta un quemador/recombinador catalítico que está conectado aguas abajo de la unidad de electrólisis con respecto a su posición en el flujo volumétrico de refrigeración y barrido y está integrado en el flujo volumétrico de refrigeración y barrido de la central energética doméstica de tal manera que el flujo volumétrico de refrigeración y barrido se conduzca o pueda conducirse a través del quemador catalítico. El calor de combustión del quemador catalítico se acopla preferentemente a la unidad de almacenamiento de agua caliente a través de un intercambiador de calor y un circuito de agua. Ventajosamente, los componentes del quemador catalítico se pueden enfriar externamente a través del flujo volumétrico de refrigeración y barrido y, dado el caso, los gases de escape calientes también se pueden añadir al flujo volumétrico de refrigeración y barrido, en una forma de realización especialmente preferida a través de la región de mezcla aguas abajo.

En una disposición especialmente preferida, en el recorrido del flujo volumétrico de refrigeración y barrido se colocan en primer lugar el ventilador y, dado el caso, otros componentes técnicos de ventilación, y después se encuentran aguas abajo los espacios para la electricidad y/o la electrónica de potencia y/o los sensores y/o un módulo de almacenamiento a corto plazo (supercap) y/o componentes técnicamente sellados permanentemente. Dado que hasta este punto del flujo de aire no se esperan emisiones de H₂ en el sistema, el flujo hasta este punto puede realizarse tanto en paralelo como en serie. En la disposición especialmente preferida se pasa a continuación por el espacio con el acumulador de energía de corta duración, que está

configurado preferentemente como acumulador de batería. A continuación, aguas abajo se encuentra, preferiblemente con flujo en serie, el al menos un espacio para la unidad de electrólisis y/o para la unidad de pila de combustible y/o para el quemador catalítico y/o para el recombinador catalítico. Aguas abajo, en una forma de realización especialmente preferida, separados de los espacios de los componentes descritos anteriormente, se encuentran uno o varios espacios para mezclar gases que contienen H₂ en la corriente de aire de barrido. En estas regiones de mezcla se pueden introducir ventajosamente el gas de purgado de la unidad de pila de combustible y/o la electrólisis y/o los gases de escape del quemador catalítico y/o del recombinador catalítico y/o el aire de extracción de cátodo de una unidad de pila de combustible refrigerada por líquido y se mezclan con el flujo volumétrico de refrigeración y barrido. En una disposición preferida, la 5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60
región de mezcla y los puntos de mezcla presentes allí están configurados para optimizarse con vistas a una mezcla mejorada.

En otra realización preferida, la central energética doméstica tiene un dispositivo de purga para el barrido de la unidad de pila de combustible en su lado del ánodo y/o la unidad de electrólisis en su lado del cátodo. El dispositivo de purga se puede integrar en el flujo volumétrico de refrigeración y de barrido de tal manera que un gas de purga potencialmente rico en H₂ que sale del dispositivo de purga se puede mezclar con el flujo volumétrico de refrigeración y de barrido y descargarse desde la central energética doméstica como aire de escape. En una forma de realización especialmente preferente, el dispositivo de purga presenta un recipiente intermedio ampliable, preferentemente un acumulador de fuelle, que amortigua y retarda temporalmente los flujos volumétricos de purga muy elevados, pero en forma de impulsos, que a baja presión sólo duran aproximadamente 0,5 s, preferentemente entrega al punto de mezcla con un flujo volumétrico significativamente menor en menos de aproximadamente 20 s. Esto tiene la ventaja de que, la dimensión del flujo volumétrico de barrido necesario para mantener una concentración de la mezcla resultante siempre por debajo del límite inferior de ignición se puede reducir considerablemente y/o los requisitos para el punto de mezcla en cuanto a la calidad de la mezcla y/o o del diseño constructivo o procesual de un recombinador catalítico aguas abajo se pueden reducir significativamente. Los componentes individuales del dispositivo de purga se pueden distribuir en las distintas regiones de la central energética doméstica descritas anteriormente, dependiendo de su potencial para liberar hidrógeno.

Con respecto al procedimiento para operar una central energética doméstica, la tarea se resuelve mediante un procedimiento para operar una central energética doméstica, en particular una central energética doméstica como la descrita anteriormente, que comprende los pasos:

conducir o guiar aire exterior en un primer conducto de aire a través de un intercambiador de calor, o a través de un bypass de aire exterior que evita el intercambiador de calor, hacia un conducto de aire de suministro de la central energética doméstica,

propagar un flujo volumétrico de aire generado por el dispositivo de ventilación en un conducto de aire de extracción de la central de energía doméstica, que discurre al menos parcialmente dentro de una carcasa de la central de energía doméstica,

diluir el gas no deseado liberado en la unidad de pila de combustible mediante el flujo volumétrico de aire de extracción y eliminar el gas diluido junto con el calor residual de la unidad de pila de combustible,

diluir el gas no deseado liberado en la unidad de batería de almacenamiento mediante el flujo volumétrico de aire y eliminar el gas diluido junto con el calor residual de la unidad de batería de almacenamiento,

conducir o guiar el aire de extracción a través de un segundo conducto de aire que está conectado al conducto de aire de extracción, donde el segundo conducto de aire del dispositivo de ventilación está acoplado térmicamente al primer conducto de aire a través del intercambiador de calor del dispositivo de ventilación, de manera que es posible extraer aire expulsado a través del segundo conducto de aire para ceder, si es necesario, a través del intercambiador de calor del dispositivo de ventilación, al menos parte de la energía térmica contenida en el mismo al primer conducto de aire, y, al mismo tiempo, los gases no deseados diluidos mediante el flujo volumétrico de aire se pueden expulsar o eliminar junto con el flujo volumétrico de aire mediante la conexión externa de aire, de modo que se evita la formación de mezclas de gases explosivas en la central energética doméstica y se puede operar con seguridad.

El procedimiento puede incluir el siguiente paso, preferiblemente si la central energética doméstica se opera junto con una ventilación del espacio controlada:

- guiar aire exterior proveniente del exterior de un espacio de estancia como aire de suministro directo a un espacio de estancia o, como aire de suministro indirecto, primero a través de un intercambiador de calor gas-gas, que transfiere calor y, si es necesario, humedad, desde el aire de escape al aire de suministro, y/o a través de una unidad de pila de combustible y luego al espacio de estancia y/o.

- guiar aire de extracción proveniente del espacio de estancia como flujo volumétrico de refrigeración y barrido para la el barrido y la absorción de calor a través de los componentes de la central energética

doméstica y, opcionalmente, a través de un intercambiador de calor aire-aire para transferir calor y, si es necesario, humedad, al aire de suministro, en particular antes de una extracción del mismo como aire de escape de la central energética doméstica.

- 5 El procedimiento puede incluir el siguiente paso, preferiblemente si la central energética doméstica no se opera en conexión con la ventilación del espacio controlada:

10 - guiar aire exterior proveniente del exterior de un espacio de estancia como aire de suministro directo a la central energética doméstica, en primer lugar a través de un intercambiador de calor gas-gas para precalentamiento u, opcionalmente, en caso de altas temperaturas exteriores, en un bypass que evita el mismo, y utilizarlo como flujo volumétrico de refrigeración y de barrido para diluir y extraer gases inflamables, así como para la absorción de calor a través de los componentes de la central energética doméstica.

15 El procedimiento según la invención tiene preferentemente el paso;

16 - Acoplar el calor en una unidad de almacenamiento de agua caliente a través de un intercambiador de calor aire-agua y/o un intercambiador de calor aire-agua de una bomba de calor; y/o

20 - precalentar el aire de suministro a través de un intercambiador de calor aire-aire y descargar el caudal volumétrico de refrigeración y barrido como aire de escape de la central energética doméstica.

A continuación, se explican realizaciones de la presente invención a modo de ejemplo con referencia a las figuras adjuntas. Se muestra en:

25 Fig. 1 una representación esquemática de una central de energía doméstica conectada a un espacio de estancia a ventilar y que presenta una unidad de pila de combustible exclusivamente refrigerada por aire,

30 Fig. 2 una representación esquemática de una central de energía doméstica conectada a un espacio de estancia a ventilar y con una unidad de pila de combustible refrigerada por líquido,

35 Fig. 3 una representación esquemática de una central energética doméstica sin conexión de ventilación a un espacio de estancia y con una unidad de pila de combustible exclusivamente refrigerada por aire,

40 Fig. 4 una representación esquemática de una central energética doméstica sin conexión de ventilación a un espacio de estancia y con una unidad de pila de combustible refrigerada por líquido, y

45 Fig. 5 una representación esquemática de una realización preferida de una central de energía doméstica según la invención con conexión de ventilación a un espacio de estancia.

50 Una central energética doméstica 500 mostrada en la Fig. 1 tiene un dispositivo de ventilación 12, que tiene un primer conducto de aire 14 desde una conexión externa de aire 16 a una conexión de aire de suministro 18 así como un segundo conducto de aire 20 desde una conexión de aire de extracción 22 a una conexión de aire de escape 24. De estas conexiones, la conexión externa de aire 16 y la conexión de aire de escape 24 están conectadas al entorno U de un espacio de estancia 26 durante el funcionamiento, no al espacio de estancia 26 en sí. La conexión de aire de suministro 18 está conectada con el espacio de estancia 26 tanto directamente a través de un conducto de aire de suministro 15 como indirectamente a través de una unidad de pila de combustible 200. La conexión de aire de extracción 22 está conectada con el espacio de estancia 26 a través de un conducto de aire de extracción 30.

55 La central energética doméstica 500 presenta además una unidad de electrólisis 300, que está integrada en el conducto de aire de extracción 30 de la central energética doméstica 500 de tal manera que el aire de extracción ABL proveniente del espacio de estancia 26 es conducido como flujo volumétrico de refrigeración y barrido a través de la unidad de electrólisis 300 antes de llegar al segundo conducto de aire 20 del dispositivo de ventilación 12.

60 Un secador de hidrógeno 360 y/o un quemador catalítico 350 están conectados opcionalmente aguas abajo de la unidad de electrólisis 300. El quemador catalítico opcional 350 se utiliza para la combustión catalítica de hidrógeno desde un tanque de hidrógeno (no mostrado) y para proporcionar así energía térmica para agua caliente y energía de calefacción. El quemador catalítico 350 está integrado en el conducto de aire de extracción 30 de la central energética doméstica 500 de tal manera que el aire de proceso necesario para la combustión de H₂ se toma del flujo volumétrico de refrigeración y barrido, de modo que el aire de extracción ABL proveniente del espacio de estancia 26 se guía o conduce como flujo volumétrico de refrigeración y barrido a través del quemador catalítico 350 y de modo que el aire de proceso se devuelve al flujo volumétrico de

refrigeración y barrido después de la combustión, preferiblemente en la región de mezcla 370. Aguas abajo del quemador catalítico 350 en el conducto de aire de extracción 30 hay una región de mezcla 370, en la que un gas de purga que contiene hidrógeno procedente de la unidad de pila de combustible 200 y/o la unidad de electrólisis 300 se mezcla con el flujo volumétrico de refrigeración y barrido y se elimina o descarga de la central

5 energética doméstica mediante el conducto de aire de extracción 30 como aire de escape FOL. Se puede obtener un gas de purga, por ejemplo, mediante un dispositivo de purga (no mostrado) para purgar la unidad de pila de combustible 200 en su lado del ánodo y la unidad de electrólisis 300 en su lado del cátodo.

10 En la zona inferior de la central energética doméstica 500 de la Fig. 1 se reconoce una conexión de aire de extracción 350 de la batería de almacenamiento, mediante la cual una batería de almacenamiento 400 provista y asignada a la central energética doméstica está integrada en el conducto de aire de extracción de la central energética doméstica. Por lo tanto, el aire de extracción ABL procedente del espacio de estancia 26 es conducido también a través de la batería de almacenamiento 400. Además del calor residual de la batería de almacenamiento 400, también se puede eliminar de la batería de almacenamiento 400 una desgasificación no deseada, en particular H₂, que se produce durante la sobrecarga de la unidad de batería de almacenamiento.

15 Como también se puede ver en la Fig. 1, la central energética doméstica 500 tiene componentes de electrónica de potencia 450, que también están integrados en el conducto de aire de extracción 30 de la central energética doméstica 500. Por lo tanto, el aire de extracción ABL procedente del espacio de estancia 26 se guía o conduce

20 también a través de los componentes de electrónica de potencia 450. A través de los componentes de electrónica de potencia 450 se puede cargar la batería de almacenamiento 400, por ejemplo, mediante la corriente solar de un sistema fotovoltaico (no mostrado), se puede alimentar el hogar con 230 VCA y/o la unidad de pila de combustible y/o la unidad de electrólisis se pueden acoplar al nodo de 48 V CC, al que también está

25 unido la unidad de batería de almacenamiento 400. Opcionalmente, y no mostrado aquí, también se puede integrar aquí un almacenamiento de ultra corta duración (supercap), que también está conectada al nodo de 48 VDC.

El dispositivo de ventilación 12, la unidad de pila de combustible 200, la unidad de electrólisis 300, los componentes de electrónica de potencia, el regulador de carga solar 450, la batería de almacenamiento 400, 30 el quemador catalítico 350 y el secador de hidrógeno 360 están alojados en el presente caso en una carcasa común 550, por lo que la central energética doméstica 500 es especialmente compacta.

Tanto el primer conducto de ventilación 14 del dispositivo de ventilación 12 como el segundo conducto de 35 ventilación 20 del dispositivo de ventilación 12 son conducidos a través de un intercambiador de calor 34 del dispositivo de ventilación 12, de modo que tiene lugar un intercambio de calor entre los flujos de aire conducidos a través de los dos conductos de aire 14 y 20. En invierno, por ejemplo, el aire de extracción ABL conducido a través del segundo conducto de aire 20 puede transferir su calor al aire exterior AUL conducido a través del primer conducto de aire 14, de modo que al menos una parte de la energía térmica del aire ambiente RL, que

40 de otro modo se disiparía con el aire de escape FOL, puede recuperarse y devolverse al espacio de estancia 26.

En el dispositivo de ventilación 12 también está prevista una derivación o bypass de aire exterior 14' con una trampilla de derivación 60 para puentear, en caso necesario, el intercambiador de calor 34 del dispositivo de 45 ventilación 12. Esta trampilla de derivación 60 se puede controlar de tal manera que el aire exterior AUL que entra a través de la conexión externa de aire 16 fluya directamente al conducto de aire de suministro 15.

La unidad de pila de combustible 200 está conectada en el lado de entrada a través de una parte del conducto de aire de suministro 15 con la conexión de aire de suministro 18 del dispositivo de ventilación 12 y, de este modo, se alimenta con aire de suministro ZUL fresco y, opcionalmente, precalentado, que se necesita simultáneamente tanto para la reacción con el hidrógeno en la unidad de pila de combustible de la unidad de pila de combustible 200 como para aire de refrigeración para disipar el calor generado durante la reacción. La unidad de pila de combustible de la unidad de pila de combustible 200 tiene membranas de intercambio de 50 protones (membranas PEM) a las que el flujo de aire de reacción y el flujo de aire de refrigeración no se suministran por separado, sino en un solo flujo de aire. Este flujo de aire a través de la unidad de pila de combustible 200 absorbe el agua creada como resultado de la reacción en la unidad de pila de combustible y, por tanto, se humidifica. El flujo de aire caliente y húmedo que emerge de la unidad de pila de combustible 200

55 se suministra total o parcialmente al conducto de aire de suministro 200 y/o al conducto de aire de extracción 30. La unidad de pila de combustible 200 está conectada con el conducto de aire de suministro 15 a través de un primer conducto

60 Si el aire de suministro ZUL que sale del dispositivo de ventilación 12 es más frío y más seco que el aire ambiente deseado RL, es decir, si se le debe suministrar calor y humedad, parte o todo el aire que sale de la unidad de pila de combustible 200 se suministra al aire de suministro ZUL. Para ello, la salida de la unidad de pila de combustible 200 está conectada con el conducto de aire de suministro 15 a través de un primer conducto

de salida de pila de combustible 36. En el lado de entrada, la unidad de pila de combustible 200 está precedida por una válvula de retención 38.

5 Si, por el contrario, el aire de suministro ZUL 18 que sale del dispositivo de ventilación 14 ya está suficientemente caliente o húmedo, el aire que sale de la unidad de pila de combustible 200 se controla a través de un segundo conducto de salida de pila de combustible 40 a través de una trampilla de ventilación 42 dispuesta allí como aire de extracción ABL' que se devuelve al conducto de aire de extracción 30 y con ello al dispositivo de ventilación 12.

10 Esto tiene la ventaja de que el calor de reacción disipado con el aire que sale de la unidad de pila de combustible 200 es conducido con el flujo de aire de extracción a través del intercambiador de calor 34 del dispositivo de ventilación 12, de modo que esta energía térmica también se puede extraer al menos parcialmente del flujo de aire de extracción y se alimenta al flujo de aire de suministro.

15 En el presente caso, el flujo de aire que sale de la unidad de pila de combustible 200 y se suministra al segundo conducto de aire 20 del dispositivo de ventilación 12 como aire de extracción ABL' es conducido de tal manera que sólo se mezcla con el aire de extracción escape ABL procedente de un espacio de estancia respectivo 26 después de que éste haya fluido a través de la unidad de electrólisis 300.

20 Gracias a la válvula de retención 38 también se puede ajustar a través de la trampilla de ventilación 42 controlable qué cantidad de aire de suministro ZUL que sale del dispositivo de ventilación 12 se suministra directamente al espacio de estancia 26 y qué cantidad de aire de pila de combustible 200 y, por lo tanto, en caso necesario, indirectamente al aire ambiente RL, se suministra al espacio de estancia 26.

25 En el modo de funcionamiento controlado por calor que se acaba de describir, el control de la central energética doméstica 500 y en particular de la trampilla de ventilación 42 está guiado por la temperatura y la humedad del aire en el espacio de estancia 26. Para la regulación están dispuestos en la conexión de aire de extracción 25 un sensor de humedad del aire 50 y un sensor de temperatura del aire 52.

30 El diseño de la central energética doméstica 500 en la Fig. 2 muestra la integración de una unidad de pila de combustible 200 refrigerada por líquido. Aquí, el calor principal de la unidad de pila de combustible 200 se entrega a una unidad de almacenamiento de agua caliente 800 a través de un circuito de refrigeración. La unidad de pila de combustible 200 puede integrarse en el mismo espacio parcial TR1 en el que también está integrada la unidad de electrólisis 300. En lugar de los dispositivos para el acoplamiento directo opcional del aire de refrigeración de la pila de combustible al aire de suministro de las viviendas, esta versión utiliza parte del flujo volumétrico de refrigeración y barido como aire de reacción de la pila de combustible en el cátodo de la pila de combustible y la posterior mezcla del aire de extracción húmedo y calentado del cátodo de la pila de combustible con el flujo volumétrico de refrigeración y barido. De este modo, el calor y la humedad de la unidad de pila de combustible 200 pueden liberarse al aire de suministro ZUL a través del flujo volumétrico de refrigeración y barido y a través del intercambiador de calor gas/gas 12.

45 La Fig. 3 muestra una realización ejemplar de la central energética doméstica 500 sin conexión a una ventilación controlada del espacio (KWL), como se encuentra a menudo cuando se integra en complejos residenciales existentes, ya que los sistemas KWL centrales a menudo no necesitan ser reequipados allí. La central energética doméstica 500 obtiene aquí aire exterior AUL a través de un ventilador y un filtro como parte del dispositivo de ventilación 12 y opcionalmente calienta este aire exterior AUL a través de un intercambiador de calor gas/gas 34 y proporciona así el flujo volumétrico de refrigeración y barido para la central energética doméstica 5000. Este flujo volumétrico de refrigeración y barido y, por tanto, también los componentes de ventilación dentro de la carcasa, en particular el ventilador, los canales de flujo y el intercambiador de calor gas/gas 34, pueden ser considerablemente más pequeños que en los ejemplos de realización de las figuras 1 y 2 en los que se utiliza preferentemente todo el aire de extracción ABL del espacio de estancia 26, y su dimensionamiento se basa únicamente en los requisitos de la tecnología de seguridad/calor y proceso de la central energética doméstica 500. Una ventaja de este diseño es también el diseño más compacto con la presencia y paso de un solo flujo volumétrico a través de la carcasa 550.

55 La unidad de pila de combustible 200 enfriada por aire toma al menos una parte del flujo volumétrico de refrigeración y barido para la reacción electroquímica con el hidrógeno y para enfriar la unidad de pila de combustible 200. Este flujo de aire a través de la unidad de pila de combustible 200 absorbe agua y calor generado como resultado de la reacción en la unidad de pila de combustible 200 y, por tanto, se humidifica. El flujo de aire caliente y húmedo que emerge de la unidad de pila de combustible 200 se mezcla con la parte no utilizada del flujo volumétrico de refrigeración y barido y fluye a través de las otras partes del sistema para diluir los gases emergentes y absorber calor. El calor emitido por todos los componentes dentro de la carcasa al flujo volumétrico de refrigeración y barido se puede entregar a la unidad de almacenamiento de agua caliente

800 a través del intercambiador de calor opcional 39, que se puede acoplar a la unidad de almacenamiento de agua caliente 800 directamente o mediante una bomba de calor.

La Fig. 4 muestra una realización de la central energética doméstica 500, similar a la de la Fig. 3, en la que no hay conexión a una KWL y en la que está integrada una unidad de pila de combustible 200 refrigerada por líquido. Aquí, el calor principal de la unidad de pila de combustible 200 se transfiere al almacenamiento de calor (no mostrado) a través de un circuito de refrigeración. La unidad de pila de combustible 200 puede integrarse en el mismo espacio parcial TR1 en el que también está integrada la unidad de electrólisis 300. Una parte más pequeña del flujo volumétrico de refrigeración y de barrido se conduce al cátodo de la pila de combustible como aire de reacción de la pila de combustible y el aire de extracción húmedo y calentado del cátodo se mezcla con el flujo volumétrico de refrigeración y barrido. El calor emitido por todos los componentes dentro de la carcasa 550 al flujo volumétrico de refrigeración y barrido también se puede entregar a la unidad de almacenamiento de agua caliente 800 a través del intercambiador de calor opcional, que se puede acoplar a la unidad de almacenamiento de agua caliente 800 directamente o mediante una bomba de calor.

Una central energética doméstica 500 en la figura 5 sirve para el suministro de energía autosuficiente con electricidad y/o calor a un edificio residencial equipado con una KWL. La central energética doméstica 500 en la Fig. 5 tiene una carcasa 550 que tiene una conexión externa de aire 16 y una conexión de aire de escape 24. También se proporciona un dispositivo de ventilación 12 que tiene un intercambiador de calor 34. El dispositivo de ventilación 12 está conectado a la conexión externa de aire 16 de tal manera que el aire exterior AUL puede fluir en un primer conducto de aire 14 a través del intercambiador de calor 34 hacia un conducto de aire de suministro 15 de la central energética doméstica 500. El conducto de aire de suministro 15 discurre al menos parcialmente dentro de la carcasa 550.

La central energética doméstica 500 tiene una conexión de aire de suministro 17 y una conexión de aire de extracción 25 para conectar la central energética doméstica 500 con al menos un espacio de estancia 26 a ventilar de manera central, de modo que un flujo de aire que fluye hacia el conducto de aire de suministro 15 de la central energética doméstica 500 se puede suministrar en primer lugar al espacio de estancia 26 como aire de suministro ZUL. La central energética doméstica 500 en la Fig. 5 también tiene un conducto de aire de extracción 30, en el que un flujo volumétrico de aire causado por el dispositivo de ventilación 12 puede propagarse dentro de la carcasa 50. El aire de extracción ABL que proviene del espacio de estancia 26 puede continuar en el conducto de aire de extracción 30 de la central energética doméstica 500.

La central energética doméstica 500 en la Fig. 5 también tiene una unidad de pila de combustible 200, que está dispuesta dentro de la carcasa 550 y está integrada en el conducto de aire de extracción 30 de tal manera que el gas no deseado liberado en la unidad de pila de combustible 200 puede diluirse mediante el flujo volumétrico de aire de extracción y eliminarse junto con el calor residual de la unidad de pila de combustible 200. También parte de la central energética doméstica 500 es una unidad de batería de almacenamiento 450, que está dispuesta en una carcasa externa 555 y está integrada en el conducto de aire de extracción 30 de manera que el gas no deseado liberado en la unidad de batería de almacenamiento 450 puede diluirse mediante el flujo volumétrico de aire y eliminarse junto con el calor residual de la unidad de batería de almacenamiento 450.

La central energética doméstica 500 en la Fig. 5 está equipada con un segundo conducto de aire 20, que está conectado con el conducto de aire de extracción 30, donde el segundo conducto de aire 20 del dispositivo de ventilación 12 está acoplado térmicamente al primer conducto de aire 14 a través del intercambiador de calor 34 del dispositivo de ventilación 12, de modo que a través del segundo conducto de aire 20 el aire de extracción ABL que se lleva hacia el exterior puede ceder a través del intercambiador de calor 34 del dispositivo de ventilación 12, al menos parte de la energía térmica contenida en el mismo al primer conducto de aire 14 y, al mismo tiempo, los gases no deseados diluidos por el flujo volumétrico de aire pueden expulsarse junto con el flujo volumétrico de aire mediante de la conexión de aire de escape 24, de manera que se evita la formación de mezclas de gases explosivas en la central energética doméstica y esta puede funcionar de forma segura.

A continuación, con referencia a la figura 5, se explica el curso de un flujo volumétrico de aire L (línea de puntos y trazos), que también se denomina flujo volumétrico de refrigeración y barrido en el contexto de esta solicitud, mediante la central energética doméstica 500. La Fig. 5 muestra, de manera similar a la realización exemplar de la Fig. 1, una central energética doméstica 500 con una unidad de pila de combustible 200 exclusivamente refrigerada por aire y conectada a un espacio de estancia 26 con el fin de ventilar controladamente el espacio de estancia.

En primer lugar, el aire exterior AUL procedente del entorno U entra en la central energética doméstica 500 como flujo volumétrico de aire L a través de la conexión externa de aire 16 de la carcasa 550. Esto se consigue mediante un ventilador del dispositivo de ventilación 12. A continuación, el flujo volumétrico de aire L fluye a través del primer conducto de aire 14, a través del intercambiador de calor 34, al conducto de aire de suministro

15 y desde allí, a través de la conexión de aire de suministro 17, al espacio de estancia 26. Una parte L' del flujo volumétrico de aire L se suministra a la unidad de pila de combustible 200 que fluye en paralelo (por ejemplo, hacia abajo en la Figura 5). Esta parte L' es aspirada por un ventilador 201 de la unidad de pila de combustible 200. Después de pasar por la unidad de pila de combustible 200, la porción L' (como aire de suministro indirecto) se mezcla a través de la trampilla de control 43 ligeramente abierta con el flujo volumétrico de aire L, que fluye desde allí a través de la conexión de aire de suministro 17 al espacio de estancia 26.

5 10 Posteriormente, el flujo volumétrico de aire L (como aire de extracción ABL) fluye a través de la conexión de aire de extracción 25 hacia el conducto de aire de extracción 30 de la central de energía doméstica 500 y posteriormente (por ejemplo, hacia abajo en la figura 5) hacia un ventilador adicional 112. El ventilador adicional 112 y la electrónica de potencia 450 están dispuestos en un espacio parcial TR2.

15 20 Desde allí, el flujo volumétrico de aire L fluye a través del conducto de aire de extracción 30 hasta la conexión de aire de extracción 350, a través de la cual la batería de almacenamiento 400 asignada a la central energética doméstica 500 y aquí dispuesta en la carcasa exterior está integrada en el conducto de aire de extracción 30 de la central energética doméstica 500. Posteriormente, es decir, después de absorber un gas no deseado liberado en la unidad de batería de almacenamiento 450, así como el calor residual de la unidad de batería de almacenamiento 450, el flujo volumétrico de aire L regresa a la carcasa 550 a través de la conexión de aire extracción 350'.

25 20 Desde allí, el flujo volumétrico de aire L fluye hacia el quemador catalítico 350 en el espacio parcial TR3 (por ejemplo, en la parte inferior en la Figura 5) y luego fluye hacia la unidad de electrólisis 300 en el espacio parcial TR4. Por consiguiente, los espacios parciales TR2, TR3, TR4 son recorridos en serie. Finalmente, el flujo volumétrico de aire L pasa a través de un sensor de hidrógeno 59 y de allí al segundo conducto de aire 20 y a través del intercambiador de calor 35 a la conexión de aire de escape 24, para llegar a través de éste como aire de escape al entorno U.

REIVINDICACIONES

1. Una central energética doméstica (500), en particular para el suministro de energía autosuficiente de un edificio residencial con electricidad y/o calor, que comprende
 - 5 - una carcasa (550) que comprende una conexión externa de aire (16) y una conexión de aire de escape (24),
 - un dispositivo de ventilación (12) que comprende un intercambiador de calor (34), donde el dispositivo de ventilación (12) está conectado a la conexión externa de aire (16) de manera que el aire exterior (AUL) puede fluir en un primer conducto de aire (14) a través del intercambiador de calor (34), o a través de un bypass de aire exterior (14') evitando al intercambiador de calor (34), hacia un conducto de aire de suministro (15) de la central energética doméstica (500), donde el conducto de aire de suministro (15) discurre al menos parcialmente dentro de la carcasa (550),
 - 10 - un conducto de aire de extracción (30), en el que un flujo volumétrico de aire generado por el dispositivo de ventilación (12) puede propagarse dentro de la carcasa (550),
 - 15 - una unidad de pila de combustible (200), que preferiblemente está dispuesta dentro de la carcasa (550) y que está integrada en el conducto de aire de extracción (30) de manera que el gas no deseado liberado en la unidad de pila de combustible (200) puede diluirse mediante el flujo volumétrico de aire de extracción y eliminarse junto con el calor residual de la unidad de pila de combustible (200),
 - 20 - una unidad de batería de almacenamiento (450) que preferiblemente está dispuesta dentro de la carcasa (550) y que está integrada en el conducto de aire de extracción (30) de manera que el gas no deseado liberado en la unidad de batería de almacenamiento (450) puede diluirse mediante el flujo volumétrico de aire y eliminarse junto con el calor residual de la unidad de batería de almacenamiento (450),
 - 25 - un segundo conducto de aire (20) que está conectado al conducto de aire de extracción (30), donde el segundo conducto de aire (20) del dispositivo de ventilación (12) está acoplado térmicamente al primer conducto de aire (14) a través del intercambiador de calor (34) del dispositivo de ventilación (12), de manera que, el aire de extracción (ABL) conducido al exterior a través del segundo conducto de aire (20) puede ceder, según las necesidades y a través del intercambiador de calor (34) del dispositivo de ventilación (12), al menos parte de la energía térmica contenida en el mismo al primer conducto de aire (14), y, al mismo tiempo, los gases no deseados diluidos por el flujo volumétrico de aire pueden expulsarse junto con el flujo volumétrico de aire mediante de la conexión de aire de escape (24), de manera que se evita la formación de mezclas de gases explosivas en la central energética doméstica y esta puede funcionar de forma segura.
 - 2. Central energética doméstica (500) según la reivindicación 1, que comprende una conexión de aire de suministro (17) y una conexión de aire de extracción (25) para conectar la central energética doméstica (500) con al menos un espacio de estancia (26) que se va a ventilar de forma central, de modo que un flujo de aire que fluye hacia el conducto de aire de suministro (15) de la central energética doméstica (500) se pueda introducir en primer lugar en el espacio de estancia (26) como aire de suministro (ZUL) y que el aire de extracción (ABL) del espacio de estancia (26) se pueda propagar en el conducto de aire de extracción (30) de la central energética doméstica (500).
 - 35 3. Central energética doméstica (500) según la reivindicación 1 o 2, donde la carcasa comprende varios espacios parciales separados acoplados entre sí a través del conducto de aire de extracción (30).
 - 4. Central energética doméstica según una de las reivindicaciones anteriores, con una unidad de electrólisis (300) que está dispuesta dentro de la carcasa (550) y está integrada en el conducto de aire de extracción (30) de manera que el gas no deseado liberado en la unidad de electrólisis (300) puede diluirse mediante el flujo volumétrico de aire y eliminarse junto con el calor residual de la unidad de electrólisis (300).
 - 45 5. Central energética doméstica según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el flujo de aire que sale de la unidad de pila de combustible (200) y que puede introducirse como aire de extracción (ABL') en el segundo conducto de aire (20) del dispositivo de ventilación (12) está guiado de tal manera que se mezcla con el aire de extracción (ABL) de un espacio de estancia respectivo (26) sólo después de que este haya fluido a través de la unidad de electrólisis (300).
 - 55 6. Central energética doméstica según una de las reivindicaciones anteriores, con una cámara de combustión catalítica conectada aguas abajo de la unidad de electrólisis (300).
 - 7. Central energética doméstica según una de las reivindicaciones anteriores, con regulador de carga solar, inversor de isla y/o convertidor CC/CC, que está integrado en el conducto de aire de extracción (30).
 - 60 8. Central energética doméstica según una de las reivindicaciones anteriores, donde la unidad de pila de combustible puede estar refrigerada por líquido y, al menos de forma intermitente, estar acoplada térmicamente a una unidad de almacenamiento de agua caliente de la central energética doméstica.

9. Central energética doméstica según una de las reivindicaciones anteriores, con una región de mezcla que está en conexión de fluido, al menos intermitentemente, con la unidad de pila de combustible (200) de manera que la región de mezcla puede absorber un gas de barrido que sale de la unidad de pila de combustible (200), donde la región de mezcla está conectada al dispositivo de ventilación (12) de manera que un flujo de aire que sale de la región de mezcla puede ser alimentado al segundo conducto de aire (20) del dispositivo de ventilación (12) como aire de extracción (ABL).
10. Central energética doméstica según una de las reivindicaciones anteriores, donde la unidad de pila de combustible (200) está conectada al dispositivo de ventilación (12) de manera que un flujo de aire que fluye hacia el conducto de aire de suministro (15) de la central energética doméstica (500) también puede ser alimentado como aire de suministro indirecto en primer lugar hacia la unidad de pila de combustible (200) y a través de esta, si es necesario, indirectamente hacia el respectivo espacio de estancia (26).
15. 11. Central energética doméstica según una de las reivindicaciones anteriores, donde la unidad de pila de combustible (200) está conectada al dispositivo de ventilación (12) y a un espacio de estancia respectivo (26) de manera que un flujo de aire que sale de la unidad de pila de combustible (200) puede, por un lado, ser suministrado como aire de suministro (ZUL) a un espacio de estancia respectivo (26), y/o, por otro lado, ser suministrado como aire de extracción (ABL') al segundo conducto de aire (20) del dispositivo de ventilación (12) junto con aire de extracción (ABL) de un espacio de estancia respectivo (26).
12. Procedimiento para operar una central energética doméstica (500), en particular una central energética doméstica (500) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que comprende los pasos de:
25. - guiar aire exterior (AUL) en un primer conducto de aire (14) a través de un intercambiador de calor (34), o a través de un bypass de aire exterior (14') que evita el intercambiador de calor (34), hacia un conducto de aire de suministro (15) de la central energética doméstica (500),
- propagar un flujo volumétrico de aire generado por el dispositivo de ventilación (12) en un conducto de aire de extracción (30) de la central energética doméstica (500), que discurre al menos parcialmente dentro de una carcasa (550) de la central energética doméstica (500),
30. - diluir el gas no deseado liberado en la unidad de pila de combustible (200) mediante el flujo volumétrico de aire de extracción y eliminar el gas diluido junto con el calor residual de la unidad de pila de combustible (200),
- diluir el gas no deseado liberado en la unidad de batería de almacenamiento (450) mediante el flujo volumétrico de aire de extracción y eliminar el gas diluido junto con el calor residual de la unidad de batería de almacenamiento (450),
35. - guiar aire de extracción (ABL) a través de un segundo conducto de aire (20) que está conectado al conducto de aire de extracción (30), donde el segundo conducto de aire (20) del dispositivo de ventilación (12) está acoplado térmicamente al primer conducto de aire (14) a través del intercambiador de calor (34) del dispositivo de ventilación (12), de manera que es posible extraer aire expulsado a través del segundo conducto de aire (20) para ceder, según las necesidades y a través del intercambiador de calor (34) del dispositivo de ventilación (12), al menos parte de la energía térmica contenida en el mismo al primer conducto de aire (14), y al mismo tiempo, los gases no deseados diluidos por el flujo volumétrico de aire pueden expulsarse junto con el flujo volumétrico de aire mediante la conexión de aire de escape (24), de manera que se evita la formación de mezclas de gases explosivas en la central energética doméstica y esta puede funcionar de forma segura.
45. 13. Procedimiento según la reivindicación 12, que comprende el paso de:
- guiar aire exterior proveniente del exterior de un espacio de estancia como aire de suministro directo a un espacio de estancia o, como aire de suministro indirecto, primero a través de un intercambiador de calor gas-gas, que transfiere calor y, si es necesario, humedad, desde el aire de escape al aire de suministro, y/o a través de una unidad de pila de combustible y luego al espacio de estancia.
14. Procedimiento según la reivindicación 12 o 13, que comprende el paso de:
- guiar aire de extracción proveniente del espacio de estancia como flujo volumétrico de refrigeración y de barrido para el barrido y la absorción de calor a través de los componentes de la central energética doméstica y, opcionalmente, a través de un intercambiador de calor aire-aire para transferir calor y, si es necesario, humedad, al aire de suministro, en particular antes de una extracción del mismo como aire de escape de la central energética doméstica.
15. Procedimiento según la reivindicación 12, que comprende el paso de:
- guiar aire exterior proveniente del exterior de un espacio de estancia como aire de suministro directo a la central energética doméstica, en primer lugar a través de un intercambiador de calor gas-gas para precalentamiento u, opcionalmente, en caso de altas temperaturas exteriores, en un bypass que evita dicho intercambiador de calor gas-gas, y utilizarlo como flujo volumétrico de refrigeración y de barrido para diluir y

extraer gases inflamables, así como para la absorción de calor a través de los componentes de la central energética doméstica.

DIBUJOS

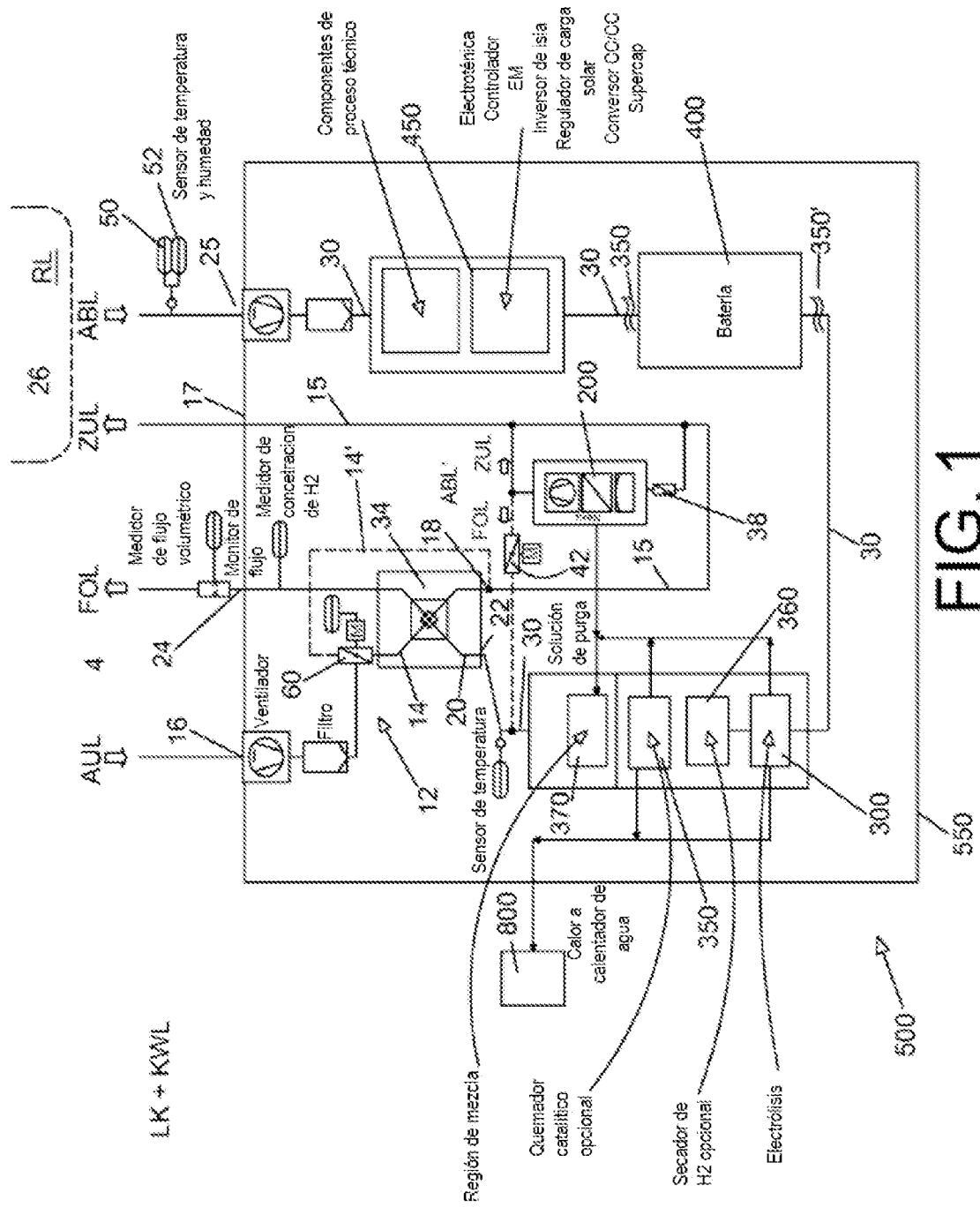


FIG. 1

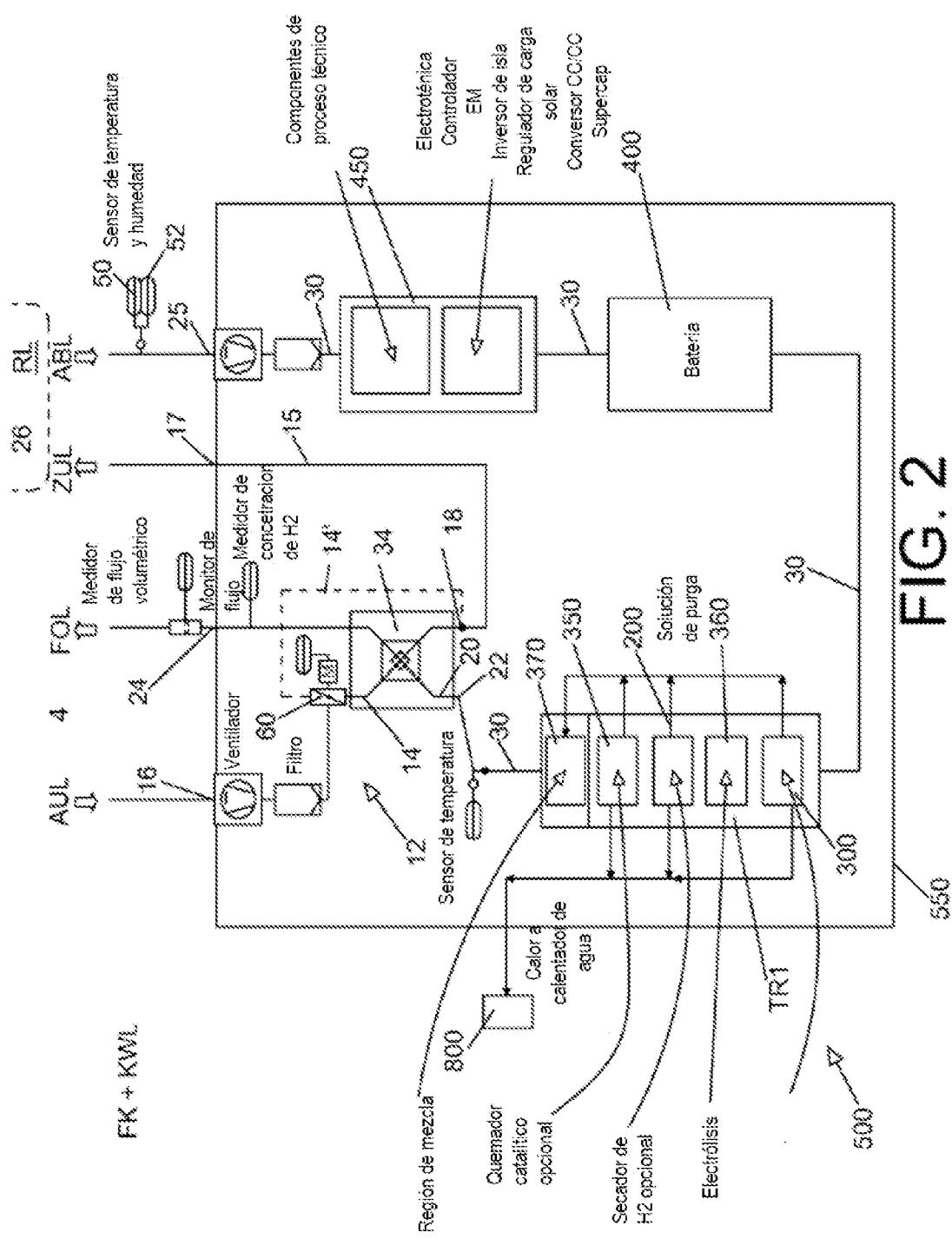


FIG. 2

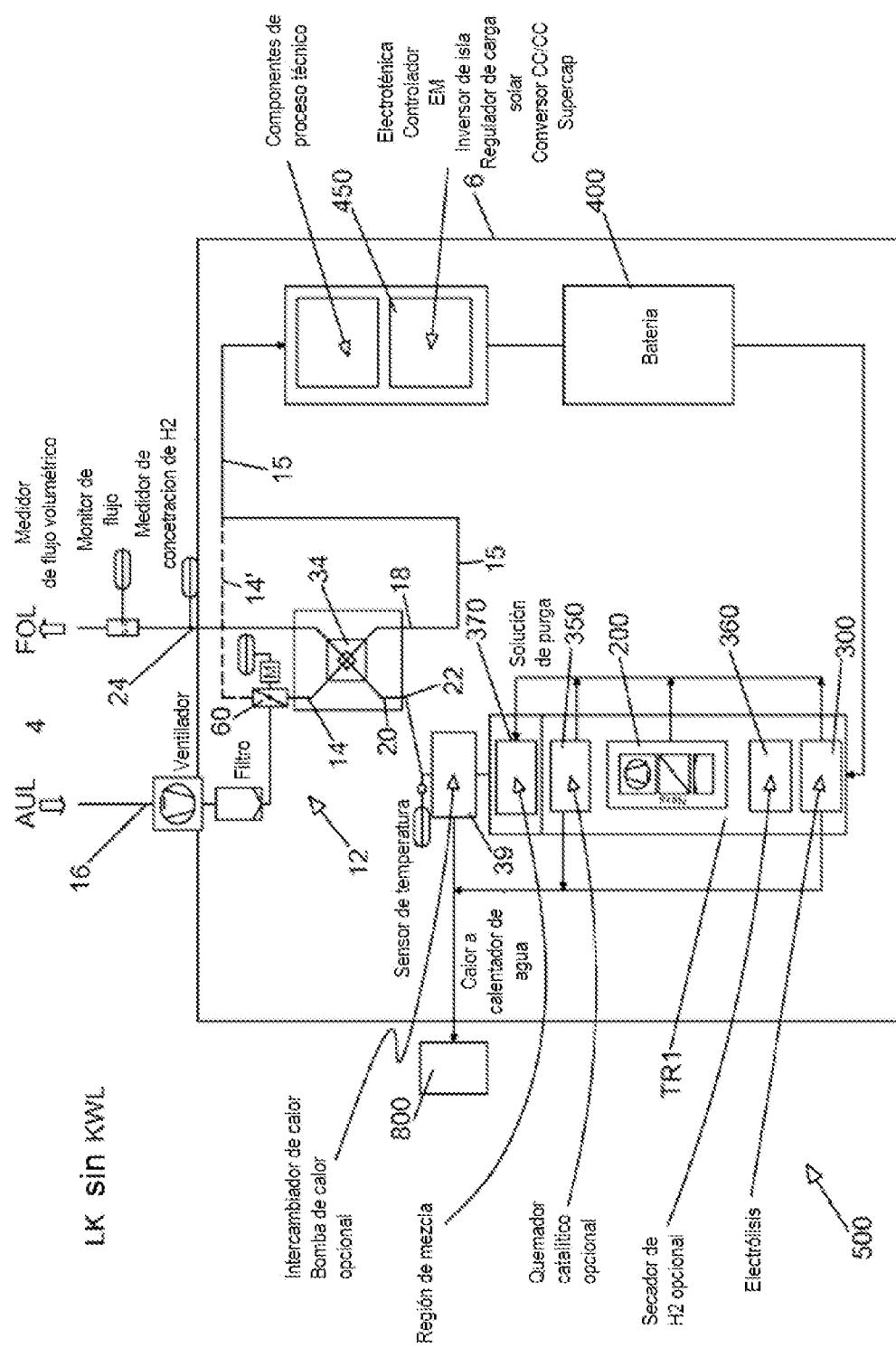


FIG. 3

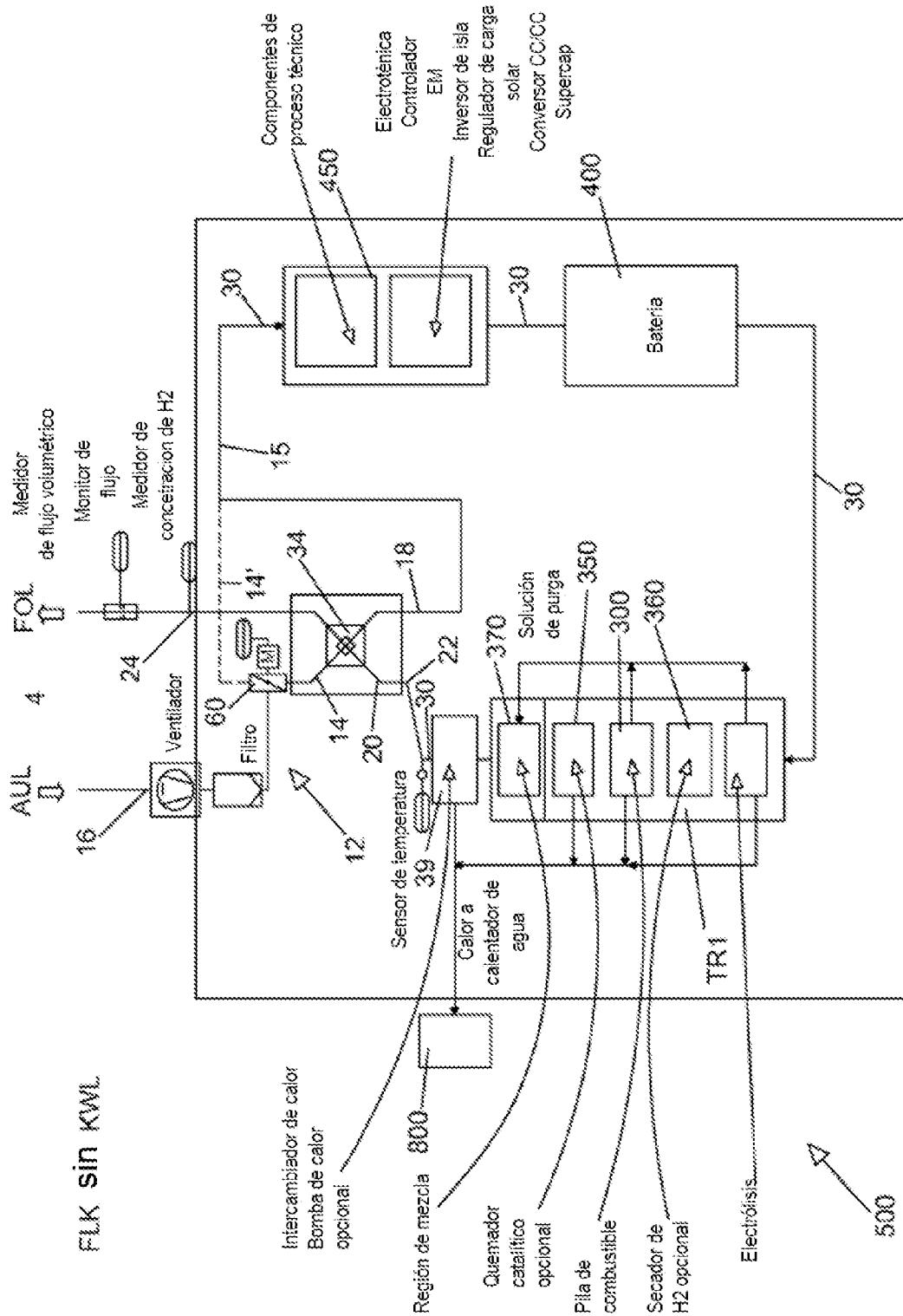
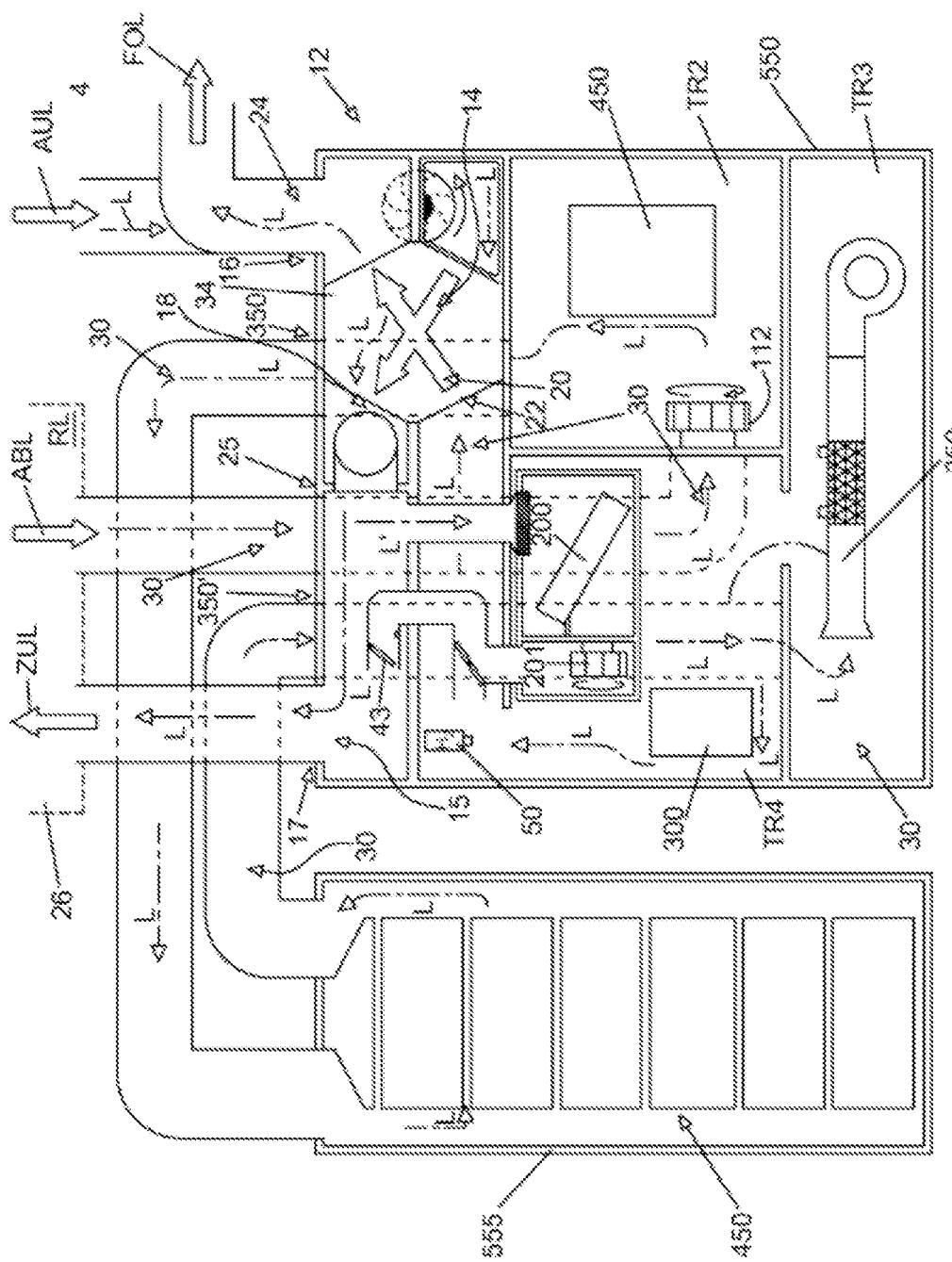


FIG. 4



四