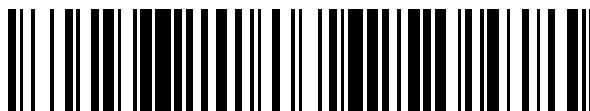


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 938 684**

51 Int. Cl.:

H05K 7/20 (2006.01)

H02B 1/56 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2019** **E 19207752 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.01.2023** **EP 3664588**

54 Título: **Sistema de gestión de la temperatura en una envolvente eléctrica**

30 Prioridad:

04.12.2018 FR 1872311

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.04.2023

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS
(100.0%)
35 Rue Joseph Monier
92500 Rueil Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**AGNAOU, ABDERRAHMANE;
LOPEZ, JOSEP y
PERRIN, ALAIN**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 938 684 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de gestión de la temperatura en una envolvente eléctrica

Ámbito técnico de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de gestión de la temperatura en una envolvente eléctrica.

- 5 La invención también se refiere a un procedimiento de gestión de la temperatura implementado utilizando dicho sistema.

Estado de la técnica

- 10 La gestión de la temperatura en el recinto de una envolvente eléctrica, como un armario o cofre eléctrico, es un problema recurrente. Los dispositivos de la envolvente tienden a calentarse, por lo que es necesario mantener la temperatura del interior por debajo de un determinado umbral, de lo contrario, existe el riesgo de que los dispositivos se degraden. A la inversa, también es posible que sea necesario calentar el espacio interior de la envolvente cuando el recinto está sometido a variaciones de temperatura que puedan provocar condensación. Esto es especialmente cierto cuando la envolvente se coloca en el exterior, ya que puede hacer mucho calor durante el día y mucho frío por la noche.

- 15 Con el fin de cumplir con estas diversas limitaciones, es convencional utilizar un sistema de ventilación para permitir que el aire circule dentro de la envolvente. Se puede utilizar una solución de aire acondicionado y/o calefacción, respectivamente, como sustituto o complemento para regular la temperatura en el interior de la envolvente.

Sin embargo, estas soluciones no siempre son eficientes desde el punto de vista energético.

- 20 Sigue existiendo la necesidad de proporcionar una solución para la gestión de la temperatura en una envolvente eléctrica, como un armario eléctrico, que pueda funcionar para producir frío o calor, que pueda tener en cuenta las variaciones de temperatura a veces grandes que experimenta el armario eléctrico, que sea fiable, que ahorre energía eléctrica y que no requiera el uso de componentes específicos.

- 25 Se conocen los siguientes documentos EP 2 789 220 y EP 3 093 936 que describe un sistema de gestión de la temperatura, adaptable a una envolvente eléctrica, dicho armario eléctrico delimitando un primer volumen cerrado al exterior.

Descripción de la invención

Esto se consigue mediante un sistema de gestión de la temperatura según la reivindicación 1.

- 30 Según una particularidad, el sistema comprende un tercer modo de funcionamiento en el que la unidad de control y procesamiento controla los primeros medios de transferencia de aire y los segundos medios de transferencia de aire para bloquear cualquier flujo de aire entre el primer volumen y el segundo volumen y entre el primer volumen y el tercer volumen, respectivamente.

Según otra característica, el sistema comprende medios para determinar un primer período de activación de los primeros medios de transferencia de aire y de los segundos medios de transferencia de aire y un segundo período de activación de los primeros medios de transferencia de aire y de los segundos medios de transferencia de aire.

- 35 Según otra característica, el primer periodo de activación está definido por un primer intervalo de tiempo denominado Dtc y definido por la siguiente relación:

$$D_{tc} = t_{c_{max}} - t_{c_{min}}$$

En la que:

- 40 - $t_{c_{min}}$ corresponde a un primer instante correspondiente a la temperatura ($T_{max} - e_c$),
 - $t_{c_{max}}$ corresponde a un segundo instante correspondiente a la temperatura ($T_{max} - e_c$),
 - $T_{máx}$ corresponde a un valor máximo de temperatura experimentado por el sistema durante un periodo de tiempo determinado y e_c corresponde a una primera diferencia de temperatura.

Según otra característica, el segundo período de activación está definido por un segundo intervalo de tiempo denominado Dtf y definido por la siguiente relación:

45
$$D_{tf} = t_{f_{max}} - t_{f_{min}}$$

En la que:

- $t_{f_{min}}$ corresponde a un primer instante correspondiente a una temperatura ($T_{min} + e_f$),
- $t_{f_{max}}$ corresponde a un segundo instante correspondiente a la temperatura ($T_{min} + e_f$),
- T_{min} corresponde a un valor mínimo de temperatura experimentado por el sistema durante dicho periodo de tiempo determinado y et corresponde a una segunda diferencia de temperatura.

5 Según otra característica, el sistema incluye un sensor de temperatura configurado para proporcionar el valor mínimo de temperatura y el valor máximo de temperatura.

Según otra característica, el sistema comprende medios para conectarse a un servidor de datos meteorológicos y medios para interrogar a dicho servidor para obtener dicho valor mínimo de temperatura y dicho valor máximo de temperatura y una curva de evolución de la temperatura.

10 Según otra característica, el sistema comprende un sensor de temperatura destinado a ser colocado en el primer volumen y en el que la unidad de control y procesamiento comprende una entrada conectada a dicho sensor de temperatura y en el que dichos medios de determinación del modo de funcionamiento están configurados para basarse en los datos de medición de la temperatura proporcionados por dicho sensor.

15 Según otra característica, dichos medios para determinar el modo de funcionamiento comprenden medios para comparar cada dato de temperatura proporcionado por dicho sensor de temperatura con al menos un valor umbral. Según otra característica, dicho medio de determinación del modo de funcionamiento comprende medios para calcular la temperatura del punto de rocío y en que comprende medios para comparar cada dato de temperatura proporcionado por dicho sensor de temperatura con dicha temperatura del punto de rocío.

20 Según una característica adicional, los primeros medios de transferencia de aire comprenden un primer ventilador controlado por la unidad de control y procesamiento.

Según una característica adicional, los primeros medios de transferencia de aire comprenden medios para cerrar la primera entrada/salida de aire y/o la segunda entrada/salida de aire, controlados por la unidad de control y procesamiento.

25 Según una característica adicional, los segundos medios de transferencia de aire comprenden un segundo ventilador controlado por la unidad de control y procesamiento.

Según otra característica, los segundos medios de transferencia de aire comprenden medios para cerrar la tercera entrada/salida de aire y/o la cuarta entrada/salida de aire, controlados por la unidad de control y procesamiento.

30 Según otra característica, los primeros medios de transferencia de aire y los segundos medios de transferencia de aire comprenden una placa giratoria alrededor de un eje, llevando dicha placa un único ventilador y una abertura diametralmente opuesta y está controlada por la unidad de control y procesamiento para girar alrededor de su eje entre al menos dos posiciones una primera posición angular en la que su ventilador está situado entre la primera entrada/salida de aire y la segunda entrada/salida de aire y su abertura está situada entre la tercera entrada/salida de aire y la cuarta entrada/salida de aire y una segunda posición angular en la que su ventilador está situado entre la tercera entrada/salida de aire y la cuarta entrada/salida de aire y su abertura está situada entre la primera entrada/salida de aire y la segunda entrada/salida de aire.

Según otra característica, la primera posición angular y la segunda posición angular se obtienen girando la placa 180°.

40 Según otra característica, la placa está configurada para adoptar al menos una tercera posición angular desplazada 90° con respecto a la primera posición angular, correspondiendo dicha tercera posición angular a un modo de funcionamiento en el que la placa está interpuesta entre la primera entrada/salida de aire y la segunda entrada/salida de aire para bloquear su conexión y la placa está interpuesta entre la tercera entrada/salida de aire y la cuarta entrada/salida de aire para bloquear su conexión.

Según otra característica, el depósito está hecho de un material extensible.

45 La invención también se refiere a una instalación eléctrica que comprende una envolvente eléctrica que comprende una pared inferior, una pared superior y al menos una pared lateral, con el fin de delimitar un primer volumen cerrado, comprendiendo dicha instalación un sistema como el definido anteriormente que se instala en una de sus paredes, estando la segunda entrada/salida de aire y la cuarta entrada/salida de aire del sistema conectadas a dicho primer volumen.

La invención también se refiere a un procedimiento de gestión de la temperatura en una instalación eléctrica tal como se ha definido anteriormente, procedimiento que comprende las siguientes etapas:

50 - Selección de un modo de funcionamiento del sistema,

- Aplicación de dicho modo de funcionamiento seleccionado mediante el control de los primeros medios de transferencia de aire y de los segundos medios de transferencia de aire.

Breve descripción de las figuras

Otras características y ventajas se desprenderán de la siguiente descripción detallada en relación con los dibujos adjuntos en los que:

- La figura 1 muestra el sistema de gestión de la temperatura según la invención adaptado a un armario eléctrico;
- La figura 2 muestra los medios de transferencia de aire empleados en el sistema de la invención;
- La figura 3 ilustra esquemáticamente el intercambio de aire realizado en los modos de funcionamiento primero y segundo, respectivamente;
- Las figuras 4A, 4B, 5A, 5B, 6A, 6B ilustran los diferentes estados de funcionamiento del sistema de la invención;
- Las figuras 7A a 7E muestran un ejemplo de una realización de una parte del sistema de la invención e ilustran su principio de funcionamiento;
- La figura 8 muestra el principio de control de temperatura del sistema de la invención mediante una curva;

Descripción detallada de al menos una realización

Con referencia a la Figura 1, el sistema de gestión de la temperatura de la invención es adaptable a una envolvente eléctrica. Por envolvente eléctrica se entiende un armario eléctrico, un cofre eléctrico o equivalente. En la siguiente descripción y en los dibujos, se considerará que la envolvente eléctrica es un armario eléctrico 1.

Sin limitación, un armario eléctrico 1 puede comprender una pared inferior 10, una pared superior 11 y cuatro paredes laterales 12 opuestas dos a dos. Sus paredes delimitan un primer volumen interior cerrado V1 en el que se colocan los dispositivos eléctricos. En el armario eléctrico, los dispositivos eléctricos 13 pueden montarse sobre soportes adecuados, como postes y raíles 14. El armario 1 puede tener una rejilla para permitir que su volumen interno intercambie aire con el exterior o puede ser completamente hermético, especialmente cuando se va a utilizar al aire libre. El armario 1 puede ser de material metálico.

De manera no limitativa, el sistema de gestión de la temperatura 2 según la invención puede fijarse a la pared superior 11 del armario eléctrico.

En general, el sistema de gestión de la temperatura 2 de la invención tiene la particularidad de poder almacenar aire caliente durante los periodos cálidos para restituirlo durante los periodos más fríos, y de poder almacenar aire frío durante los periodos fríos para restituirlo durante los periodos más cálidos.

Para ello, el sistema 2 según la invención comprende un primer recinto 20 que delimita un segundo volumen cerrado V2, distinto del volumen V1 del armario. Puede tratarse de una caja herméticamente cerrada. Ventajosamente, este recinto 20 está fabricado con un material lo más aislante posible del calor para limitar al máximo el intercambio térmico entre el espacio interior de este recinto y el exterior.

El sistema 2 comprende también un depósito 21 que define un tercer volumen cerrado, distinto del primer volumen V1 y del segundo volumen V2. El depósito 21 también está hecho de un material que garantiza una separación hermética del tercer volumen V3 del segundo volumen V2.

El depósito 21 está destinado a ser colocado en el segundo volumen V2 del primer recinto 20.

El depósito 21 está hecho de un material flexible, lo que le permite variar su volumen desde un valor mínimo que puede ser igual a cero hasta un valor máximo correspondiente al del segundo volumen V2 delimitado por el recinto 20. La pared de este recinto 21 está ventajosamente hecha de un material lo más aislante posible del calor para limitar al máximo el intercambio térmico con el espacio V2.

Más adelante se verá que el depósito 21 también puede estar hecho de un material extensible, como un globo, lo que le permite desinflarse y liberar el aire que ha almacenado previamente bajo la sola presión de sus paredes.

El sistema 2 comprende una primera entrada/salida de aire I1 conectada al segundo volumen V2 y una segunda entrada/salida de aire I2 que se conectará al primer volumen V1 cuando el sistema 2 esté instalado en el armario eléctrico 1.

El sistema 2 tiene una tercera entrada/salida de aire I3 conectada al tercer volumen V3 y una cuarta entrada/salida de aire I4 para ser conectada al primer volumen V1 cuando el sistema 2 está instalado en el armario eléctrico 2.

Todas las entradas/salidas de aire son independientes y separadas, es decir, no se comunican entre sí.

Cada entrada/salida de aire puede tener la forma de un canal que se abre en el volumen cerrado en cuestión.

La segunda entrada/salida de aire I2 y la cuarta entrada/salida de aire I4 del sistema están destinadas a conectarse a las aberturas correspondientes realizadas en una pared del armario eléctrico 1, por ejemplo la pared superior 11 del mismo.

El sistema 2 puede comprender un canal 22 conectado a la cuarta entrada/salida de aire I4, abriéndose dicho canal 22 en el interior del volumen V1 del armario eléctrico, preferentemente en posición central con respecto al volumen V1 del armario para una mejor difusión/eliminación del aire.

El sistema 2 comprende también unos primeros medios de transferencia de aire MT1 dispuestos entre la primera entrada/salida de aire I1 y la segunda entrada/salida de aire I2 y unos segundos medios de transferencia de aire MT2 dispuestos entre la tercera entrada/salida de aire I3 y la cuarta entrada/salida de aire I4.

Los primeros medios de transferencia de aire MT1 pueden comprender al menos un ventilador y estar controlados para permitir la transferencia de aire desde la primera entrada/salida de aire I1 a la segunda entrada/salida de aire I2, por lo tanto, del segundo volumen V2 al primer volumen V1 cuando el sistema está instalado en el armario eléctrico 1, o de la segunda entrada/salida de aire I2 a la primera entrada/salida de aire I1, por lo tanto, del primer volumen V1 al segundo volumen V2 cuando el sistema 2 está instalado en el armario eléctrico 1.

Los segundos medios de transferencia de aire MT2 pueden comprender al menos un ventilador y estar controlados para permitir la transferencia de aire desde la tercera entrada/salida de aire I3 a la cuarta entrada/salida de aire I4, es decir, del tercer volumen V3 al primer volumen V1 cuando el sistema 2 está instalado en el armario eléctrico 1, o de la cuarta entrada/salida de aire I4 a la tercera entrada/salida de aire I3, es decir, del primer volumen V1 al tercer volumen V3 cuando el sistema 2 está instalado en el armario eléctrico 1.

Los primeros medios de transferencia de aire MT1 pueden comprender un primer ventilador VENT1 dispuesto entre las dos salidas de aire.

Los segundos medios de transferencia de aire MT2 pueden comprender un segundo ventilador VENT2 dispuesto entre las dos salidas de aire.

Se verá más adelante que, en una realización particular de la invención, sólo un ventilador puede ser empleado.

Según un aspecto particular de la invención, pueden distinguirse varios modos de funcionamiento posibles del sistema 2:

- Primer modo de funcionamiento MOD1: Primera transferencia de aire del primer volumen V1 al tercer volumen V3 y segunda transferencia simultánea de aire del segundo volumen V2 al primer volumen V1 ;
- Segundo modo de funcionamiento MOD2: Primera transferencia de aire del primer volumen V1 al segundo volumen V2 y segunda transferencia simultánea de aire del tercer volumen V3 al primer volumen V1.
- Tercer modo de funcionamiento MOD3: Sistema cerrado, es decir, sin transferencia de aire de un volumen a otro.

La figura 3 ilustra los intercambios de aire entre los diferentes volúmenes en cada uno de los dos primeros modos de funcionamiento.

El sistema 2 comprende una unidad de control y procesamiento UC para controlar cada modo de funcionamiento del sistema. Esta unidad de control y procesamiento UC puede incluir módulos de entrada/salida. Los primeros medios de transferencia de aire MT1 pueden conectarse a un primer módulo de salida de la unidad de control y procesamiento UC y los segundos medios de transferencia de aire MT2 pueden conectarse a un segundo módulo de salida de la unidad de control y procesamiento UC. Se verá que la unidad de control y procesamiento UC puede comprender medios de cálculo que le permitan determinar en qué modo de funcionamiento debe operar el sistema 2.

Con referencia a las figuras 4A y 4B, en el primer modo de funcionamiento MOD1, los segundos medios de transferencia de aire MT2, es decir, el segundo ventilador VENT2, son controlados por la unidad de control y procesamiento UC para aspirar el aire presente en el primer volumen V1 y transferirlo al tercer volumen V3. Al mismo tiempo, la expansión del depósito 21 dentro del recinto 20 empuja el aire presente en el volumen V2 hacia el volumen V1, a través de la primera entrada/salida de aire I1 y la segunda entrada/salida de aire I2. Si hay un ventilador entre estas dos últimas entradas/salidas, puede ayudar en la transferencia de aire del volumen V2 al volumen V1, pero este ventilador es opcional. El aire puede inyectarse desde el volumen V2 al volumen V1 a través de dicho canal 22.

Con referencia a las figuras 5A y 5B, en el segundo modo de funcionamiento MOD2, los primeros medios de transferencia de aire MT1, es decir, el primer ventilador VENT1, es controlado por la unidad de control y procesamiento

UC para aspirar el aire presente en el primer volumen V1 y transferirlo al segundo volumen V2. Al mismo tiempo, el aire inyectado en el segundo volumen V2 comprime el depósito, obligando al aire presente en el tercer volumen V3 a escapar hacia el primer volumen V1, a través de la tercera entrada/salida de aire I3 y la cuarta entrada/salida de aire I4. Si hay un ventilador entre estas dos últimas entradas/salidas, puede ayudar a transferir aire del volumen V3 al volumen V1, pero este ventilador es opcional.

En las Figuras 6A y 6B, se interrumpen las transferencias de aire de un volumen a otro. Este es el tercer modo de funcionamiento MOD3, en el que las entradas/salidas de aire del sistema están cerradas.

De manera no limitativa pero particularmente ventajosa, el sistema 2 puede funcionar con un solo ventilador para los dos modos de funcionamiento MOD1, MOD2 descritos anteriormente. De hecho, este mismo y único ventilador VENT se utiliza alternativamente como primer medio de transferencia de aire MT1 o como segundo medio de transferencia de aire MT2, en función del modo de funcionamiento del sistema. Así, este único ventilador VENT se utiliza en el primer modo de funcionamiento MOD1 para la primera transferencia de aire del volumen V1 al volumen V3 y una única abertura O se utiliza entonces para realizar la segunda transferencia de aire del volumen V2 al volumen V1. Y en el segundo modo de funcionamiento, este único ventilador VENT se utiliza para la primera transferencia de aire del volumen V1 al volumen V2 mientras que dicha abertura O se utiliza para la segunda transferencia de aire del volumen V3 al volumen V1.

En esta realización de un solo ventilador VENT, con referencia a las Figuras 7A a 7E, el sistema 2 puede comprender una placa 23 montada en rotación alrededor de un eje. La placa 23 comprende la abertura O y lleva el ventilador VENT que está fijado a la placa 23 en una posición diametralmente opuesta respecto a la de dicha abertura O. Al girar la placa 23 alrededor de su eje entre varias posiciones angulares fijas distintas, es posible colocar el ventilador VENT y la abertura O en la posición necesaria para el modo de funcionamiento que se va a aplicar.

En la figura 7A, la placa 23 se encuentra en una primera posición angular denominada 0° con respecto a un eje vertical (X) perpendicular a su eje de rotación y situado en el plano de la placa 23, siendo esta posición la posición de referencia de la placa 23. En esta primera posición, la placa 23 se interpone entre la primera entrada/salida de aire I1 y la segunda entrada/salida de aire I2 y entre la tercera entrada/salida de aire I3 y la cuarta entrada/salida de aire I4, impidiendo que pase cualquier flujo de aire de un volumen al otro. Por tanto, el sistema se encuentra en el tercer modo de funcionamiento MOD3, es decir, en modo cerrado.

En la figura 7B, la placa 23 está en una segunda posición angular conocida como 90° (rotación en el sentido trigonométrico) con respecto a dicho eje vertical (X). En esta segunda posición, el ventilador VENT se sitúa entre la tercera entrada/salida de aire I3 y la cuarta entrada/salida de aire I4 y la abertura O que se encuentra diametralmente opuesta se sitúa, por tanto, entre la primera entrada/salida de aire I1 y la segunda entrada/salida de aire I2. Por lo tanto, el sistema 2 está listo para funcionar en el primer modo de funcionamiento MOD1.

En la Figura 7C, la placa 23 está en una tercera posición angular conocida como 180° con respecto a dicho eje vertical (X). En esta tercera posición, la placa 23 se interpone entre la primera entrada/salida de aire I1 y la segunda entrada/salida de aire I2 y entre la tercera entrada/salida de aire I3 y la cuarta entrada/salida de aire I4, impidiendo que pase cualquier flujo de aire de un volumen al otro. Por tanto, el sistema se encuentra en el tercer modo de funcionamiento MOD3, es decir, en modo cerrado.

En la Figura 7D, la placa 23 está en una tercera posición angular conocida como 270° con respecto a dicho eje vertical (X). En esta tercera posición, el ventilador VENT está enfrente a la primera entrada/salida de aire I1 y a la segunda entrada/salida de aire I2 y la abertura O está enfrente a la tercera entrada/salida de aire I3 y a la cuarta entrada/salida de aire I4. Por lo tanto, el sistema está listo para funcionar en el segundo modo de funcionamiento MOD2.

La placa 23 puede fijarse al eje de un motor eléctrico conectado a un módulo de salida de la unidad de control y procesamiento UC. En función del modo de funcionamiento que se aplique, la unidad de control y procesamiento UC controla el motor eléctrico para hacer girar la placa y hacer que asuma la posición angular deseada.

Según un aspecto particular de la invención, para regular el caudal de aire hacia cada volumen, es posible controlar la posición de la abertura O realizada en la placa. Variando la posición angular de la placa 23 mediante el control del motor, la unidad de control y procesamiento UC puede controlar la posición de la abertura enfrente a las dos entradas/salidas de aire y así aumentar o reducir el caudal de aire de forma sencilla. El control del caudal de aire puede ser realizado por la unidad de control y procesamiento teniendo en cuenta diferentes parámetros (modo de funcionamiento aplicado, temperatura(s), mal funcionamiento,...). La figura 7E muestra una posición intermedia de la placa en la que la abertura O está parcialmente enfrente a dos entradas/salidas de aire.

Según un aspecto particular de la invención, en el primer modo de funcionamiento, la primera transferencia de aire del volumen V1 al volumen V3 es una denominada transferencia de aire caliente, mientras que la segunda transferencia de aire del volumen V2 al volumen V1 es una denominada transferencia de aire frío.

En el segundo modo de funcionamiento, la primera transferencia de aire del volumen V1 al volumen V2 es la denominada transferencia de aire frío, mientras que la segunda transferencia de aire del volumen V3 al volumen V1 es la denominada transferencia de aire caliente.

Cada modo de funcionamiento puede controlarse de acuerdo con diferentes realizaciones expuestas a continuación.

En una primera realización, se trata de definir una pluralidad de periodos de tiempo de funcionamiento del sistema. Al menos un primer periodo corresponde al denominado intervalo de tiempo cálido, mientras que al menos un segundo periodo corresponde al denominado intervalo de tiempo frío.

- 5 Para definir cada uno de los dos periodos, los medios informáticos de la unidad de control y procesamiento consideran un periodo T (por ejemplo igual a un día) y determinan, a lo largo de este periodo T, la variación de la temperatura a la que está expuesto el armario eléctrico. La curva de variación de la temperatura puede generarse teniendo en cuenta los datos de previsión meteorológica del lugar en el que se encuentra el armario eléctrico o a partir de datos meteorológicos obtenidos para el mismo periodo, un año anterior o tras un periodo de aprendizaje, o por cualquier otro medio. En particular, la unidad de control y procesamiento puede tener acceso a un servidor de datos meteorológicos (S_MET-Figura 1) para disponer de los datos necesarios para crear la curva.

En la figura 8 se muestra un ejemplo de curva de variación de temperatura a lo largo de este periodo T.

- 15 A lo largo del periodo T y a partir de la curva, se observa que la temperatura aumenta hasta alcanzar un valor máximo Tmax y luego disminuye hasta alcanzar un valor mínimo Tmin. El intervalo de temperatura durante este periodo es, por tanto, Tmax - Tmin.

Para definir los intervalos de tiempo frío y caliente, los medios de cálculo proceden como sigue:

Definimos:

Dtf: intervalo de tiempo frío = $t_{f_{max}} - t_{f_{min}}$

Dtc: intervalo de tiempo caliente = $t_{c_{max}} - t_{c_{min}}$

20 Con:

- $t_{c_{min}}$: primer instante correspondiente a una temperatura ($T_{max} - e_c$)
- $t_{c_{max}}$: segundo instante correspondiente a una temperatura ($T_{max} - e_c$)
- $t_{f_{min}}$: primer instante correspondiente a una temperatura ($T_{min} + e_c$)
- $t_{f_{max}}$: segundo instante correspondiente a una temperatura ($T_{min} + e_c$) y:

- 25 - e_c, e_f : parámetros ajustables correspondientes a las diferencias de temperatura que permiten incluir el valor máximo y el valor mínimo en un intervalo de tiempo determinado;

De manera no limitativa, puede definirse que ($T_{max} - e_c$) corresponde a una temperatura máxima de funcionamiento de los dispositivos y que ($T_{min} + e_f$) corresponde a una temperatura mínima de funcionamiento de los dispositivos.

- 30 Durante el intervalo de tiempo caliente calculado, se hace que la unidad de control y procesamiento UC aplique el primer modo de funcionamiento MOD1.

Durante el intervalo de tiempo frío, se hace que la unidad de control y procesamiento UC aplique el segundo modo de funcionamiento MOD2.

En cualquier otra situación, la unidad de control y procesamiento UC puede verse obligada a aplicar el tercer modo de funcionamiento.

- 35 En una segunda realización, la unidad de control y procesamiento UC aplica el modo de funcionamiento adaptado teniendo en cuenta la temperatura medida en el interior del armario eléctrico 1, por tanto en el interior del volumen V1. En este caso, se trata de un principio de regulación de la temperatura. Así, la unidad de control y procesamiento UC puede funcionar de la siguiente manera:

- 40 - Si la temperatura medida es superior a un valor umbral predefinido, la unidad de control y procesamiento activa el primer modo de funcionamiento para transferir aire frío al volumen V1 del armario y enfriar así los dispositivos eléctricos.
- Si la temperatura medida es inferior a un valor umbral predefinido, la unidad de control y procesamiento activa el segundo modo de funcionamiento para transferir aire caliente al volumen V1 del armario y calentar así el interior del armario eléctrico.

- 45 En esta última realización, el sistema puede comprender un sensor de temperatura TEMP (mostrado en la Figura 1) conectado a un módulo de entrada de la unidad de control y procesamiento UC y colocado dentro del armario eléctrico 1 para recoger datos de medición de la temperatura.

En una realización particular, durante un intervalo frío, la unidad de control y procesamiento US puede implementar una regulación comparando la temperatura presente en el volumen V1 del armario eléctrico con la temperatura del punto de rocío.

Como recordatorio, la temperatura del punto de rocío se calcula a partir de la siguiente relación:

$$T^{\circ}\text{punto de rocío} = \frac{237,3}{\left[\frac{7,5}{\log_{10}(RH) + \left(\frac{7,5 \times T_{\text{int}}}{237,3 + T_{\text{int}}} \right) - 2} \right] - 1}$$

Con RH correspondiente a la humedad relativa en el volumen V1 del armario eléctrico y Tint correspondiente a la temperatura en el interior del volumen V1 del armario eléctrico.

Durante el intervalo frío, el medio de cálculo de la unidad de control y procesamiento que compara la temperatura determina la temperatura del punto de rocío para cada valor de temperatura medido en el volumen V1 del armario eléctrico y, a continuación, compara cada valor medido con la temperatura del punto de rocío correspondiente:

- Si el valor de la temperatura medido es inferior a la temperatura del punto de rocío calculada, la unidad de control y procesamiento UC aplica el segundo modo de funcionamiento MOD2 hasta que la temperatura medida sea superior a la temperatura del punto de rocío correspondiente, a fin de eliminar el posible condensado.
- Si el valor de temperatura medido es superior a la temperatura del punto de rocío calculada, no hay riesgo de formación de condensado y, por lo tanto, la unidad de control y procesamiento UC no fuerza ningún modo de funcionamiento, es decir, no se controla la transferencia de aire entre los volúmenes.

En esta realización, el sistema también puede incorporar el sensor de temperatura TEMP conectado a un módulo de entrada de la unidad de control y procesamiento UC y colocado en el interior del armario eléctrico 1 para recoger datos de medición de la temperatura. Para determinar la temperatura del punto de rocío, el sistema puede incluir un sensor de humedad conectado a otro módulo de entrada de la unidad de control y procesamiento UC para recoger datos de medición de la humedad en el interior del armario eléctrico.

De acuerdo con varios aspectos particulares, como ya se ha mencionado anteriormente, el depósito 21 puede estar hecho de un material no elástico (o no extensible) o de un material extensible. En este último caso, la presión ejercida por las paredes del depósito 21 permite que el aire del depósito se libere de forma natural en el segundo modo de funcionamiento. En este modo de funcionamiento, el único ventilador VENT utilizado entre el volumen V1 y el volumen V2 puede incluso desconectarse.

La solución de la invención presenta así numerosas ventajas, entre las cuales :

- Su instalación es sencilla y puede adaptarse fácilmente a un armario eléctrico ya existente;
- Para funcionar, sólo utiliza soluciones de ventilación convencionales;
- Permite adaptarse fácilmente a las condiciones de temperatura exterior;

REIVINDICACIONES

1. Sistema de gestión de la temperatura (2), adaptable a una envolvente eléctrica, delimitando dicho armario eléctrico un primer volumen (V1) cerrado al exterior, estando dicho sistema **caracterizado porque** comprende:

- Un primer recinto (20) que delimita un segundo volumen cerrado (V2) y un depósito (21) alojado en dicho primer recinto (20) y que delimita un tercer volumen cerrado (V3) en el interior de dicho primer recinto, distinto del segundo volumen (V2),
 - Primeros medios de transferencia de aire (MT1) dispuestos entre una primera entrada/salida de aire (I1) conectada al segundo volumen (V2) y una segunda entrada/salida de aire (I2) para ser conectada al primer volumen (V1),
 - Segundos medios de transferencia de aire (MT2) dispuestos entre una tercera entrada/salida de aire (I3) conectada al tercer volumen (V3) y una cuarta entrada/salida de aire (I4) para ser conectada al primer volumen (V1),
 - Una unidad de control y procesamiento (UC) que comprende una primera salida de control conectada a dichos primeros medios de transferencia de aire, una segunda salida de control conectada a dichos segundos medios de transferencia de aire y medios para determinar un modo de funcionamiento de dicho sistema, siendo dicho modo de funcionamiento seleccionado entre al menos :

- Un primer modo de funcionamiento (MOD1) en el que la unidad de control y procesamiento (UC) controla los primeros medios de transferencia de aire para generar un primer flujo de aire desde el segundo volumen (V2) a dicho primer volumen (V1) y los segundos medios de transferencia de aire para generar un segundo flujo de aire desde el primer volumen (V1) a dicho tercer volumen (V3)
 - Un segundo modo de funcionamiento (MOD2) en el que la unidad de control y procesamiento controla los primeros medios de transferencia de aire para generar un primer flujo de aire desde dicho primer volumen (V1) hacia dicho segundo volumen (V2) y los segundos medios de transferencia de aire para generar un segundo flujo de aire desde dicho tercer volumen (V3) hacia dicho primer volumen (V1),
 - teniendo el sistema de gestión de la temperatura (2) la particularidad de poder almacenar aire caliente durante los periodos cálidos para restaurarlo durante los periodos más fríos y de poder almacenar aire frío durante los periodos fríos para restaurarlo durante los periodos más cálidos,
 - en el primer modo de funcionamiento, la primera transferencia de aire del volumen V1 al volumen V3 es la denominada transferencia de aire caliente, mientras que la segunda transferencia de aire del volumen V2 al volumen V1 es la denominada transferencia de aire frío,
 - en el segundo modo de funcionamiento, la primera transferencia de aire del volumen V1 al volumen V2 es la denominada transferencia de aire frío, mientras que la segunda transferencia de aire del volumen V3 al volumen V1 es la denominada transferencia de aire caliente; y
 - el depósito (21) está hecho de un material flexible.

2. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende un tercer modo de funcionamiento (MOD3) en el que la unidad de control y procesamiento (UC) controla los primeros medios de transferencia de aire y los segundos medios de transferencia de aire para bloquear cualquier flujo de aire entre el primer volumen y el segundo volumen y entre el primer volumen y el tercer volumen respectivamente.
3. Sistema según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** comprende medios para determinar un primer periodo de activación de los primeros medios de transferencia de aire (MT1) y de los segundos medios de transferencia de aire (MT2) y un segundo periodo de activación de los primeros medios de transferencia de aire (MT1) y de los segundos medios de transferencia de aire (MT2).
4. Sistema según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el primer periodo de activación está definido por un primer intervalo de tiempo denominado Dtc y definido por la siguiente relación:

$$Dtc = tc_{max} - tc_{min}$$

En la que:

- tc_{min} corresponde a un primer instante correspondiente a la temperatura ($T_{max} - e_c$),
 - tc_{max} corresponde a un segundo instante correspondiente a la temperatura ($T_{max} - e_c$),
 - T_{max} corresponde a un valor máximo de temperatura experimentado por el sistema durante un periodo de tiempo determinado y e_c corresponde a una primera diferencia de temperatura.

5. Sistema según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado porque** el segundo periodo de activación está definido por un segundo intervalo de tiempo denominado Dtf y definido por la siguiente relación:

$$Dtf = tf_{max} - tf_{min}$$

En la que:

- tf_{min} corresponde a un primer instante correspondiente a una temperatura ($T_{min} + e_f$),

- $t_{f_{max}}$ corresponde a un segundo instante correspondiente a la temperatura ($T_{min} + e_f$),
- T_{min} corresponde a un valor mínimo de temperatura experimentado por el sistema durante dicho periodo y
- e_f corresponde a una segunda diferencia de temperatura.

- 5 6. Sistema según la reivindicación 4 ó 5, **caracterizado porque** comprende un sensor de temperatura (TEMP) configurado para proporcionar el valor mínimo de temperatura y el valor máximo de temperatura.
7. Sistema según una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado porque** comprende medios para la conexión a un servidor de datos meteorológicos y medios para interrogar a dicho servidor con el fin de obtener dicho valor mínimo de temperatura y dicho valor máximo de temperatura y una curva de evolución de la temperatura.
- 10 8. Sistema según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** comprende un sensor de temperatura (TEMP) destinado a ser colocado en el primer volumen y **porque** la unidad de control y procesamiento (UC) comprende una entrada conectada a dicho sensor de temperatura y **porque** dichos medios para determinar el modo de funcionamiento están configurados para basarse en los datos de medición de temperatura proporcionados por dicho sensor.
- 15 9. Sistema según la reivindicación 8, **caracterizado porque** dichos medios para determinar el modo de funcionamiento comprenden medios para comparar cada dato de temperatura suministrado por dicho sensor de temperatura (TEMP) con al menos un valor umbral.
- 20 10. Sistema según la reivindicación 8 ó 9, **caracterizado porque** dichos medios para determinar el modo de funcionamiento comprenden medios para calcular la temperatura del punto de rocío y **porque** comprenden medios para comparar cada dato de temperatura suministrado por dicho sensor de temperatura (TEMP) con dicha temperatura del punto de rocío.
- 25 11. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** los primeros medios de transferencia de aire (MT1) comprenden un primer ventilador (VENT1) controlado por la unidad de control y procesamiento.
12. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado porque** los primeros medios de transferencia de aire (MT1) comprenden medios para cerrar la primera entrada/salida de aire y/o la segunda entrada/salida de aire, controlados por la unidad de control y procesamiento.
- 30 13. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** los segundos medios de transferencia de aire (MT2) comprenden un segundo ventilador (VENT2) controlado por la unidad de control y procesamiento.
14. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** los segundos medios de transferencia de aire (MT2) comprenden medios para cerrar la tercera entrada/salida de aire y/o la cuarta entrada/salida de aire, controlados por la unidad de control y procesamiento.
- 35 15. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** los primeros medios de transferencia de aire (MT1) y los segundos medios de transferencia de aire (MT2) comprenden una placa (23) giratoria alrededor de un eje, dicha placa lleva un único ventilador (VENT) y una abertura (O) diametralmente opuestos y está controlada por la unidad de control y procesamiento (UC) para girar alrededor de su eje entre al menos dos posiciones una primera posición angular en la que su ventilador (VENT) está situado entre la primera entrada/salida de aire (I1) y la segunda entrada/salida de aire (I2) y su abertura (O) está situada entre la tercera entrada/salida de aire (I3) y la cuarta entrada/salida de aire (I4) y una segunda posición angular en la que su ventilador (VENT) está situado entre la tercera entrada/salida de aire (I3) y la cuarta entrada/salida de aire (I4) y su abertura (O) está situada entre la primera entrada/salida de aire (I1) y la segunda entrada/salida de aire (I2).
- 40 16. Sistema según la reivindicación 15, **caracterizado porque** la primera posición angular y la segunda posición angular se obtienen girando la placa (23) 180°.
- 45 17. Sistema según la reivindicación 15 o 16, **caracterizado porque** la placa (23) está configurada para asumir al menos una tercera posición angular desplazada 90° con respecto a la primera posición angular, correspondiendo dicha tercera posición angular a un modo de funcionamiento en el que la placa (23) está interpuesta entre la primera entrada/salida de aire (I1) y la segunda entrada/salida de aire (I2) para bloquear su conexión y la placa (23) está interpuesta entre la tercera entrada/salida de aire (I3) y la cuarta entrada/salida de aire (I4) para bloquear su conexión.
- 50 18. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 17, **caracterizado porque** el depósito (21) está hecho de un material extensible.
19. Instalación eléctrica que comprende un armario eléctrico que comprende una pared inferior (10), una pared superior (11) y al menos una pared lateral (12), de forma que delimita un primer volumen cerrado (V1), **caracterizada porque** la instalación comprende un sistema (2) como el definido en una de las reivindicaciones 1 a 18 que está instalado en una de sus paredes, estando la segunda entrada/salida de aire (I2) y la cuarta entrada/salida de aire (I4) del sistema conectadas a dicho primer volumen (V1).

20. Procedimiento de gestión de la temperatura en una instalación eléctrica según la reivindicación 19, **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas:

- Selección de un modo de funcionamiento del sistema,
- Aplicación de dicho modo de funcionamiento seleccionado controlando los primeros medios de transferencia de aire (MT1) y los segundos medios de transferencia de aire (MT2).

5

Fig. 1

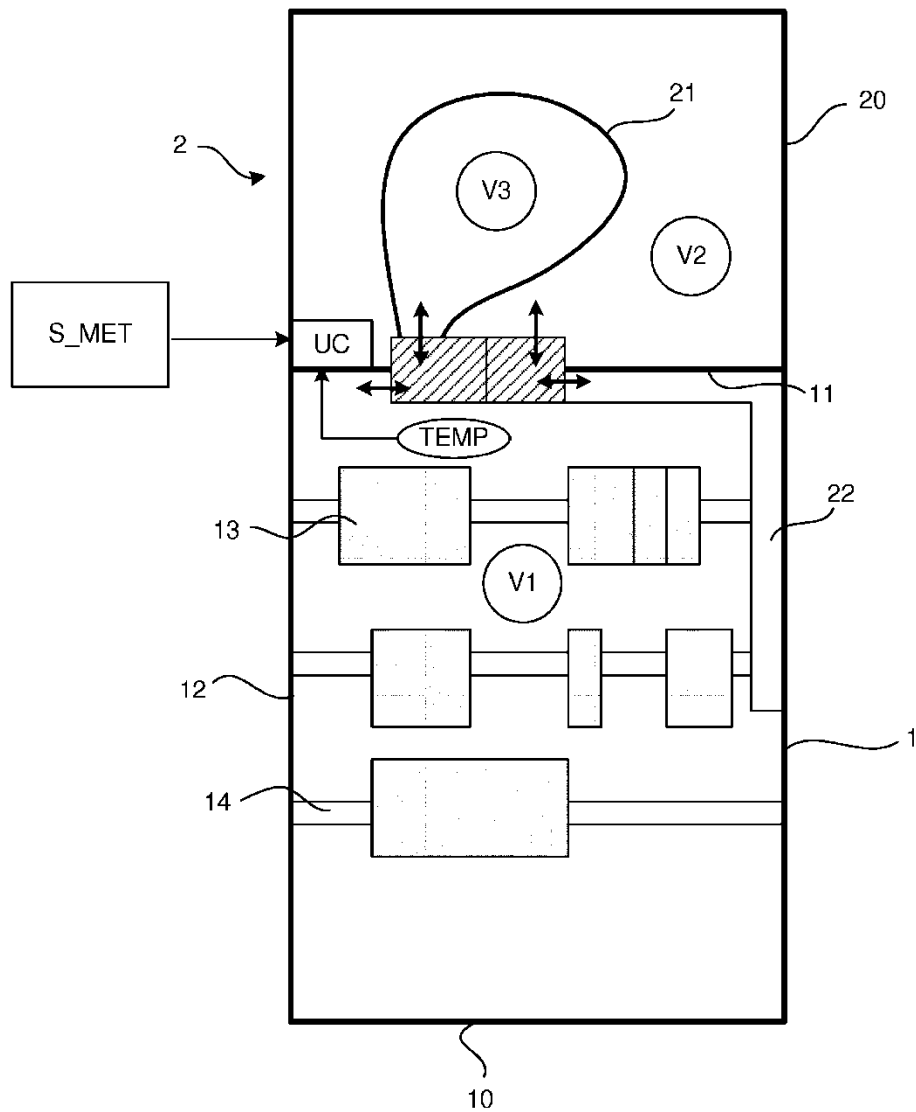


Fig. 2

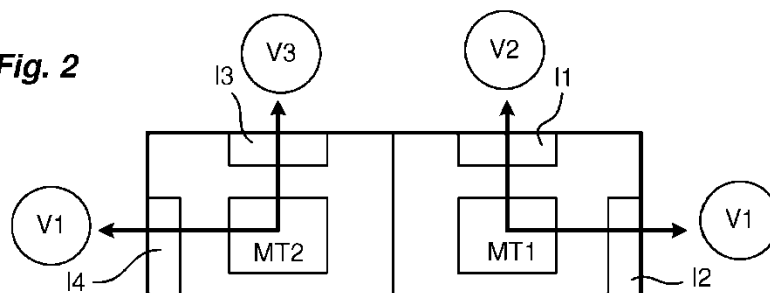


Fig. 3

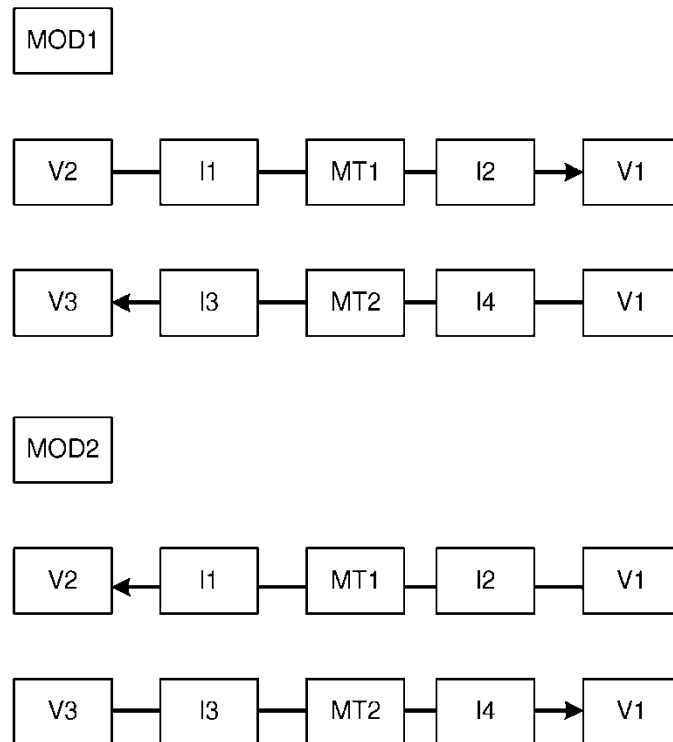


Fig. 4A

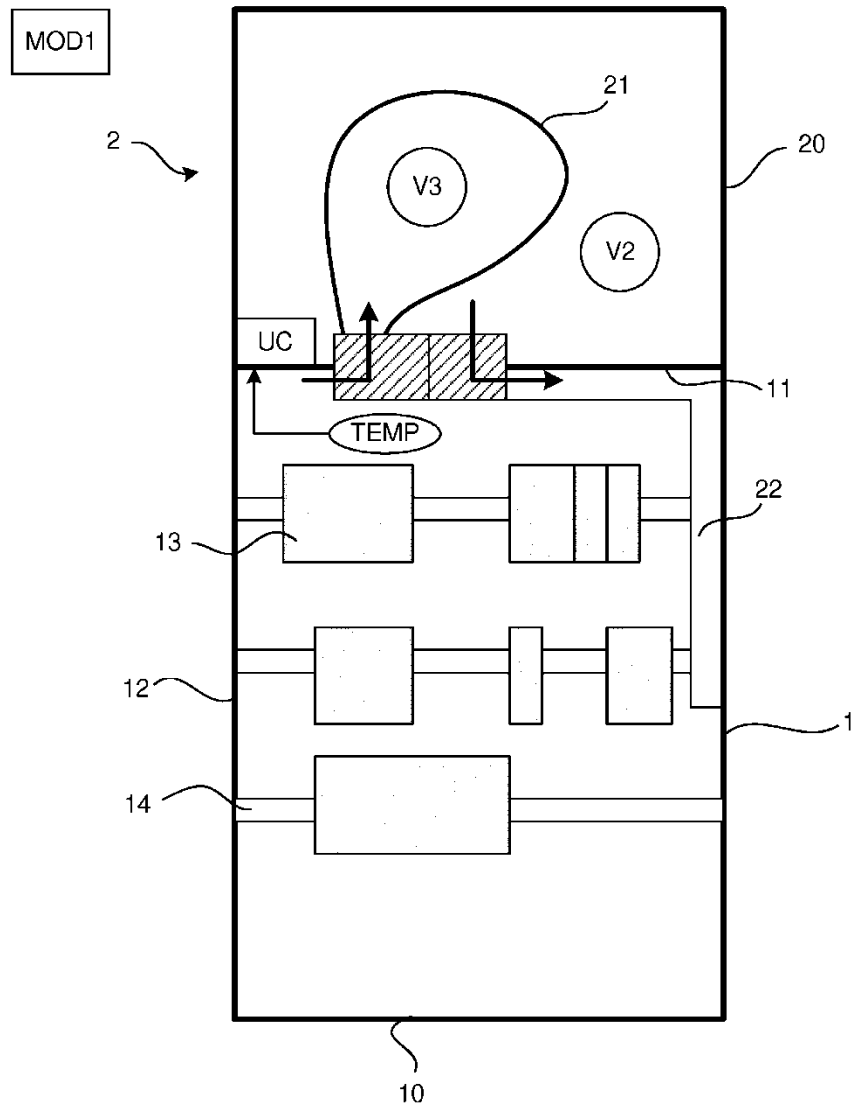


Fig. 4B

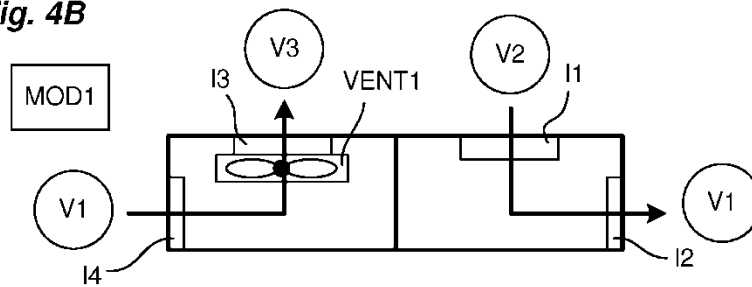


Fig. 5A

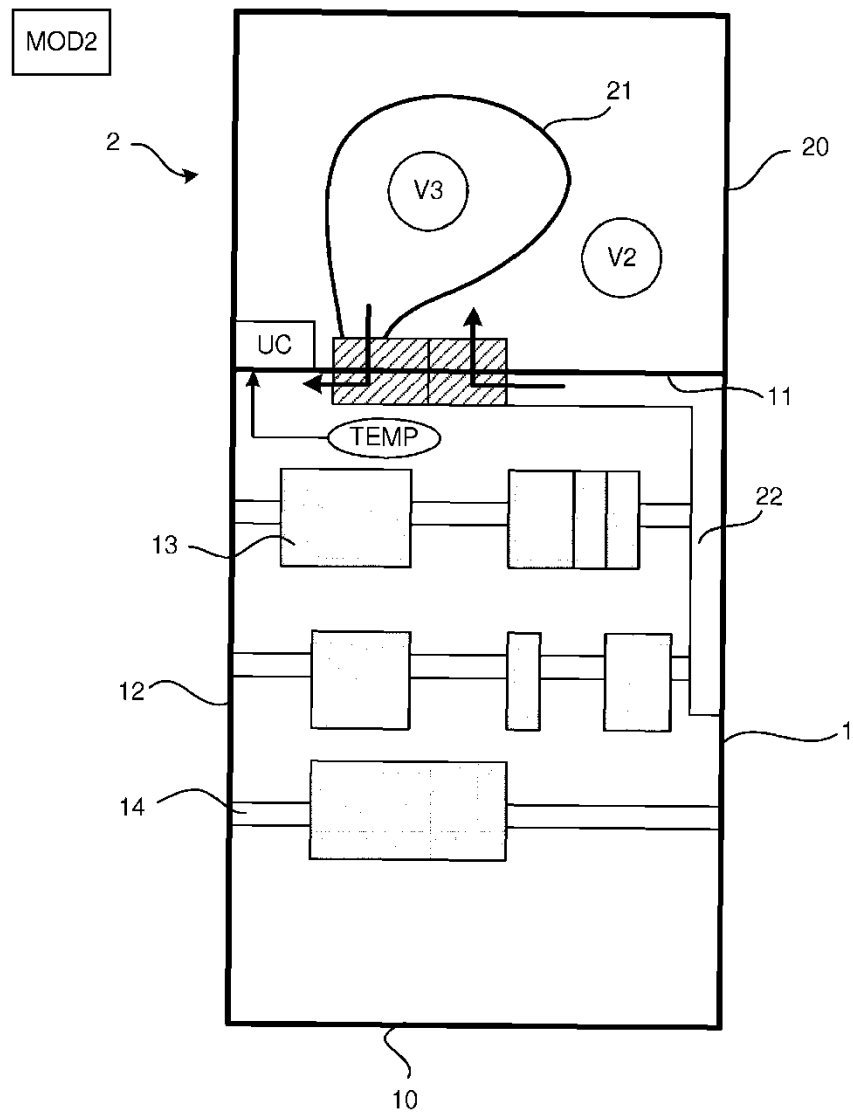


Fig. 5B

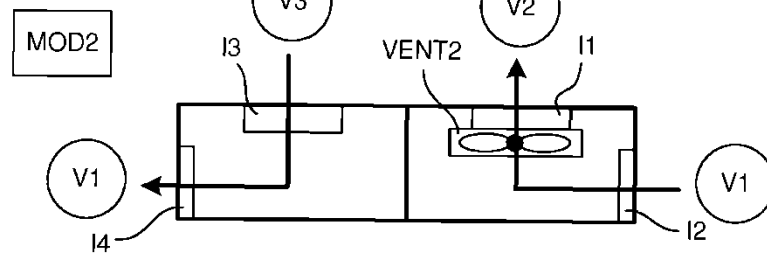


Fig. 6A

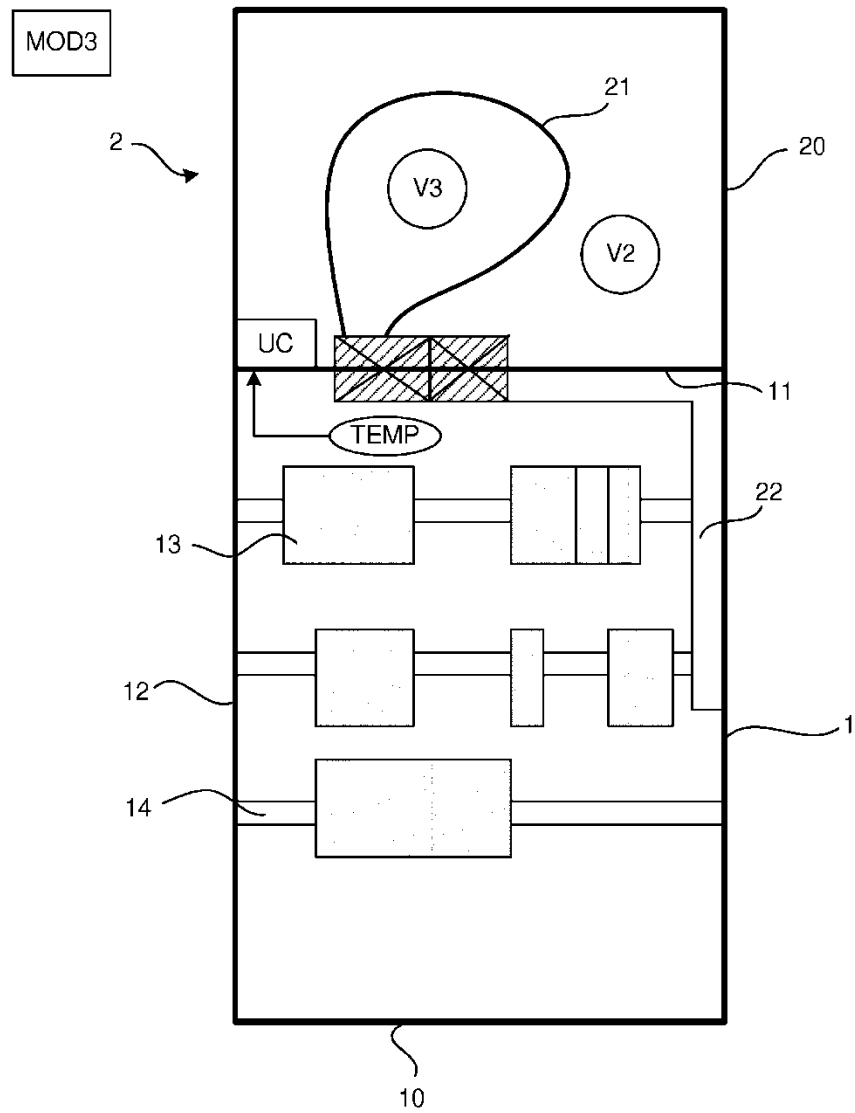


Fig. 6B

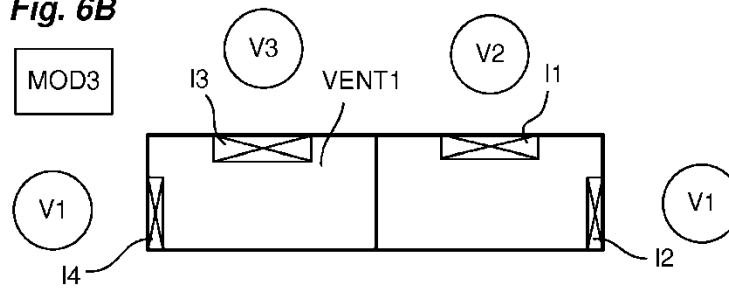


Fig. 7A

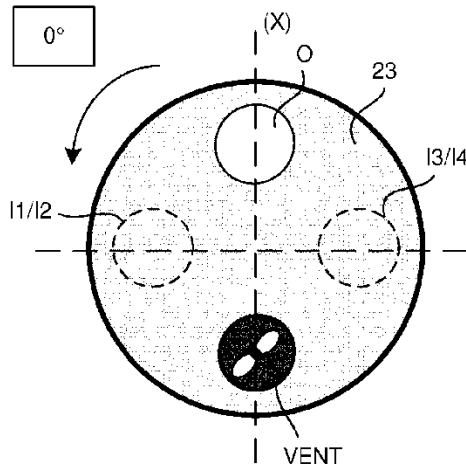


Fig. 7B

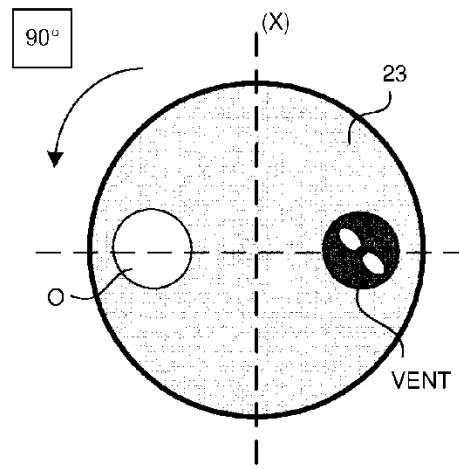


Fig. 7C

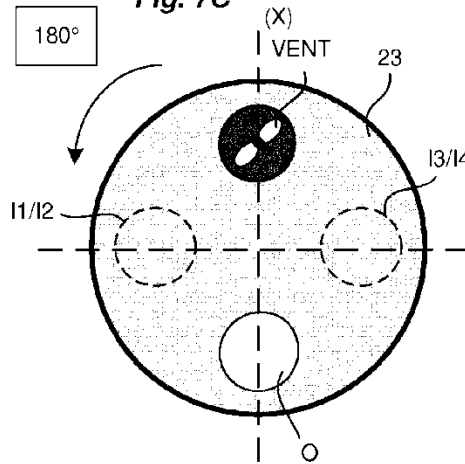


Fig. 7D

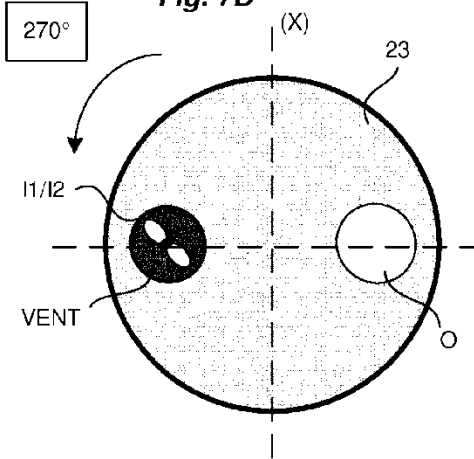


Fig. 7E

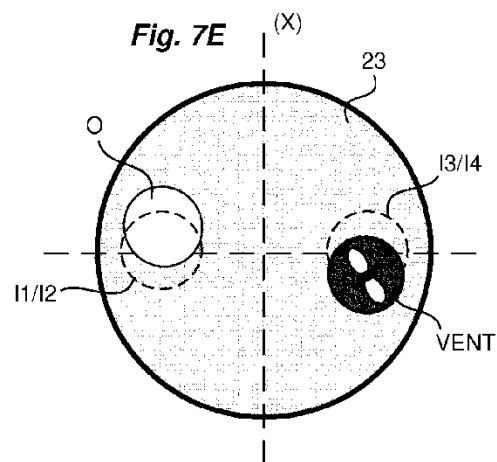


Fig. 8

