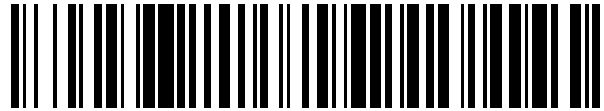


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 940 223**

51 Int. Cl.:

B61C 5/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.07.2020 PCT/EP2020/071477**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.02.2021 WO21028229**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.07.2020 E 20754669 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.03.2023 EP 3986765**

54 Título: **Sistema para la refrigeración de equipos técnicos en un vehículo ferroviario**

30 Prioridad:

14.08.2019 AT 507172019

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

04.05.2023

73 Titular/es:

**SIEMENS MOBILITY AUSTRIA GMBH (100.0%)
Siemensstraße 90
1210 Wien, AT**

72 Inventor/es:

SCHELANDER-KLOPSCH, CHRISTIAN

74 Agente/Representante:

LOZANO GANDIA, José

ES 2 940 223 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 para la refrigeración de equipos técnicos en un vehículo ferroviario

5 **Campo técnico**

La invención se refiere a un sistema para la refrigeración de equipos técnicos en un vehículo ferroviario.

10 **Estado de la técnica**

10

Los vehículos ferroviarios están equipados con una pluralidad de equipos técnicos que emiten calor residual durante su funcionamiento. Los equipos más grandes, tal como sistemas de aire acondicionado, electrónica de potencia de accionamiento, convertidores, compresores de aire, etc., se combinan generalmente en módulos con una función específica como los denominados "contenedores bajo el suelo" y se disponen debajo del bastidor o en el techo. Estos

15 contenedores son una carcasa en sí cerrada y comprenden generalmente una ventilación forzada con entradas y salidas de aire, así como ventiladores. La disposición de estos contenedores, en particular debajo del bastidor, puede significar que el aire de escape de un contenedor se aspira al menos parcialmente como aire de alimentación de otro contenedor. De este modo se reduce la refrigeración de los equipos situados en el contenedor en cuestión, lo que puede conducir a una vida útil reducida o al menos al apagado por sobrecalentamiento. Algunos equipos eléctricos

20 presentan temperaturas de aire de escape extremadamente altas, por ejemplo, las resistencias de frenado, de modo que es necesario mantener el aire de escape alejado de otros equipos. Sin embargo, el espacio limitado debajo del bastidor en los vehículos modernos generalmente no permite una disposición térmicamente óptima de los denominados contenedores bajo el piso para evitar la entrada de aire de escape ya calentado como aire de alimentación (cortocircuito térmico). Por la solicitud de patente europea EP 1 095 836 A2 se conoce conectar varios

25 contenedores bajo el suelo entre sí y dejar que el aire de refrigeración fluya a través de ellos juntos. A este respecto, no es posible sin embargo reaccionar en cada caso a diferentes requisitos de aire de refrigeración, en particular cuando el requisito de aire de refrigeración cambia con el tiempo.

15

20

25

30

35

Por la solicitud francesa FR2703967A1 se conoce un equipo de refrigeración para instalaciones eléctricas en un vehículo ferroviario, en el que está prevista una entrada de aire central, a través de la cual se introduce aire de refrigeración en el interior del vagón y los equipos a refrigerar se disponen en cámaras y se hace circular a su alrededor

30 aire de refrigeración. El aire de escape calentado se aspira a este respecto mediante un ventilador y se descarga al entorno a través de una salida de aire central. En la solicitud de patente EP794098A1 se puede encontrar un equipo para la refrigeración de aparatos bajo el suelo. En este se divulga la asignación de cámaras determinadas en cada caso a componentes de accionamiento individuales, tal como convertidores de energía, y la refrigeración de estas

35 cámaras con un ventilador común.

Descripción de la invención

40

Por lo tanto, la invención se basa en el objetivo de especificar un sistema para la refrigeración de equipos técnicos en un vehículo ferroviario que es capaz de refrigerar una pluralidad de equipos técnicos sin repercusiones mutuas, en donde, en particular se ha de conseguir un bajo consumo de energía para la refrigeración.

45

El objetivo se consigue mediante un sistema para la refrigeración de equipos técnicos en un vehículo ferroviario con las características de la reivindicación 1. Configuraciones ventajosas son objeto de reivindicaciones dependientes.

50

De acuerdo con la idea básica de la invención, se describe un sistema para la refrigeración de equipos técnicos en un vehículo ferroviario, que comprende un módulo de contenedor con varias cámaras, en donde cada equipo técnico está dispuesto en una cámara asociada al mismo, que comprende respectivamente al menos una abertura de entrada de aire y respectivamente al menos una abertura de salida de aire, en donde están previstos al menos un ventilador para la ventilación forzada de las cámaras así como conducciones de aire entre los ventiladores y las cámaras, y en donde las cámaras están equipadas con válvulas de mariposa accionables por motor en su flujo de aire de refrigeración respectivo.

55

Con ello se puede conseguir la ventaja de poder suministrar aire de refrigeración a todos los equipos técnicos dispuestos en el sistema al mismo tiempo mediante un ventilador central y adaptar continuamente el flujo de aire de refrigeración a la pérdida de potencia actual de cada equipo técnico.

60

De acuerdo con la invención, un sistema para la refrigeración de equipos técnicos en un vehículo ferroviario comprende un módulo de contenedor con varias cámaras. Este módulo de contenedor se puede construir, por ejemplo, como un contenedor bajo el suelo para un vehículo ferroviario, pero sus dimensiones pueden dimensionarse de modo que todos los equipos técnicos, que normalmente están dispuestos en los soportes individuales para equipos bajo el suelo, se pueden alojar en este módulo de contenedor. A este respecto, a cada equipo técnico se le asigna respectivamente una cámara en el módulo de contenedor. Además, el sistema comprende al menos un ventilador que genera centralmente un flujo de aire de refrigeración y lo dirige a las cámaras individuales a través de conducciones de aire.

65

Las conducciones de aire garantizan una conducción de baja resistencia del aire de refrigeración entre el ventilador y las cámaras. Las cámaras están equipadas en cada caso con al menos una abertura de aire de entrada y una abertura

de aire de salida y presentan en cada caso al menos una válvula de mariposa accionable por motor. Estas válvulas de mariposa están dispuestas en el flujo de aire de refrigeración y pueden modularlo, es decir, cambiar su flujo volumétrico. Dependiendo del tipo de accionamiento por motor de las válvulas de mariposa, el flujo de aire de refrigeración puede modularse continuamente o conectarse y desconectarse. Las válvulas de mariposa pueden ser accionadas por medio de un actuador eléctrico o por medio de un accionamiento neumático. Esto último es en particular ventajoso cuando no se requiere un control continuo de las válvulas de mariposa.

El ventilador se puede realizar como un ventilador individual en un modo constructivo radial o axial y es preferiblemente controlable en términos de su velocidad. Una ventaja esencial de un ventilador común más grande para todos los equipos técnicos de un sistema es la emisión de ruido reducida en comparación con una pluralidad de ventiladores individuales más pequeños. Además, un ventilador grande, por regla general, puede funcionar con mayor eficiencia energética que varios ventiladores pequeños. En determinados casos de aplicación es ventajoso prever varios ventiladores dispuestos en paralelo. De esta forma, los ventiladores se pueden instalar de forma más flexible en el módulo de contenedor y se puede mantener una refrigeración reducida de todos los equipos técnicos del sistema incluso si fallan los ventiladores individuales. La dirección de flujo de la corriente de aire de refrigeración es irrelevante para la función de la invención, el ventilador puede estar dispuesto para suministrar aire ambiente a las cámaras o para extraer aire calentado de las cámaras.

Otra ventaja de este concepto de ventilación central es que, con una realización redundante de dos ventiladores centrales, la seguridad contra fallos es significativamente mayor que con, por ejemplo, cuatro contenedores separados, en cada caso con sus propios ventiladores.

Una forma de realización preferida de la invención prevé utilizar las cámaras respectivamente con un sensor de temperatura para medir la temperatura que prevalece en la cámara respectiva y transmitir los valores de temperatura determinados de esta manera a un equipo de control. Este equipo de control comprende medios para controlar los accionamientos por motor de las válvulas de mariposa y, opcionalmente, también medios para controlar todo el flujo de aire de refrigeración cambiando la velocidad de giro del ventilador. Estos medios comprenden habitualmente una electrónica de potencia adecuada para accionamientos eléctricos o válvulas neumáticas en el caso de válvulas de mariposa accionadas por aire comprimido. El equipo de control determina la posición necesaria de las válvulas de mariposa de cada cámara y, dado el caso, el caudal volumétrico necesario del ventilador a partir de los valores de temperatura determinados en el mismo en las cámaras individuales y fija estos valores en las válvulas de mariposa y en el ventilador. De este modo, si la necesidad de refrigeración de un equipo técnico (por ejemplo, un convertidor de accionamiento durante una fase de aceleración más larga) aumenta durante un breve periodo de tiempo, el aire de refrigeración puede desviarse a este equipo y, a este respecto, un equipo sin una necesidad de refrigeración aumentada (por ejemplo, una instalación de aire acondicionado fuera de funcionamiento) puede desconectarse del suministro de aire de refrigeración durante este tiempo.

Es ventajoso asignar una determinada temperatura máxima a cada cámara y regular la posición de las válvulas de mariposa y del ventilador de tal manera que no se supere esta temperatura máxima respectiva. De este modo, es posible conseguir la ventaja de que los equipos técnicos sensibles a la temperatura (por ejemplo, la electrónica de potencia) puedan funcionar a una temperatura más baja que los equipos menos sensibles (por ejemplo, las resistencias de frenado).

Una forma de realización preferida de la invención prevé que se proporcionen válvulas de conexión entre cámaras adyacentes del módulo de contenedor, que permiten que el aire se intercambie directamente entre estas cámaras. Al igual que las válvulas de mariposa, estas válvulas de conexión pueden moverse con asistencia de motor, por lo que la posición de las válvulas de conexión se determina mediante el equipo de control. De esta manera, se puede conseguir una mayor flexibilidad del flujo de aire en el módulo de contenedor, por ejemplo, para cubrir la demanda de aire de refrigeración aumentada a corto plazo de un equipo técnico individual además de su abertura de entrada a través de cámaras vecinas. A este respecto, el sistema puede funcionar de manera aún más eficiente desde el punto de vista energético gracias a la posibilidad adicional de flujo en serie dependiente de la temperatura a través de cámaras adyacentes.

En un desarrollo adicional de la invención, la dirección en la que se expulsa el aire de refrigeración también se puede especificar de manera flexible para adaptarse a la demanda actual. En particular, se puede evitar que el aire de escape caliente se dirija hacia los pasajeros, en particular a través del hueco entre una plataforma y la caja del vagón. Para ello tienen que preverse válvulas de ventilador que puedan cerrar la salida de aire de refrigeración que está abierta durante la marcha. Al mismo tiempo, se tienen que abrir otras válvulas que permitan que el aire de escape fluya hacia afuera en puntos menos críticos, por ejemplo, en el bastidor en dirección axial hacia los bogies.

El presente sistema para la refrigeración de equipos técnicos en un vehículo ferroviario está construido como módulo de contenedor que se puede disponer de forma habitual debajo del bastidor o en el techo de un vehículo ferroviario. De esta manera, dado que no hay necesidad de montar varios contenedores bajo el suelo separados, se puede acelerar el montaje final del vehículo ferroviario y, regulando la cantidad de aire de refrigeración, se puede ahorrar energía para accionar el ventilador.

Breve descripción de los dibujos

Muestran a modo de ejemplo:

La figura 1 vehículo ferroviario con contenedor bajo el suelo.

5 **La figura 2** vehículo ferroviario con sistema de refrigeración.

La figura 3 vehículo ferroviario con sistema de refrigeración, flujo a través longitudinal.

la figura 4 vehículo ferroviario con sistema de refrigeración y válvulas de conexión.

la figura 5 vehículo ferroviario con sistema de refrigeración y descarga de aire selectiva lateral.

la figura 6 módulo de contenedor.

10

Realización de la invención

La figura 1 muestra a modo de ejemplo y esquemáticamente un vehículo ferroviario con contenedor bajo el suelo. Se muestra la vista del lado inferior de un vehículo ferroviario 1 con contenedores bajo el suelo 2 según el estado de la técnica. A modo de ejemplo, en el lado inferior están dispuestos cuatro contenedores bajo el suelo 2, a los que está asociada en cada caso una función, es decir, un tipo de equipo técnico. Cada uno de los contenedores bajo el suelo comprende un dispositivo de refrigeración con, respectivamente, un ventilador, y expulsa el aire de refrigeración calentado en una dirección determinada. En el ejemplo mostrado, los dos contenedores bajo el suelo 2 dispuestos en el centro tienen la desventaja de que se impide la expulsión de su aire de refrigeración desde otro contenedor bajo el suelo 2.

15

20

La figura 2 muestra a modo de ejemplo y esquemáticamente un vehículo ferroviario con un sistema de refrigeración. Se muestra la vista del lado inferior de un vehículo ferroviario 1 con un sistema de acuerdo con la invención para la refrigeración de equipos técnicos. A este respecto, en el lado inferior del vehículo ferroviario 1 está dispuesto un módulo de contenedor 3 que comprende cuatro cámaras 4. En cada una de estas cámaras 4 está dispuesto respectivamente un equipo técnico 5. Un ventilador 6 está dispuesto en el módulo de contenedor 3 de modo que el aire de refrigeración movido por el mismo es guiado hacia o desde las cámaras 4 por medio de equipos de conducción de aire 7. La dirección de flujo del aire de refrigeración es irrelevante a este respecto, el ventilador 6 puede transportar el aire de refrigeración a las cámaras 4 o aspirarlo fuera de las mismas. Las cámaras 4 presentan en cada caso una abertura de entrada de aire y una abertura de salida de aire, en donde una de las aberturas está equipada con una válvula de mariposa 8, por medio de la cual se puede regular o impedir el flujo de aire de refrigeración a través de la cámara 4 respectiva.

25

30

La figura 3 muestra a modo de ejemplo y esquemáticamente un vehículo ferroviario con un sistema de refrigeración con flujo a través longitudinal. Se muestra un vehículo ferroviario 1, similar al ejemplo de realización mostrado en la figura 2, en donde la disposición de las cámaras 4 está diseñada de tal manera que el aire de refrigeración se transporta a ambos lados del vehículo ferroviario 1, es decir, el aire de refrigeración se expulsa por ambos lados y se aspira axialmente, o se aspira por ambos lados y se expulsa axialmente.

35

40

La figura 4 muestra a modo de ejemplo y esquemáticamente un vehículo ferroviario con un sistema de refrigeración con válvulas de conexión. Se muestra el ejemplo de realización de la figura 2, en donde adicionalmente están dispuestas válvulas de conexión 12 entre cámaras 4 adyacentes de modo que el aire de refrigeración pueda intercambiarse directamente entre cámaras 4 adyacentes. Estas vías de flujo regulables adicionales permiten una mayor flexibilidad de la regulación del efecto de refrigeración. De este modo, por ejemplo, un equipo técnico 5 puede obtener aire de refrigeración adicional a través de las cámaras 4 adyacentes durante un breve espacio de tiempo en caso de aumento de la demanda de refrigeración.

45

La figura 5 muestra a modo de ejemplo y esquemáticamente un vehículo ferroviario con un sistema de refrigeración y descarga selectiva lateral. Se representa el ejemplo de realización de la figura 4, en donde adicionalmente está prevista una válvula de ventilador 13, a través de la cual se puede evacuar el aire de refrigeración transversalmente a la dirección de marcha del vehículo ferroviario 1. Esta válvula de ventilador 13 está dispuesta cerca de una pared lateral. Además, están previstas dos válvulas axiales 14, a través de las cuales se puede descargar el aire de refrigeración a lo largo de la dirección de marcha del vehículo ferroviario 1, en la zona de los bogies. Las válvulas 13 y 14 están realizadas de modo que pueden interrumpir el flujo de aire a través de las mismas. De este modo, la posición de la descarga del aire de refrigeración puede modificarse, de modo que, por ejemplo, en un tramo abierto la descarga tiene lugar a través de la válvula de ventilador 13 y durante una parada en una estación la descarga tiene lugar a través de las válvulas axiales 14. De esta manera, los pasajeros pueden estar protegidos de un chorro caliente de aire de escape. La conmutación de la posición de la salida de aire de escape puede acoplarse a este respecto con un control de puerta, por ejemplo, para que el aire de escape se dirija hacia los bogies cuando se abra la puerta.

50

55

60

La figura 6 muestra a modo de ejemplo y esquemáticamente un módulo de contenedor. Se muestra un módulo de contenedor 3 en forma muy abstracta, que comprende tres cámaras 4 y un ventilador 6. Cada una de las cámaras 4 está equipada con una válvula de mariposa 8 accionada por motor que se puede mover mediante un accionamiento por motor 11 entre una posición abierta y una cerrada. En cada cámara 4 está dispuesto además un sensor de temperatura 10. Un equipo de control 9 está equipado con los medios de funcionamiento necesarios para el funcionamiento del ventilador 6, por ejemplo una electrónica de potencia para la regulación de la velocidad de giro del

65

ventilador 6. Los accionamientos por motor 11 de las válvulas de mariposa 8 están conectados con el equipo de control 9 y pueden ser controlados por el mismo. Las señales de salida de los sensores de temperatura 10 se guían al equipo de control 9, de modo que este especifica la posición de las válvulas de mariposa 8 así como la velocidad de giro del ventilador 6 en función de la temperatura respectiva en las cámaras 4.

5

Lista de denominaciones

- 1 Vehículo ferroviario
- 2 contenedor bajo el suelo
- 3 módulo de contenedor
- 4 cámara
- 5 equipo técnico
- 6 ventilador
- 7 conducciones de aire
- 8 válvula de mariposa
- 9 equipo de control
- 10 sensor de temperatura
- 11 accionamiento por motor
- 12 válvula de conexión
- 13 válvula de ventilador
- 14 válvula axial

REIVINDICACIONES

1. Sistema para la refrigeración de equipos técnicos (5) en un vehículo ferroviario (1) que comprende un módulo de contenedor (3) con varias cámaras (4), en donde cada equipo técnico (5) está dispuesto en una cámara (4) asociada al mismo que comprende respectivamente al menos una abertura de entrada de aire y respectivamente al menos una abertura de salida de aire, y en donde están previstos al menos un ventilador (6) para ventilación forzada de las cámaras (4), así como conducciones de aire (7) entre los ventiladores (6) y las cámaras (4), caracterizado por que las cámaras (4) están provistas de válvulas de mariposa (8) accionables por motor en su flujo de aire de refrigeración respectivo.
2. Sistema para la refrigeración de equipos técnicos (5) según la reivindicación 1, caracterizado por que está previsto un equipo de control (9) y una pluralidad de sensores de temperatura (10), en donde el equipo de control (9) controla la velocidad de giro de los ventiladores (6) y la posición de las válvulas de mariposa (8) en función de las temperaturas detectadas por los sensores de temperatura (10).
3. Sistema para la refrigeración de equipos técnicos (5) según la reivindicación 2, caracterizado por que el equipo de control (9) controla las válvulas de mariposa (8) de modo que no se supera una temperatura máxima predeterminada para una cámara (4) determinada.
4. Sistema para la refrigeración de equipos técnicos (5) según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que entre cámaras (4) adyacentes están dispuestas válvulas de conexión (12) accionadas por motor, que permiten un flujo a través en serie y, por lo tanto, un intercambio de aire de refrigeración entre estas cámaras (4).
5. Sistema para la refrigeración de equipos técnicos (5) según la reivindicación 4, caracterizado por que el equipo de control (9) está equipado con medios para controlar los accionamientos por motor de las válvulas de conexión (12).
6. Sistema para la refrigeración de equipos técnicos (5) según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que está previsto un accionamiento neumático de las válvulas de mariposa (8).
7. Sistema para la refrigeración de equipos técnicos (5) según una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que está previsto un accionamiento eléctrico de las válvulas de mariposa (8).

FIG 1

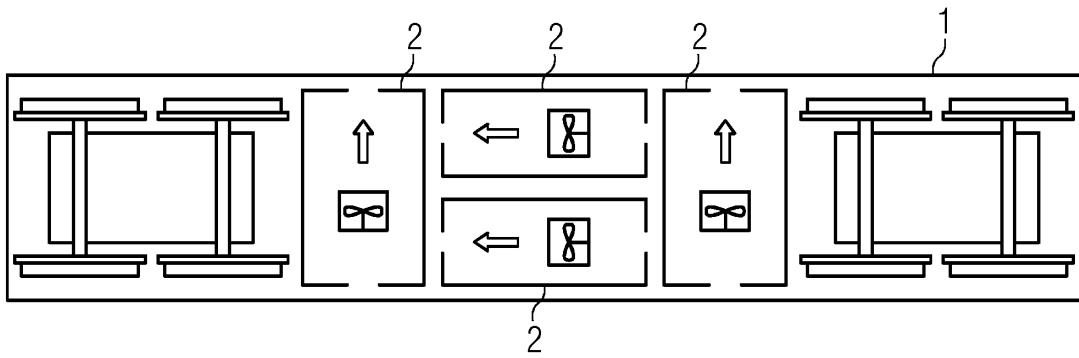


FIG 2

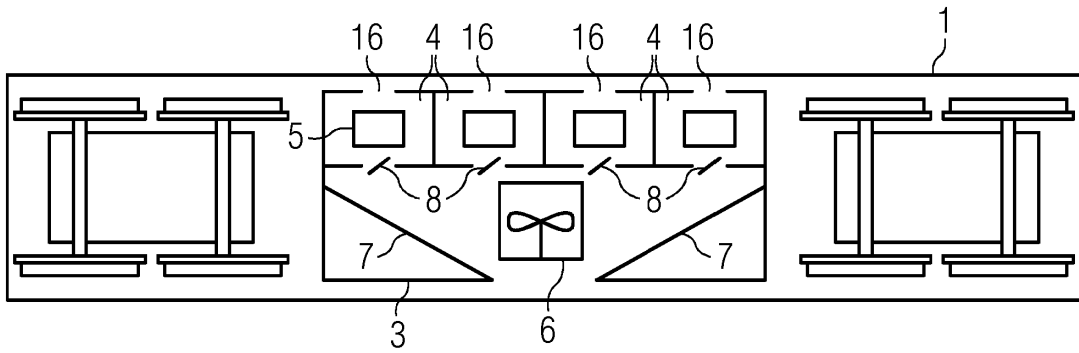


FIG 3

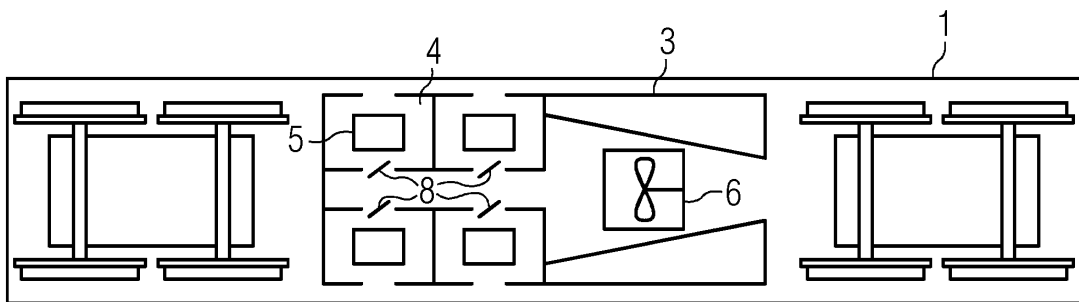


FIG 4

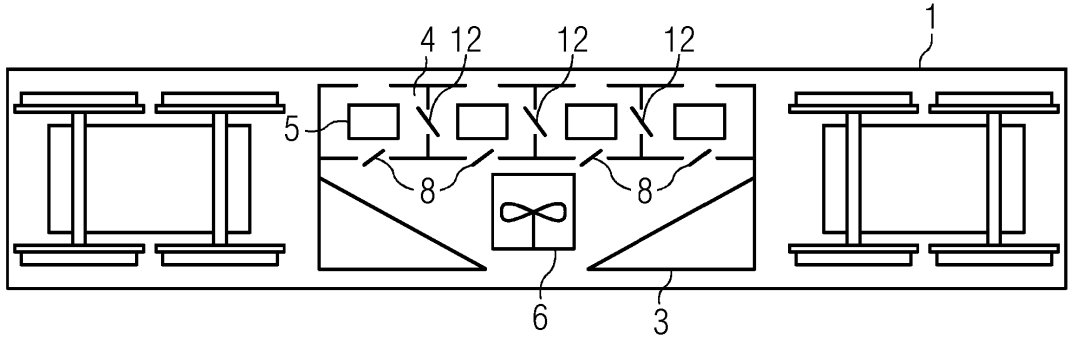


FIG 5

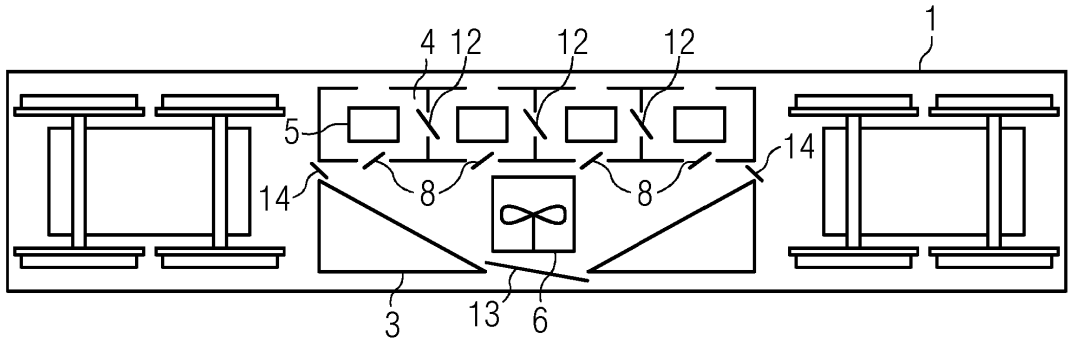


FIG 6

