

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 970 501**

51 Int. Cl.:

B61C 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.04.2021 PCT/EP2021/060010**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.11.2021 WO21219406**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2021 E 21721877 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2023 EP 4132832**

54 Título: **Vehículo ferroviario con compresor y procedimiento para operar un vehículo ferroviario**

30 Prioridad:

28.04.2020 DE 102020205335

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

29.05.2024

73 Titular/es:

**SIEMENS MOBILITY GMBH (100.0%)
Otto-Hahn-Ring 6
81739 München, DE**

72 Inventor/es:

STOFF, HELMUT

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 970 501 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

Vehículo ferroviario con compresor y procedimiento para operar un vehículo ferroviario

La presente invención hace referencia a vehículos ferroviarios con compresores para generar aire comprimido. Vehículos ferroviarios de esa clase se conocen por ejemplo por la solicitud US 2013/071 260 A1.

5 En los vehículos ferroviarios convencionales, los compresores, junto con sus motores de accionamiento, habitualmente se disponen en una carcasa que separa los compresores y los motores del espacio interno circundante, en general del espacio de máquinas del vehículo ferroviario. Para la refrigeración en los vehículos ferroviarios convencionales se utiliza aire proveniente de espacio interno, así como del espacio de máquinas.

10 El objeto de la presente invención consiste en mejorar aún más un vehículo ferroviario de la clase antes descrita en cuanto a la refrigeración de los componentes que participan en la generación del aire comprimido.

Dicho objeto, según la invención, se soluciona mediante un vehículo ferroviario con las características según la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes están indicadas configuraciones ventajosas del vehículo ferroviario según la invención.

15 Conforme a ello, según la invención se prevé que el motor se refrigere mediante aire ambiente que es conducido desde fuera del vehículo ferroviario, mediante un conducto de aire de refrigeración del motor, a través de una abertura de aire de refrigeración del motor, hacia el interior de la carcasa y directamente hacia el motor, y/o que el aire que debe ser comprimido por el compresor sea aire ambiente que es conducido desde fuera del vehículo ferroviario, mediante un conducto de succión del compresor, hacia el compresor.

20 Una ventaja esencial del vehículo ferroviario según la invención reside en que mediante la refrigeración proporcionada según la invención, con aire ambiente, así como con aire externo, pueden alcanzarse una mejor disipación del calor y un mejor comportamiento de funcionamiento que en los vehículos ferroviarios conocidos, en donde una refrigeración tiene lugar con aire del espacio de máquinas o del espacio interno del vehículo, por tanto, con aire del espacio interno; la invención se basa en el conocimiento, por parte del inventor, de que en la mayoría de las situaciones de funcionamiento el aire ambiente es más frío que el aire en el espacio de máquinas y, con ello, con el aire ambiente o aire externo más frío puede refrigerarse de manera más efectiva que con el aire del espacio interno.

25 El aire comprimido por el compresor, para la refrigeración, es conducido a través del interior de un refrigerador, que a su vez es refrigerado desde el exterior con aire ambiente. El aire ambiente preferentemente es conducido desde fuera del vehículo ferroviario, mediante un conducto de aire de refrigeración del refrigerador, hacia el refrigerador, y a través del refrigerador, hacia la carcasa.

30 La carcasa, preferentemente al menos en algunas secciones, es de doble pared y forma una cavidad.

Se considera ventajoso que la cavidad forme el conducto de aire de refrigeración del refrigerador.

Se considera ventajoso que la cavidad forme el conducto de aire de refrigeración del motor.

35 También se considera ventajoso que el conducto de succión del compresor presente un filtro de aire, preferentemente dispuesto por fuera de la carcasa, en el espacio interno, que es alimentado con aire ambiente mediante una primera sección del conducto, del conducto de succión del compresor, y que conduce el aire ambiente filtrado, mediante una segunda sección del conducto, del conducto de succión del compresor, hacia el compresor.

Se considera ventajoso que la primera sección del conducto, del conducto de succión del compresor, se forme mediante la cavidad de la carcasa de doble pared.

40 En una forma de ejecución considerada como especialmente ventajosa se prevé que la cavidad de la carcasa de doble pared forme el conducto de aire de refrigeración del refrigerador, el conducto de aire de refrigeración del motor y la primera sección del conducto, del conducto de succión del compresor.

45 Se considera ventajoso en particular que la carcasa presente una primera sección de pared, de doble pared, que forma el conducto de aire de refrigeración del refrigerador, y que esté provista de una primera abertura en la que está integrado el refrigerador, que la carcasa presente una segunda sección de pared, de doble pared, que forma el conducto de aire de refrigeración del motor y que esté provista de una segunda abertura, opuesta a la primera abertura, que forma la abertura de aire de refrigeración del motor y a través de la cual el aire ambiente es conducido hacia el motor.

La primera y la segunda abertura, preferentemente, se sitúan de forma diametralmente enfrentada una con respecto a otra. El motor y el compresor preferentemente se encuentran sobre el mismo eje, que a su vez está dispuesto de forma perpendicular o al menos casi perpendicular (error de ángulo $< 10^\circ$) con respecto a la primera y la segunda abertura.

- 5 La primera y la segunda sección de pared, de doble pared, preferentemente están dispuestas paralelamente o al menos aproximadamente de forma paralela, por tanto, con un error de ángulo de como máximo $\pm 10^\circ$.

10 Preferentemente la carcasa presenta una tercera sección de pared de doble pared que suministra aire ambiente a la primera sección del conducto, del conducto de succión del compresor, y/o que forma en sí misma la primera sección del conducto, del conducto de succión del compresor, y que está conectada a la primera y la segunda sección de pared, y suministra al mismo aire ambiente.

La carcasa de doble pared preferentemente presenta una abertura de aire de suministro que conecta la cavidad de la carcasa de doble pared, conforme al flujo de aire, con el techo o con una pared lateral del vehículo ferroviario.

15 Entre la abertura de aire de suministro y el techo o la pared lateral está dispuesto un ventilador o un ventilador soporte que succiona aire ambiente y lo suministra al conducto de aire de refrigeración del refrigerador, al conducto de aire de refrigeración del motor y/o a la primera sección del conducto, del conducto de succión del compresor.

Se considera especialmente ventajoso que el ventilador o el ventilador soporte suministre el aire ambiente a la cavidad de la carcasa de doble pared y que la propia cavidad forme el conducto de aire de refrigeración del refrigerador, el conducto de aire de refrigeración del motor y la primera sección del conducto, del conducto de succión del compresor.

- 20 La carcasa, preferentemente mediante una abertura de aire de extracción, libera aire de extracción hacia el exterior, mediante el chasis inferior del vehículo ferroviario.

El compresor o los compresores preferentemente son compresores de pistón con refrigerador colocado del lado frontal, y ventilador axial.

25 Además, la invención hace referencia a un procedimiento para operar un vehículo ferroviario, en el cual con al menos un compresor se genera aire comprimido para el vehículo ferroviario, y el compresor y un motor que acciona el compresor están dispuestos en una carcasa, que mediante una pared de la carcasa separa el compresor y el motor de un espacio interno del vehículo ferroviario que se encuentra por fuera de la carcasa.

30 Según la invención se prevé que el motor se refrigere mediante aire ambiente que es conducido desde fuera del vehículo ferroviario, mediante un conducto de aire de refrigeración del motor, a través de una abertura de aire de refrigeración del motor, hacia el interior de la carcasa y directamente hacia el motor, y/o que el aire que debe ser comprimido por el compresor sea aire ambiente que es conducido desde fuera del vehículo ferroviario, mediante un conducto de succión del compresor, hacia el compresor.

35 Con respecto a las ventajas del procedimiento según la invención, así como con respecto a configuraciones ventajosas del procedimiento según la invención, se remite a las explicaciones anteriores relacionadas con el vehículo ferroviario según la invención y sus configuraciones ventajosas.

40 Se considera ventajoso que la carcasa presente una primera sección de pared, de doble pared, que forma el conducto de aire de refrigeración del refrigerador y está provista de una primera abertura en la que está integrado el refrigerador, y a través de la cual el aire ambiente es conducido hacia el interior de la carcasa, que la carcasa presente una segunda sección de pared, de doble pared, que forma el conducto de aire de refrigeración del motor y que está provista de una segunda abertura opuesta a la primera abertura, que forma la abertura de aire de refrigeración del motor y a través de la cual el aire ambiente es conducido hacia el motor, y que la carcasa presente una tercera sección de pared de doble pared que abastece de aire ambiente a la primera sección del conducto, del conducto de succión del compresor, y/o que forma en sí misma la primera sección del conducto, del conducto de succión del compresor, y que está conectada a la primera y la segunda sección de pared, y suministra al mismo aire ambiente.

45 ambiente.

A continuación, la invención se explica en detalle mediante ejemplos de ejecución; en donde de forma ilustrativa, muestran:

50 Figura 1 componentes de un vehículo ferroviario según la invención, en el que una carcasa de dos piezas forma un conducto de aire de refrigeración del refrigerador, un conducto de aire de refrigeración del motor y una sección del conducto, de un conducto de succión del compresor,

Figura 2 componentes de un vehículo ferroviario según la invención, que está equipado con dos compresores, y en el que una carcasa de dos piezas o de doble pieza forma un conducto de aire de refrigeración del refrigerador, un conducto de aire de refrigeración del motor y una sección del conducto, para conductos de succión del compresor,

5 Figura 3 componentes de un vehículo ferroviario según la invención, en el que una carcasa de dos piezas forma un conducto de aire de refrigeración del refrigerador, un conducto de aire de refrigeración del motor, y están conformados separados conductos de succión del compresor, y

10 Figura 4 componentes de un vehículo ferroviario según la invención, en el cual una carcasa de una sola pieza está conectada a un conducto de aire de refrigeración del refrigerador, conformado por separado, a un conducto de aire de refrigeración del motor conformado por separado y con conductos de succión del compresor conformados por separado.

Para una mayor claridad, en las figuras se utilizan siempre los mismos símbolos de referencia para los componentes idénticos o comparables.

15 La figura 1 muestra un ejemplo de ejecución de un vehículo ferroviario 10 que, para la alimentación de un sistema de aire comprimido 11 del lado del vehículo ferroviario, con aire comprimido D, presenta un compresor 20, un motor 30 que acciona el compresor y un refrigerador 40. El refrigerador 40 refrigera aire K comprimido por el compresor 20, antes de la alimentación hacia el sistema de aire comprimido 11.

20 El compresor 20, el motor 30 y el refrigerador 40 se encuentran en una carcasa 50 que separa espacialmente los componentes 20, 30 y 40 mencionados del espacio interno 12 en el que se encuentra la carcasa 50, en general éste es el espacio de máquinas del vehículo ferroviario 10.

Para refrigerar los componentes 20, 30 y 40 están previstas tres medidas de refrigeración basadas en el aire ambiente, a saber, una refrigeración del refrigerador 40 basada en el aire ambiente, una refrigeración del motor 30 basada en el aire ambiente, así como una alimentación del compresor 20 basada en el aire ambiente.

25 Para la refrigeración del refrigerador 40 se utiliza aire ambiente U que, desde fuera del vehículo ferroviario 10, mediante un conducto de aire de refrigeración del refrigerador L1, a través de una primera abertura O1 y a través del refrigerador 40, es conducido hacia el interior de la carcasa 50. De este modo, el refrigerador 40 puede refrigerar aire comprimido K que es conducido desde el compresor 20, mediante el refrigerador 40, hacia el sistema de aire comprimido 11, y allí se reutiliza como aire comprimido D.

30 El motor 30 se refrigera mediante aire ambiente U que, mediante un conducto de aire de refrigeración del motor L2, y mediante una segunda abertura O2 que forma una abertura de aire de refrigeración del motor, se suministra al interior de la carcasa 50, y desde allí se conduce al motor 30.

La alimentación del compresor 20 con aire ambiente U tiene lugar mediante un conducto de succión del compresor que, en el ejemplo de ejecución según la figura 1, comprende una primera sección del conducto L3a que suministra el aire ambiente U a un filtro de aire 60.

35 El filtro de aire 60 preferentemente está dispuesto por fuera de la carcasa 50 para posibilitar un mantenimiento sencillo, así como un cambio de filtro sencillo.

40 Desde el filtro de aire 60, el aire ambiente U filtrado mediante una salida A del filtro de aire 60, llega a una entrada E del compresor 20, a saber, mediante un tubo flexible o un conducto tubular, que no está representado en detalle en la figura 1, para una mayor claridad. El tubo flexible o el conducto tubular forma una segunda sección del conducto L3b, del conducto de succión del compresor, para el compresor 20.

En el ejemplo de ejecución según la figura 1, la carcasa 50 es de doble pared y, junto con una pared de la carcasa interna 51 presenta una pared de la carcasa externa 52; entre las dos paredes de la carcasa 51 y 52 se forma una cavidad 53.

45 La cavidad 53 de la carcasa 50 de doble pared, en una primera sección de pared W1 de doble pared forma el conducto de aire de refrigeración del refrigerador L1, en una segunda sección de pared W2 de doble pared forma el conducto de aire de refrigeración del motor L2 y en una tercera sección de pared W3 de doble pared forma la primera sección del conducto L3a del conducto de succión del compresor.

Para suministrar el aire ambiente U a la cavidad 53 de la carcasa 50 y, con ello, al conducto de aire de refrigeración del refrigerador L1, al conducto de aire de refrigeración del motor L2 y a la primera sección del conducto L3a, del

ES 2 970 501 T3

conducto de succión del compresor, la carcasa 50 presenta una abertura de aire de suministro 50a, que preferentemente mediante un ventilador 70 está conectada al techo 10d del vehículo ferroviario 10 o a una pared lateral 10s del vehículo ferroviario 10, conforme al flujo de aire.

5 Para permitir que el aire circule hacia el exterior desde el interior de la carcasa 50, la carcasa 50, de manera preferente, presenta una abertura de aire de extracción 50b que libera hacia el exterior el aire desde el interior de la carcasa 50, por ejemplo directamente mediante el chasis inferior 10u del vehículo ferroviario 10.

Con respecto a la disposición de los componentes 20, 30 y 40 se considera ventajoso que los mismos se encuentren sobre un eje en común, para posibilitar una disposición de la primera abertura O1, de forma diametralmente enfrentada con respecto a la segunda abertura O2.

10 La configuración de doble pared de la carcasa 50 conduce a un efecto sinérgico ventajoso. Por una parte, la cavidad 53 en sí misma forma los tres conductos de aire L1, L2 y L3a, de manera que puede prescindirse de tubos flexibles separados o tubos para esa conducción de aire correspondiente. Por otra parte, la estructura de doble pared conduce al aislamiento térmico del interior de la carcasa, de la carcasa 50, con respecto al espacio interno 12 del vehículo ferroviario 10. En general, la temperatura ambiente por fuera del vehículo ferroviario 10 es menor que la temperatura interna en el espacio interno 12 del vehículo ferroviario 10. Mediante el aislamiento térmico del interior de la carcasa, del espacio interno 12 y, mediante la refrigeración con aire ambiente, así como con el aire con temperatura ambiente, de este modo, puede alcanzarse una temperatura más reducida en el interior de la carcasa, que en el caso de una estructura de una sola pieza de la carcasa 50 y de una alimentación o refrigeración de los componentes 20, 30 y 40 con aire, desde el espacio interno 12.

15 20 De manera ventajosa, para la alimentación del sistema de aire comprimido 11 o para la alimentación de otro sistema de aire comprimido, es posible proporcionar uno u otros varios compresores 20', uno u otros varios motores 30', uno u otros varios filtros 60', una u otras varias segundas secciones de conducto L3b' para la succión de aire del compresor, y uno u otros varios refrigeradores 40'. Un ejemplo de ejecución de esa clase se muestra a modo de ejemplo en la figura 2.

25 La disposición de los otros compresores 20', de los otros motores 30' y de los otros refrigeradores 40' preferentemente está seleccionada de manera que los mismos se sitúen sobre un eje en común para que las aberturas O1' para el refrigerador 40' y las aberturas O2' para el motor 30' respectivamente puedan situarse de forma diametralmente enfrentada.

30 El ejemplo de ejecución descrito con relación a las figuras 1 y 2 se considera especialmente ventajoso, ya que la cavidad 53 en la carcasa 50 de doble pared o de doble pieza forma tres conductos, a saber, el conducto de aire de refrigeración del refrigerador L1, el conducto de aire de refrigeración del motor L2 y la primera sección del conducto L3a del (de los) conducto(s) de succión del compresor. De manera alternativa, mediante una cavidad 53 de la carcasa 50 es posible formar solamente dos de los conductos mencionados, sólo uno de los conductos mencionados o incluso ninguno de los conductos mencionados. Esas configuraciones se muestran a modo de ejemplo en las figuras 3 y 4.

35 En la figura 3 se aprecia una variante de ejecución en la que la cavidad 53 solamente forma el conducto de aire de refrigeración del refrigerador L1 y el conducto de aire de refrigeración del motor L2. La primera sección del conducto L3a, del conducto de succión del compresor, se forma mediante una conexión separada en forma de un tubo flexible o de un tubo que conecta el ventilador 70 directamente con los filtros de aire 60 y 60'.

40 En la figura 4 se aprecia una variante de ejecución en la que el conducto de aire de refrigeración del refrigerador L1, el conducto de aire de refrigeración del motor L2 y la primera sección del conducto L3a, de los conductos de succión del compresor, respectivamente están conformados como tubos flexibles o tubos separados. La carcasa 50 puede ser de dos piezas, como se muestra en las figuras 1 a 3, o de una pieza, como se muestra en la figura 4.

45 Si bien la invención fue ilustrada y descrita en detalle mediante ejemplos de ejecución preferentes, la invención no está limitada por los ejemplos descritos, y el experto puede deducir de éstos otras variaciones, en tanto esas variaciones se encuentren dentro del ámbito de protección de las reivindicaciones que se adjuntan.

Lista de símbolos de referencia

10 Vehículo ferroviario

10D Techo

50 10S Pared lateral

ES 2 970 501 T3

- 10u Chasis inferior
- 11 Sistema de aire comprimido
- 12 Espacio interno
- 20 Compresor
- 5 20' Otro compresor
- 30 Motor
- 30' Otro motor
- 40 Refrigerador
- 40' Otro refrigerador
- 10 50 Carcasa
- 50a Abertura de aire de suministro
- 50b Abertura de aire de extracción
- 51 Pared interna de la carcasa
- 52 Pared externa de la carcasa
- 15 53 Cavidad
- 60 Filtro de aire
- 60' Otro filtro
- 70 Ventilador
- 20 A Salida
- D Aire comprimido
- E Entrada
- K Aire comprimido
- L1 Conducto de aire de refrigeración del refrigerador
- 25 L2 Conducto de aire de refrigeración del motor
- L3a Primera sección del conducto
- L3b Segunda sección del conducto
- L3b' Otra segunda sección del conducto
- O1 Abertura
- 30 O1' Abertura
- O2 Abertura

O2' Abertura

U Aire ambiente

W1 Sección de pared, de doble pared

W2 Sección de pared, de doble pared

5 W3 Sección de pared, de doble pared

REIVINDICACIONES

- 5 1. Vehículo ferroviario (10) con al menos un compresor (20, 20') que es adecuado para generar aire comprimido (D) para el vehículo ferroviario (10), donde el compresor (20, 20') y un motor (30, 30') que acciona el compresor (20, 20') están dispuestos en una carcasa (50), que mediante una pared de la carcasa separa el compresor (20, 20') y el motor (30, 30') de un espacio interno (12) del vehículo ferroviario (10) que se encuentra por fuera de la carcasa (50), caracterizado porque
- el motor (30, 30') se refrigera mediante aire ambiente (U) que es conducido desde fuera del vehículo ferroviario (10), mediante un conducto de aire de refrigeración del motor (L2), a través de una abertura de aire de refrigeración del motor (O2), hacia el interior de la carcasa (50) y directamente hacia el motor (30, 30'),
- 10 - el aire que debe ser comprimido por el compresor (20, 20') es aire ambiente (U) que es conducido desde fuera del vehículo ferroviario (10), mediante un conducto de succión del compresor, hacia el compresor (20, 20').
2. Vehículo ferroviario (10) según la reivindicación 1, caracterizado porque
- 15 - el aire comprimido (K) por el compresor (20, 20'), para la refrigeración, es conducido a través del interior de un refrigerador (40, 40'), que a su vez es refrigerado desde el exterior con aire ambiente (U),
- donde el aire ambiente (U) es conducido desde fuera del vehículo ferroviario (10), mediante un conducto de aire de refrigeración del refrigerador (L1), hacia el refrigerador (40, 40'), y a través del refrigerador (40, 40'), hacia la carcasa (50).
- 20 3. Vehículo ferroviario (10) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la carcasa (50), al menos en algunas secciones, es de doble pared, y forma allí una cavidad (53).
4. Vehículo ferroviario (10) según la reivindicación 3, caracterizado porque la cavidad (53) forma el conducto de aire de refrigeración del refrigerador (L1).
- 25 5. Vehículo ferroviario (10) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la cavidad (53) forma el conducto de aire de refrigeración del motor (L2).
6. Vehículo ferroviario (10) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el conducto de succión del compresor presenta un filtro de aire (60, 60') dispuesto preferentemente por fuera de la carcasa (50), en el espacio interno (12), que es alimentado con aire ambiente (U) mediante una primera sección del conducto (L3a), del conducto de succión del compresor, y que conduce el aire ambiente (U) filtrado, mediante una segunda sección del conducto (L3b, L3b'), del conducto de succión del compresor, hacia el compresor (20, 20').
- 30 7. Vehículo ferroviario (10) según la reivindicación 6, caracterizado porque la primera sección del conducto (L3a), del conducto de succión del compresor, se forma mediante la cavidad (53) de la carcasa (50) de doble pared.
- 35 8. Vehículo ferroviario (10) según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la cavidad (53) de la carcasa de doble pared (50) forma el conducto de aire de refrigeración del refrigerador (L1), el conducto de aire de refrigeración del motor (L2) y la primera sección del conducto (L3a) del conducto de succión del compresor.
- 40 9. Vehículo ferroviario (10) según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque

- la carcasa (50) presenta una primera sección de pared (W1) de doble pared que forma el conducto de aire de refrigeración del refrigerador (L1) y está provista de una primera abertura (O1, O1') en la que está integrado el refrigerador (40, 40'),

5 - la carcasa (50) presenta una segunda sección de pared (W2) de doble pared que forma el conducto de aire de refrigeración del motor (L2) y que está provista de una segunda abertura (O2, O2') opuesta a la primera abertura (O1, O1'), que forma la abertura de aire de refrigeración del motor y a través de la cual el aire ambiente (U) es conducido hacia el motor (30, 30'),

10 - donde la primera y la segunda sección de pared (W1, W2) de doble pared están dispuestas paralelamente o al menos aproximadamente de forma paralela, por tanto, con un error de ángulo de como máximo $\pm 10^\circ$, y

- la carcasa (50) presenta una tercera sección de pared (W3) de doble pared que abastece de aire ambiente (U) a la primera sección del conducto (L3a) del conducto de succión del compresor, y/o que forma en sí misma la primera sección del conducto (L3a), del conducto de succión del compresor, y que está conectada a la primera y la segunda sección de pared (W1, W2), y abastece al mismo de aire ambiente (U).

15 10. Vehículo ferroviario (10) según una de las reivindicaciones precedentes,

caracterizado porque la carcasa (50) de doble pared presenta una abertura de aire de suministro (50a) que conecta la cavidad (53) de la carcasa (50) de doble pared, conforme al flujo de aire, con el techo (10d) o con una pared lateral (10a) del vehículo ferroviario (10).

11. Vehículo ferroviario (10) según una de las reivindicaciones precedentes,

20 caracterizado porque entre la abertura de aire de suministro (50a) y el techo (10d) o la pared lateral (10s) está dispuesto un ventilador (70) que succiona aire ambiente (U) y lo suministra al conducto de aire de refrigeración del refrigerador (L1), al conducto de aire de refrigeración del motor (L2) y/o a la primera sección del conducto (L3a), del conducto de succión del compresor.

12. Vehículo ferroviario (10) según la reivindicación 11,

25 caracterizado porque

- el ventilador (70) suministra el aire ambiente (U) a la cavidad (53) de una carcasa (50) de doble pared, y

- la cavidad (53) forma el conducto de aire de refrigeración del refrigerador (L1), el conducto de aire de refrigeración del motor (L2) y la primera sección del conducto (L3a), del conducto de succión del compresor.

13. Vehículo ferroviario (10) según una de las reivindicaciones precedentes,

30 caracterizado porque la carcasa (50), mediante una abertura de aire de extracción (50b), libera hacia el exterior aire de extracción mediante el chasis inferior (10u) del vehículo ferroviario (10).

14. Procedimiento para operar un vehículo ferroviario (10), en el cual

- con al menos un compresor (20, 20') se genera aire comprimido (D) para el vehículo ferroviario (10), y

35 - el compresor (20, 20') y un motor (30, 30') que acciona el compresor (20, 20') están dispuestos en una carcasa (50), que mediante una pared de la carcasa separa el compresor (20, 20') y el motor (30, 30') de un espacio interno (12) del vehículo ferroviario (10) que se encuentra por fuera de la carcasa (50),

caracterizado porque

40 - el motor (30, 30') se refrigera mediante aire ambiente (U) que es conducido desde fuera del vehículo ferroviario (10), mediante un conducto de aire de refrigeración del motor (L2), a través de una abertura de aire de refrigeración del motor (O2) hacia el interior de la carcasa (50) y directamente hacia el motor (30, 30'),

- el aire que debe ser comprimido por el compresor (20, 20') es aire ambiente (U) que es conducido desde fuera del vehículo ferroviario (10), mediante un conducto de succión del compresor, hacia el compresor (20, 20').

15. Procedimiento según la reivindicación 14,

5 caracterizado porque

- la carcasa (50) presenta una primera sección de pared (W1) de doble pared que forma el conducto de aire de refrigeración del refrigerador (L1) y está provista de una primera abertura (O1, O1') en la que está integrado el refrigerador (40, 40'), y a través de la cual el aire ambiente es conducido hacia el interior de la carcasa (50),

10 - la carcasa (50) presenta una segunda sección de pared (W2) de doble pared que forma el conducto de aire de refrigeración del motor (L2) y que está provista de una segunda abertura (O2, O2') opuesta a la primera abertura (O1, O1'), que forma la abertura de aire de refrigeración del motor y a través de la cual el aire ambiente (U) es conducido hacia el motor (30, 30'), y

15 - la carcasa (50) presenta una tercera sección de pared (W3) de doble pared que abastece de aire ambiente (U) a la primera sección del conducto (L3a), del conducto de succión del compresor, y/o que forma en sí misma la primera sección del conducto (L3a), del conducto de succión del compresor, y que está conectada a la primera y la segunda sección de pared (W1, W2), y abastece al mismo de aire ambiente (U).

FIG 1

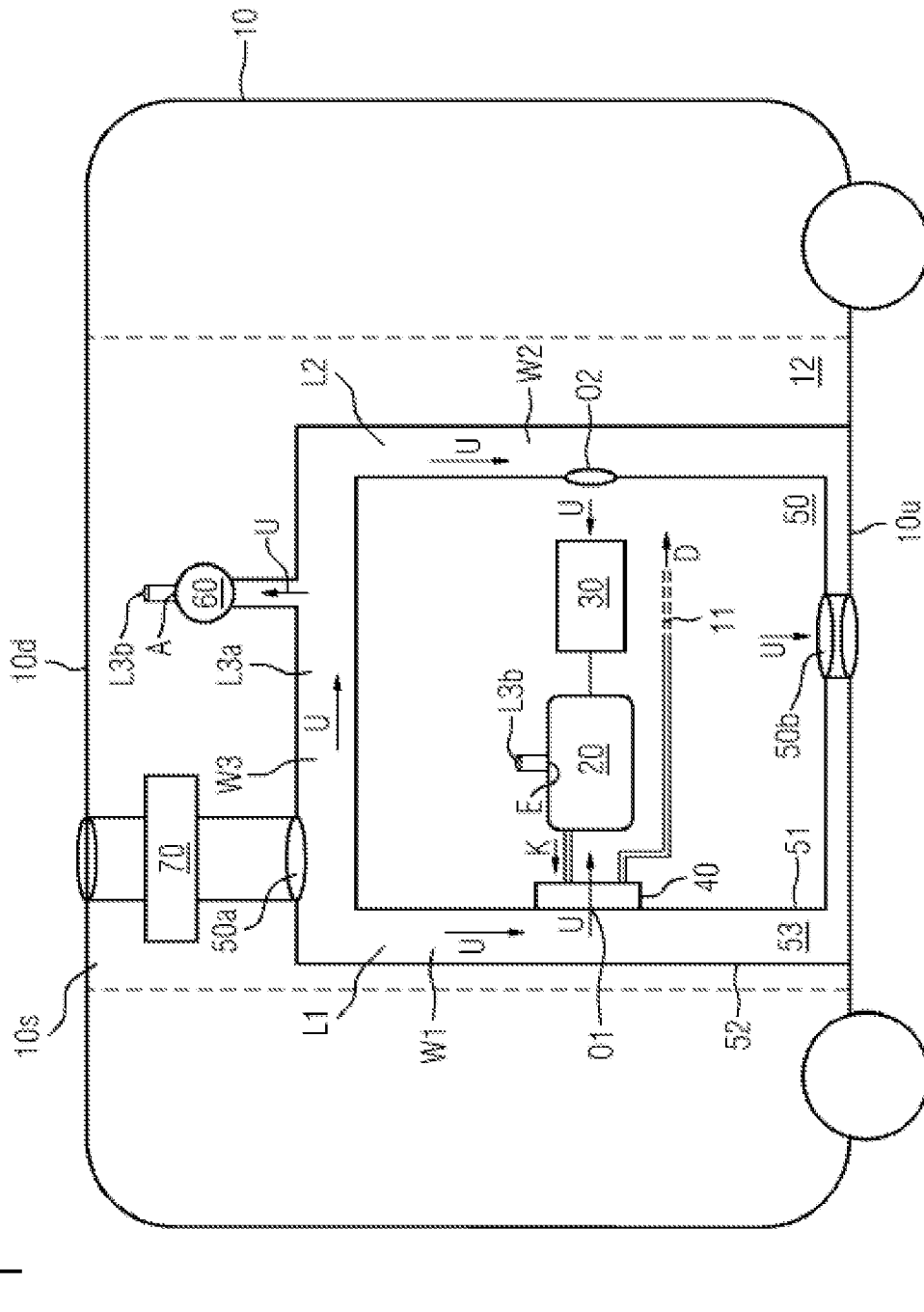


FIG 3

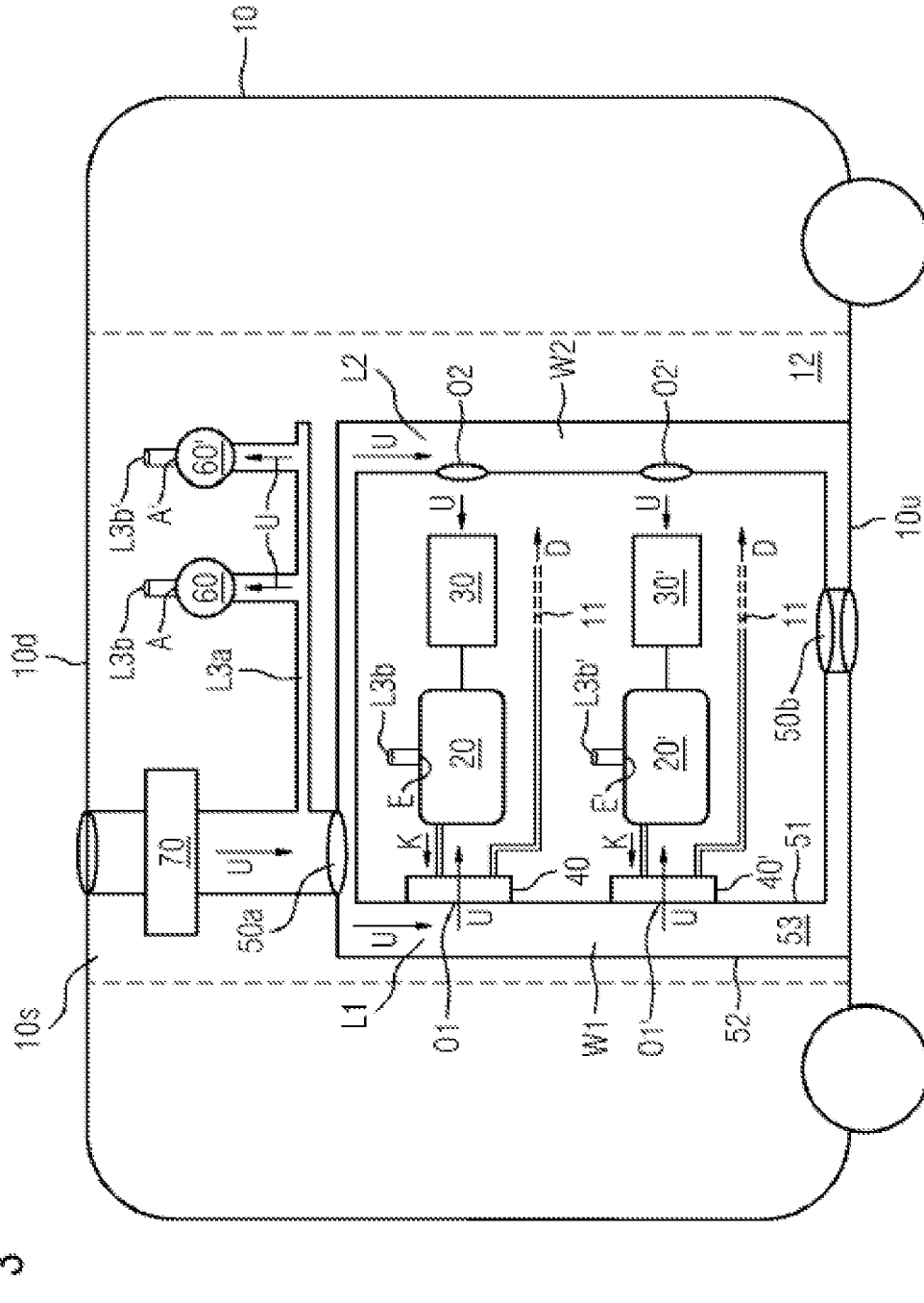


FIG 4

