

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 692 840**

51 Int. Cl.:

B60R 16/00 (2006.01)

B60T 17/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2016** E 16159214 (2)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018** EP 3216656

54 Título: **Vehículo sobre carriles**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.12.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

FUCHS, ANDREAS

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 692 840 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 sobre carriles

5 La invención se refiere a un vehículo sobre carriles que presenta un accionamiento eléctrico con semiconductores de potencia y un sistema de frenado accionado con aire comprimido, estando dispuestos los semiconductores de potencia en una carcasa. La invención se refiere además a un procedimiento para hacer funcionar un vehículo sobre carriles de este tipo.

10 Los elementos constructivos y componentes eléctricos, electrónicos o mecánicos son sensibles a la humedad en el aire ambiente. Estos elementos constructivos se emplean en un gran número de aparatos. Así, por ejemplo, las placas de circuito impreso de aparatos eléctricos están constituidas por elementos constructivos eléctricos o electrónicos. La humedad constante pone en peligro estos elementos constructivos de modo que estos se averían con mayor frecuencia que los elementos constructivos que se hacen funcionar en seco. Esto se refiere a todos o al menos prácticamente todos los componentes y aparatos electrónicos, que están constituidos por elementos constructivos eléctricos, electrónicos o mecánicos.

15 Para aumentar la disponibilidad y fiabilidad, así como para reducir el riesgo de una avería de un vehículo sobre carriles es especialmente importante hacer funcionar los componentes del accionamiento eléctrico del vehículo sobre carriles en un entorno lo más seco posible.

20 Surge un problema especial en aplicaciones, que se hacen funcionar en entornos no climatizados o no templados. Este es el caso en particular en los vehículos sobre carriles. La humedad del aire presente en este entorno puede conducir a una condensación y con ello a humedad en los elementos constructivos. Igualmente, una fluctuación de temperaturas conduce a una condensación de la humedad del aire en los elementos constructivos. Esta condensación reduce la vida útil de los elementos constructivos, de modo que estos se averían con mayor frecuencia o antes que los elementos constructivos que se hacen funcionar en seco. Además, la corrosión, provocada por la humedad, puede impedir un funcionamiento seguro y fiable de estos componentes y de los vehículos sobre carriles constituidos a partir de los mismos. Precisamente para los vehículos sobre carriles es necesario un funcionamiento seguro y fiable. Una avería del accionamiento eléctrico puede conducir a medidas de recuperación complejas y costosas. Incluso la avería solo de partes del accionamiento eléctrico conduce a retrasos parcialmente claros. Debido a las dependencias a nivel de horario de diferentes trenes, una avería de partes de un accionamiento conduce con frecuencia alteraciones en toda la red interconectada del operador del vehículo sobre carriles.

30 A este respecto, en particular en países tropicales ha dado buen resultado instalar tales disposiciones descritas anteriormente en armarios relativamente estancos al aire y/o introducir desecantes en estos armarios. El desecante tiene que cambiarse entonces cíclicamente. Según la humedad del entorno pueden resultar de ello tiempo de cambio muy cortos de pocos días. Esto perjudica, debido a los cortos intervalos de mantenimiento que se producen, la disponibilidad de tales instalaciones. Al mismo tiempo, con ello aumentan los costes de mantenimiento para el funcionamiento de estas instalaciones.

35 Por el documento aún no publicado EP 14 183 340.0 se conoce un procedimiento para reducir la humedad del aire en una carcasa, en el que en la carcasa se reduce la presión del aire comprimido.

Estado de la técnica adicional del género del preámbulo de la reivindicación 1 se indica, por ejemplo, en los documentos DE 10 2012 203132 A1, DE 39 28 108 A1 o DE 10 2012 015041 A1.

40 La invención se basa en el objetivo de indicar un vehículo sobre carriles con una mayor fiabilidad.

45 Este objetivo se alcanza mediante un vehículo sobre carriles que presenta un accionamiento eléctrico con semiconductores de potencia y un sistema de frenado accionado con aire comprimido, estando dispuestos los semiconductores de potencia en una carcasa, presentando el vehículo sobre carriles un dispositivo de reducción de la presión, estando conectados entre sí la carcasa y el sistema de frenado de tal manera que el aire comprimido puede suministrarse desde el sistema de frenado al interior de la carcasa, estando dispuesto el dispositivo de reducción de la presión de tal manera entre la carcasa y el sistema de frenado, que puede reducirse la presión del aire comprimido que puede suministrarse a la carcasa antes del suministro al interior de la carcasa. El objetivo se alcanza además mediante un procedimiento para hacer funcionar un vehículo sobre carriles de este tipo, suministrándose el aire comprimido desde el sistema de frenado al interior de la carcasa, reduciéndose la presión del aire comprimido suministrado a la carcasa antes del suministro al interior de la carcasa por medio del dispositivo de reducción de la presión.

Configuraciones ventajosas adicionales de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes.

5 La invención se basa en el conocimiento de que puede reducirse la humedad del aire en una carcasa de un vehículo sobre carriles, porque se introduce aire comprimido en el que se ha reducido la presión. El término aire comprimido define aire, que se toma de un sistema de aire comprimido, como por ejemplo el sistema de frenado del vehículo sobre carriles. Este puede, pero no tiene que, presentar una presión mayor que el entorno. Por reducir la presión, el experto en la técnica entiende la reducción de la presión de un gas con un aumento simultáneo de su volumen. Mediante la reducción de la presión de aire comprimido se reduce la humedad del aire presente de tal manera que disminuye la humedad relativa del aire. El aire que se encuentra en la carcasa con un mayor porcentaje de humedad del aire se desplaza mediante el aire comprimido en el que se ha reducido la presión que se agrega o el aire comprimido se mezcla con el aire presente en la carcasa, de modo que disminuye la humedad del aire en la carcasa. Este aire entonces seco puede absorber humedad de los elementos constructivos, en particular de los semiconductores de potencia, para secar de este modo el elemento constructivo. Esto prolonga la vida útil del elemento constructivo y reduce la probabilidad de una avería. Además, o alternativamente, el aire seco en la carcasa impide la condensación de humedad en el elemento constructivo. De este modo se impide de manera fiable la configuración de líneas de fuga, que conducen a la configuración de tensiones de descarga. En particular, la condensación provocada por fluctuaciones de temperatura en el entorno puede impedirse de manera fiable mediante el procedimiento para reducir la humedad del aire. El término de los elementos constructivos comprende, además de componentes eléctricos, electrónicos y mecánicos, también materiales aislantes por ejemplo para amortiguamiento del sonido y de la temperatura así como masillas para juntas, que debido a su naturaleza pueden absorber humedad del aire. A este respecto, la carcasa con los semiconductores de potencia puede estar realizada de manera estanca, para mantener la penetración de aire húmedo lo más reducida posible. A este respecto, ha demostrado ser ventajoso que la carcasa presente una interfaz hacia fuera, con la que pueda regularse o controlarse el intercambio de aire desde la carcasa al entorno. Esto puede suceder, por ejemplo, por medio de pantallas o trampillas, que están dispuestas delante de aberturas de la carcasa. Con ello es posible, por ejemplo, impedir la penetración de aire, en particular de aire húmedo, en la carcasa.

A este respecto ha demostrado ser ventajoso realizar la reducción de la presión del aire comprimido fuera de la carcasa. Con ello, en el caso de un incendio en la carcasa, no existe el peligro de que se dañe una válvula que controla el aporte y el incendio se abastezca de manera incontrolada con oxígeno del aire comprimido y se favorezca. Por tanto, para una alta protección frente a los incendios ha demostrado ser ventajoso disponer una válvula correspondiente o un dispositivo de reducción de la presión fuera de la carcasa.

Además, la carcasa puede estar realizada alternativamente o de manera complementaria también de manera estanca, en particular estanca a la presión, para mantener una penetración de aire húmedo lo más reducida posible. A este respecto, ha demostrado ser ventajoso que la carcasa presente una interfaz, por ejemplo en forma de una válvula de sobrepresión hacia fuera, con la que puede regularse o controlarse la presión de aire en la carcasa. Con ello es posible, por ejemplo, generar una presión mayor en comparación con el entorno de la carcasa en el interior de la carcasa, lo que impide de manera sencilla una penetración de aire húmedo desde el entorno.

Por lo demás, la interfaz para la regulación del aire comprimido permite la penetración de elevadas cantidades de aire sin tener un efecto directo sobre la presión de aire en el interior de la carcasa. Con ello, la cantidad de aire del aire comprimido en el que se ha reducido la presión y la presión en la carcasa están desacoplados entre sí. Además, este procedimiento es adecuado en particular para carcasas, que no son herméticamente estancas o no son estancas a la presión. Una carcasa de este tipo puede presentar para ello, por ejemplo, aberturas. La entrada de aire, cuya humedad puede conducir o conduce a una condensación en los elementos constructivos, puede impedirse mediante la introducción del aire comprimido en el que se ha reducido la presión. Incluso cuando penetra aire húmedo desde fuera, este se mezcla con el aire comprimido en el que se ha reducido la presión, seco, de tal manera que el aire presente entonces en la carcasa presente una humedad relativa resultante solo reducida. El procedimiento provoca que el aire contenga menos humedad y que también en el caso de una caída de temperatura no aparezca condensación en los elementos constructivos, en particular en los semiconductores de potencia. A este respecto, la reducción de la presión del aire comprimido puede tener lugar de manera continua, en determinados instantes, por ejemplo cíclicamente, o de manera controlada según los acontecimientos. Un control orientado a los acontecimientos puede tener lugar en función de la humedad relativa del aire, de la temperatura o de la fluctuación de temperatura o variación de temperatura. Es igualmente posible medir la humedad del aire en la carcasa y en el caso de superar un valor límite, suministrar aire comprimido a la carcasa. A este respecto, la operación de reducción de la presión puede tener lugar de manera controlada a través del dispositivo para reducir la presión de aire comprimido, tal como por ejemplo válvulas o boquillas. Para el control de la cantidad de aire y/o de los momentos puede preverse un control o una regulación, que regula y/o controla el suministro de aire seco en función de parámetros del entorno, como por ejemplo el contenido en humedad del aire ambiente o del aire en el interior de la carcasa, temperatura, etc. En el procedimiento según la invención, el aire comprimido puede tomarse del sistema de frenado del vehículo sobre carriles, ventajosamente un sistema de tubos, un tubo flexible de presión o un acumulador de presión, tal como por ejemplo un depósito presurizado.

60

El sistema de frenado de un vehículo sobre carriles, en particular el aire comprimido del sistema de frenado está disponible en todo el vehículo sobre carriles. Al sistema de frenado pertenecen, además del conducto de aire principal (abreviatura HL o HLL) para la conexión de los módulos de frenado del vehículo sobre carriles, también el conducto de depósito de aire principal (abreviatura HBL o HB) para abastecer la válvula de freno de maniobra o también parcialmente para rellenar la reserva de aire consumida mediante un frenado. Tanto el aire comprimido del conducto de aire principal como el aire comprimido del conducto de depósito de aire principal son adecuados para realizar el procedimiento según la invención. Con ello puede reducirse en cualquier del vehículo sobre carriles la humedad del aire en una carcasa y/o enfriarse los componentes que se encuentran en la misma. Igualmente, de este mod puede impedirse la condensación de humedad en uno o varios elementos constructivos, como semiconductores de potencia.

En el aire comprimido de un sistema de frenado de un vehículo sobre carriles existen requisitos especiales en cuanto a la humedad contenida en el mismo, también denominada humedad residual. Por tanto, el aire comprimido en vehículos sobre carriles se seca en la mayoría de los casos mediante un secador de aire comprimido, de modo que se produce una humedad residual de menos del 35% en el aire comprimido. Por secado se entiende la reducción de la humedad presente en el aire comprimido. En muchas aplicaciones, que requieren aire comprimido, se realiza ya un secado directamente tras la compresión. Para ello, los compresores están equipados a menudo ya con un dispositivo de secado correspondiente. En cuanto a la humedad residual en el aire comprimido del sistema de frenado de un vehículo sobre carriles hay especificaciones para la calidad del aire por la norma internacional ISO 8573, que exige una humedad residual del aire comprimido de menos del 35%. Esta humedad reducida, también denominada humedad residual, disminuye adicionalmente de manera considerable, cuando para el secado de los elementos constructivos se reduzca la presión del aire comprimido. Debido a la presencia de aire comprimido para el sistema de frenado de un vehículo sobre carriles y los elevados requisitos que predominan en el mismo de la calidad del aire con una humedad residual de menos del 35%, este aire comprimido es adecuado en una medida especial para el suministro a la carcasa con los semiconductores de potencia.

En una forma de configuración ventajosa adicional, la carcasa presenta medios para guiar el aire comprimido, que están dispuestos de tal manera que el aire comprimido fluye al menos parcialmente a lo largo de los semiconductores de potencia, de un cuerpo refrigerante del semiconductor de potencia y/o de un carril conductor. La reducción de la presión del aire comprimido provoca, además de una disminución de la humedad relativa, una disminución de temperatura de este aire comprimido, que se introduce tras la reducción de la presión en la carcasa. Este efecto puede aprovecharse para enfriar componentes en el interior de la carcasa, en particular para enfriar los semiconductores de potencia o el carril conductor. Con esta disminución de temperatura en el aire comprimido pueden enfriarse los semiconductores de potencia dispuestos en la carcasa, tal como por ejemplo los semiconductores de potencia del accionamiento eléctrico. Durante el funcionamiento de semiconductores de potencia se produce, debido a sus pérdidas eléctricas inevitables, calor que debe evacuarse al entorno. Mediante el acercamiento de aire comprimido en el que se ha reducido la presión, se reduce la temperatura en el entorno del semiconductor de potencia. Con ello aumenta la potencia productiva del semiconductor de potencia. Expresado de otro modo, el dispositivo de reducción de la presión está dispuesto de tal manera entre la carcasa y el sistema de frenado, que la presión del aire comprimido que puede suministrarse a la carcasa antes del suministro al interior de la carcasa puede reducirse de tal manera que la temperatura del aire comprimido en el que se ha reducido la presión suministrado a la carcasa es menor que la temperatura del aire que se encuentra en la carcasa. El efecto de enfriamiento tiene lugar, por ejemplo, a través de la superficie del semiconductor de potencia o a través de un cuerpo refrigerante conectado con el semiconductor de potencia. A menudo, un cuerpo refrigerante de este tipo, que está conectado térmicamente con el semiconductor de potencia, está previsto para la evacuación de calor de los semiconductores de potencia. El aire comprimido introducido en la carcasa entre con frecuencia también en contacto con partes del cuerpo refrigerante, de modo que a través de este cuerpo refrigerante aparece un efecto de enfriamiento adicional. Ha demostrado ser especialmente ventajoso conducir el aire comprimido suministrado de tal manera que este fluya al menos a lo largo de partes del cuerpo refrigerante. Una posibilidad adicional consiste en prever un cuerpo refrigerante adicional en el semiconductor de potencia, por el que fluya el aire comprimido en el que se ha reducido la presión, para evacuar las pérdidas del semiconductor de potencia al aire en el entorno del semiconductor de potencia y mejorar el efecto de enfriamiento.

El procedimiento ha demostrado ser especialmente ventajoso cuando la carcasa, además de los semiconductores de potencia, presenta al menos un carril conductor. El carril conductor, por ejemplo con carriles de cobre, se usa para establecer un contacto eléctrico con los semiconductores de potencia. Mediante las corrientes, que fluyen a través del carril conductor, estos carriles se calientan parcialmente de manera clara. El carril conductor está colocado en la mayoría de los casos en un lado del semiconductor de potencia, que está opuesto a un lado adicional del semiconductor de potencia, en el que está sujeto el cuerpo refrigerante. Por consiguiente, solo es posible difícilmente enfriar o reducir el calor del carril conductor a través del cuerpo refrigerante. Por este motivo, el carril conductor no se diseña en la mayoría de los casos en cuanto a su capacidad de carga de corriente, sino que las condiciones térmicas determinan el dimensionamiento del carril conductor. Mediante el efecto refrigerante del aire comprimido suministrado a la carcasa puede enfriarse el carril conductor de tal manera que este puede diseñarse más pequeño y más ligero y por consiguiente más económico. Ha demostrado ser especialmente ventajoso guiar el aire comprimido suministrado a la carcasa de tal manera que este entre en contacto al menos con partes del carril

conductor. Debido a los altos costes de material, en particular en el caso del uso habitual de cobre para el carril conductor macizo, pueden ahorrarse con esta disposición altos costes en el dimensionamiento del carril conductor.

5 En una forma de configuración ventajosa adicional, el dispositivo de reducción de la presión está configurado como válvula reductora de presión. De esta manera puede reducirse de manera sencilla y económica la presión del aire comprimido tomado del sistema de frenado hasta cualquiera valor, que se encuentre entre el valor del aire comprimido y el del entorno.

10 En una forma de configuración ventajosa adicional, la carcasa está realizada de manera permeable al aire. La realización permeable al aire conduce a que la carcasa no sea estanca a la presión. Una construcción no estanca a la presión puede producirse de manera especialmente económica. Para ello se prevén en la carcasa, por ejemplo, aberturas. Cuando en la carcasa están dispuestos semiconductores de presión, por ejemplo los semiconductores de potencia de un convertidor de corriente para tracción o funcionamientos auxiliares, la carcasa tiene dimensiones que hacen claramente más cara una realización estanca a la presión. Se ha mostrado que las ventajas de una realización estanca a la presión en cuanto a la entrada de aire húmedo también pueden conseguirse de manera claramente más favorable mediante un caudal aumentado de aire comprimido.

15 En una forma de configuración ventajosa adicional, el sistema de frenado presenta un conducto de depósito de aire principal y/o un conducto de aire principal, pudiendo tomarse el aire comprimido que puede suministrarse a la carcasa del conducto de depósito de aire principal y/o del conducto de aire principal. Un compresor de aire, el compresor de un vehículo sobre carriles, mantiene la presión en el conducto de depósito de aire principal entre 6,5 y 20 10 bar. Se ha mostrado que el enfriamiento que se produce del aire comprimido durante la reducción de la presión mediante el dispositivo de reducción de la presión conduce a una disminución de la temperatura de aire en el interior de la carcasa, que provoca una mayor potencia productiva de los semiconductores de potencia dispuestos en la misma. Además, el carril conductor, que está conectado con los semiconductores de potencia, puede ser también claramente más pequeño, de modo que por ejemplo en el caso de usar cobre para el carril conductor pueden reducirse parcialmente de manera clara los costes del carril conductor. Por consiguiente, en el vehículo sobre 25 carriles es apropiada en particular una presión de aire de entre 6,5 bar y 10 bar para la toma de aire comprimido del sistema de frenado. Además, este es un valor convencional en vehículos sobre carriles, de modo que están disponibles de manera económica los componentes necesarios, tal como por ejemplo válvulas reductoras de presión.

30 Lo correspondiente es aplicable también para el uso de aire comprimido del conducto de aire principal. Este presenta aire comprimido con una presión en el intervalo de desde 4 bar hasta 6 bar. También este aire comprimido es adecuado para el secado del aire en la carcasa y/o para el enfriamiento de componentes dispuestos en la carcasa, tal como por ejemplo un semiconductor de potencia y/o un carril conductor. Debido a la presión reducida en comparación con el conducto de depósito de aire principal, el efecto de enfriamiento es menor, pero ha demostrado ser suficiente para un gran número de aparatos con semiconductores de potencia dispuestos en los mismos, usar el 35 aire comprimido del conducto de aire principal para secar y/o enfriar los componentes dispuestos en la carcasa.

40 En una forma de configuración ventajosa adicional, en la carcasa está dispuesto un convertidor de corriente. Los convertidores de corriente son especialmente importantes para el funcionamiento del vehículo sobre carriles en la mayoría de los casos, dado que estos son necesarios para el funcionamiento. En el caso del convertidor de corriente puede tratarse de un convertidor de corriente de tracción para el accionamiento del vehículo sobre carriles o de un convertidor de funcionamiento auxiliar para alimentar consumidores eléctricos del vehículo sobre carriles. Por tanto, ha demostrado ser razonable no sólo hacer funcionar los semiconductores de potencia en la carcasa con aire pobre en humedad, sino integrar en la carcasa todo el convertidor de corriente con sus carriles de corriente. Debido a los elevados costes de un convertidor de corriente, estos se diseñan con poca frecuencia de manera redundante. Una avería de un convertidor de corriente en la tracción provoca con frecuencia la avería completa del vehículo sobre 45 carriles. Al menos es posible un funcionamiento solo con potencia limitada. Por tanto, durante la construcción y el diseño de vehículos sobre carriles, con el propósito de garantizar una alta disponibilidad, se presta una atención especial a la seguridad frente a las averías de estos convertidores de corriente. Mediante el funcionamiento del convertidor de corriente o partes del convertidor de corriente con aire pobre en humedad, que se consigue mediante el suministro de una cantidad correspondiente de aire comprimido, puede hacer una aportación clara a una alta 50 seguridad frente a las averías.

A continuación se describirá y explicará más detalladamente la invención mediante los ejemplos de realización representados en las figuras. Muestran:

- La Figura 1, un vehículo sobre carriles con un sistema de frenado,
- la Figura 2, una carcasa con un semiconductor de potencia y
- 55 la Figura 3, un semiconductor de potencia con cuerpo refrigerador y carril conductor.

La Figura 1 muestra un vehículo sobre carriles 31 con un sistema de frenado 4 representado esquemáticamente y una carcasa 2 en la que están dispuestos semiconductores de potencia 11, que deben hacerse funcionar en un entorno seco y/o frío.

5 El sistema de frenado comprende un dispositivo 6 para generar aire comprimido 10. Para ello puede usarse un compresor o un compresor de aire. El dispositivo 6 para generar aire comprimido 10 presenta medios 7 para secar
 10 aire comprimido 10. Este aire comprimido 10 se suministra a un depósito de aire principal 44. Este depósito de aire principal 44 tiene el objetivo de almacenar aire comprimido 10 para el vehículo sobre carriles 31. El depósito de aire principal 44 está conectado con el conducto de depósito de aire principal 41. El conducto de depósito de aire principal 41 distribuye el aire comprimido 10 por todo el vehículo sobre carriles 31. El dispositivo 6 para generar aire
 15 comprimido 10 genera una presión en el conducto de depósito de aire principal 41 de entre 8,5 bar y 10 bar. En los vehículos más antiguos, la presión se encuentra en el intervalo de desde 6,5 bar hasta 8 bar. Cuando el vehículo sobre carriles 31 presenta varios vagones, el conducto de depósito de aire principal 41 se extiende por todo el vehículo sobre carriles 31 y sus vagones. Por consiguiente, en todo el vehículo sobre carriles está disponible aire comprimido 10 a través del conducto de depósito de aire principal 41. El conducto de depósito de aire principal 41 abastece, entre otros, válvulas de frenado 43 presentes en los puestos de conducción, que están previstas para la
 20 activación del freno por parte del conductor del vehículo. Con estas válvulas de frenado 43 puede controlarse el freno del vehículo sobre carriles 31. Para ello, la válvula de frenado 43 está conectada, además de con el conducto de depósito de aire principal 41, también con un conducto de aire principal 42. El conducto de aire principal 42 se abastece a través del conducto de depósito de aire principal 41 con aire comprimido 10. La presión del conducto de
 25 aire principal 42 asciende en el estado sin frenar a 5 bar. Además, en funcionamiento también puede adoptar valores en el intervalo de desde 4 bar hasta 6 bar. Con ayuda de la válvula de frenado 43 puede reducirse la presión en el conducto de aire principal 42, con lo que se inicia un frenado en las ruedas o ejes del vehículo sobre carriles 31. Los módulos necesarios para ello, tal como por ejemplo zapatas de freno, no se representan en esta figura. Un depósito de aire auxiliar 45 garantiza el frenado seguro también en el caso de una fuga en el conducto de aire principal 42 o conducto de depósito de aire principal 41.

Por consiguiente, en el vehículo sobre carriles 31 están disponibles tanto el conducto de depósito de aire principal 41 como el conducto de aire principal 42 para la toma de aire comprimido 10. En el ejemplo de realización de la Figura 1, el dispositivo de reducción de la presión 9 está conectado tanto con el conducto de depósito de aire principal 41 como con el conducto de aire principal 42. Además, ha demostrado ser razonable conectar solo el conducto de
 30 depósito de aire principal 41 o solo el conducto de aire principal 42 con la entrada del dispositivo de reducción de la presión 9. El dispositivo de reducción de la presión 9 está dispuesto fuera de la carcasa 2. Con ello se evita de manera fiable que en el caso de un incendio dentro de la carcasa 2 se suministra de manera incontrolada aire comprimido 10 a la carcasa 2. Con la disposición del dispositivo de reducción de la presión 9 fuera de la carcasa 2, el elemento de mando para el suministro del aire comprimido 10 se encuentra fuera de la carcasa 2. Un daño en el
 35 caso de un incendio en la carcasa 2 y con ello un aporte incontrolado de aire comprimido 10 pueden evitarse con ello de manera fiable. A través de una interfaz 20 no representada en este caso para el suministro de aire comprimido 10, el aire comprimido en el que se ha reducido la presión 10 llega desde el dispositivo de reducción de la presión 9 al interior de la carcasa 2. El aire comprimido en el que se ha reducido la presión, suministrado, presenta una humedad relativa reducida. Con este es posible reducir la humedad relativa del aire en el interior de la
 40 carcasa 2 mediante el desplazamiento de aire con una humedad mayor. El mezclado de este aire comprimido en el que se ha reducido la presión con el aire presente en la carcasa 2 también conduce a una reducción de la humedad relativa del aire. Además, el aire comprimido en el que se ha reducido la presión, suministrado, 10 presenta una temperatura menor que el aire en el interior de la carcasa 2, que se desplaza mediante la introducción del aire comprimido en el que se ha reducido la presión 10 o se mezcla con el mismo. Con ello puede conseguirse un enfriamiento de componentes en el interior de la carcasa 2, tal como por ejemplo semiconductores de potencia 11 o
 45 carriles conductores 33. Para ello, en el interior de la carcasa 2 está dispuesto ventajosamente un medio 23 para guiar aire comprimido en el que se ha reducido la presión 10, de tal manera que el aire comprimido en el que se ha reducido la presión, suministrado, 10 puede suministrarse a un semiconductor de potencia 11, un cuerpo refrigerante 32 del semiconductor de potencia 11 y/o un carril conductor 33, de tal manera que el aire comprimido correspondiente fluye al menos parcialmente a lo largo del mismo.
 50

La Figura 2 muestra una carcasa 2 con un semiconductor de potencia 11. El aire comprimido 10 previsto para el secado y/o enfriamiento de componentes, en particular semiconductores de potencia 11, se toma del sistema de frenado 4 del vehículo sobre carriles 31. Para la descripción del sistema de frenado 4 con sus componentes, en particular los componentes, que guían aire comprimido 10, se remite a la descripción de la figura 1 y los números de
 55 referencia implementados en la misma. Del sistema de frenado 4 se toma aire comprimido 10 y se suministra al dispositivo de reducción de la presión 9. El dispositivo de reducción de la presión 9 reduce la presión del aire comprimido 10. De este modo está disponible un aire comprimido en el que se ha reducido la presión 10 con una humedad relativa menor y una temperatura menor. El dispositivo de reducción de la presión 9 está dispuesto fuera de la carcasa 2, para que este no se dañe en el caso de un incendio en la carcasa 2. De este modo se evita una afluencia incontrolada de oxígeno mediante el aire comprimido 10 en caso de incendio. El aire comprimido en el que se ha reducido la presión 10 se guía a través de una interfaz 20 para el suministro de aire comprimido 10 al interior de la carcasa 2. Mediante un medio 23 para guiar aire comprimido en el que se ha reducido la presión se guía el aire
 60

comprimido en el que se ha reducido la presión 10 a un semiconductor de potencia 11, un cuerpo refrigerante 32 y/o un carril conductor 33. El aire comprimido en el que se ha reducido la presión 10 puede garantizar ahora que el semiconductor de potencia 11 se hace funcionar en un entorno con aire seco. Además, el semiconductor de potencia 11, un cuerpo refrigerante 32 no representado en este caso del semiconductor de potencia 11 y/o un carril conductor 33 no representado en este caso pueden enfriarse mediante el aire comprimido en el que se ha reducido la presión 10, dado que debido a la reducción de presión el aire comprimido suministrado 10 presenta una temperatura menor.

Para evitar un aumento de presión en el interior de la carcasa 2 al suministrar aire comprimido 10, la carcasa 2 puede presentar aberturas 24 en la carcasa 2.

La Figura 3 muestra un semiconductor de potencia 11 que está dispuesto sobre un cuerpo refrigerante 32. Para evitar un ensuciamiento del semiconductor de potencia 11, el espacio, por el que fluye una corriente de aire generada por medio de un ventilador con aire parcialmente sucio, está separado del espacio adicional con el semiconductor de potencia 11 mediante una pared de separación 50. El aire ensuciado de la corriente de aire generada por el ventilador no puede llegar a través de la pared de separación 50 al semiconductor de potencia 11. El espacio adicional, en el que están dispuestos el semiconductor de potencia 11 y los carriles conductores 33, se denomina a menudo espacio limpio, dado que está separado con respecto a un aire ensuciado del entorno por medio de la pared de separación 50. Ha demostrado ser favorable poner en contacto con aire comprimido en el que se ha reducido la presión 10 las partes del cuerpo refrigerante 32, que están dispuestas en el espacio limpio, es decir se encuentran en el lado del cuerpo refrigerante 32 en el que está dispuesto el semiconductor de potencia 11. Con ayuda del medio 23 para guiar aire comprimido en el que se ha reducido la presión 10 se guía el aire comprimido en el que se ha reducido la presión 10 de tal manera a la superficie del cuerpo refrigerante 32, que el aire comprimido 10 se mueve a lo largo de las partes del cuerpo refrigerante 32. De este modo puede conseguirse un efecto de enfriamiento para el cuerpo refrigerante y el semiconductor de potencia 11 dispuesto en el mismo. Es igualmente posible, alternativamente o de manera complementaria, disponer el medio 23 o un medio adicional 23 para guiar aire comprimido en el que se ha reducido la presión 10 de tal manera que el aire comprimido en el que se ha reducido la presión saliente 10 está dirigido a un carril conductor 33, que está conectado por medio de una conexión eléctrica 34 con el semiconductor de potencia 11. Mediante el acercamiento del aire comprimido en el que se ha reducido la presión, frío 10 a al menos partes del carril conductor 33, este puede enfriarse, de modo que el carril conductor 33 por un lado puede dimensionarse más pequeño y presenta una capacidad de carga de corriente mayor.

En esta figura se representan por motivos de claridad solo partes del carril conductor 33.

Aunque la invención se ha ilustrado más detalladamente y se descrito en detalle mediante los ejemplos de realización preferidos, la invención no está limitada solo al ejemplo dado a conocer y el experto en la técnica puede deducir otras variaciones a partir de los mismos, sin abandonar el alcance de protección de la invención.

Resumiendo, la invención se refiere a un vehículo sobre carriles, que presenta un accionamiento eléctrico con semiconductores de potencia y un sistema de frenado accionado con aire comprimido, estando dispuestos los semiconductores de potencia en una carcasa. Para aumentar la fiabilidad del vehículo sobre carriles se propone que el vehículo sobre carriles presente un dispositivo de reducción de la presión, estando conectados entre sí la carcasa y el sistema de frenado de tal manera que el aire comprimido puede suministrarse desde el sistema de frenado al interior de la carcasa, estando dispuesto el dispositivo de reducción de la presión de tal manera entre la carcasa y el sistema de frenado, que puede reducirse la presión del aire comprimido que puede suministrarse a la carcasa antes del suministro al interior de la carcasa. La invención se refiere además a un procedimiento para hacer funcionar un vehículo sobre carriles de este tipo, suministrándose el aire comprimido desde el sistema de frenado al interior de la carcasa y reduciéndose la presión del aire comprimido suministrado a la carcasa antes del suministro al interior de la carcasa por medio del dispositivo de reducción de la presión.

REIVINDICACIONES

1. Vehículo sobre carriles (31), que presenta
 - un accionamiento eléctrico con semiconductores de potencia (11) y
 - un sistema de frenado (4) que se hace funcionar con aire comprimido (10),
- 5 estando dispuestos los semiconductores de potencia (11) en una carcasa (2), **caracterizado por que** el vehículo sobre carriles (31) presenta un dispositivo de reducción de la presión (9), estando conectados entre sí la carcasa (2) y el sistema de frenado (4) de tal manera que el aire comprimido (10) puede suministrarse desde el sistema de frenado (4) al interior de la carcasa (2), estando dispuesto el dispositivo de reducción de la presión (9) de tal manera entre la carcasa (2) y el sistema de frenado (4), que la presión del aire comprimido (10) que puede suministrarse a la carcasa (2) puede reducirse antes del suministro al interior de la carcasa (2).
10
2. Vehículo sobre carriles (31) según la reivindicación 1, presentando la carcasa (2) medios para guiar el aire comprimido (10), que están dispuestos de tal manera que el aire comprimido (10) fluye al menos parcialmente a lo largo de los semiconductores de potencia (11), de un cuerpo refrigerador (32) del semiconductor de potencia (11) y/o de un carril conductor (33).
- 15 3. Vehículo sobre carriles (31) según una de las reivindicaciones 1 o 2, estando configurado el dispositivo de reducción de la presión (9) como válvula reductora de presión.
4. Vehículo sobre carriles (31) según una de las reivindicaciones 1 a 3, siendo la carcasa (2) permeable al aire.
5. Vehículo sobre carriles (31) según una de las reivindicaciones 1 a 4, presentando el sistema de frenado (4) un conducto de depósito de aire principal (41) y/o un conducto de aire principal (42), pudiendo tomarse el aire comprimido (10) que puede suministrarse a la carcasa (2) del conducto de depósito de aire principal (41) y/o del conducto de aire principal (42).
20
6. Vehículo sobre carriles (31) según una de las reivindicaciones 1 a 5, estando dispuesto en la carcasa (2) un convertidor de corriente (30).
7. Procedimiento para hacer funcionar un vehículo sobre carriles según una de las reivindicaciones 1 a 6, suministrándose el aire comprimido (10) desde el sistema de frenado (4) al interior de la carcasa (2), reduciéndose la presión del aire comprimido (10) suministrado a la carcasa (2) antes del suministro al interior de la carcasa (2) por medio del dispositivo de reducción de la presión (9).
25
8. Procedimiento según la reivindicación 7, guiándose para la refrigeración el aire comprimido (10) en el interior de la carcasa (2) de tal manera que el aire comprimido (10) fluye al menos parcialmente a lo largo de los semiconductores de potencia (11), de un cuerpo refrigerante (32) de los semiconductores de potencia (11) y/o de un carril conductor (33).
30
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 u 8, correspondiendo la presión en el interior de la carcasa (2) a la presión del entorno.
10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 7 a 9, tomándose del sistema de frenado (4) el aire comprimido (10) del conducto de depósito de aire principal (41) y/o del conducto de aire principal (42) según la reivindicación 5.
35

FIG 2

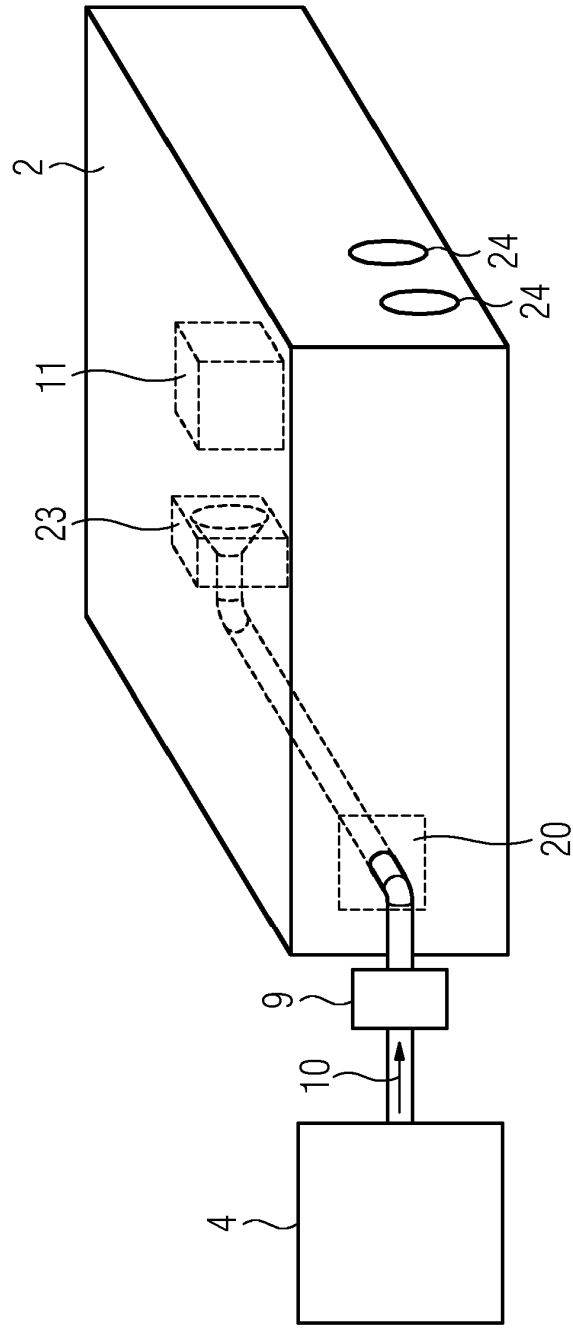


FIG 3

