

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 745 095**

51 Int. Cl.:

**B61D 17/12** (2006.01)

**B61D 17/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.06.2010 PCT/EP2010/058832**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.01.2011 WO11003733**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.06.2010 E 10728184 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.06.2019 EP 2451691**

54 Título: **Vehículo ferroviario**

30 Prioridad:

**07.07.2009 DE 102009031599**

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

**27.02.2020**

73 Titular/es:

**SIEMENS MOBILITY GMBH (100.0%)**

**Otto-Hahn-Ring 6**

**81739 München, DE**

72 Inventor/es:

**ASSEL, EUGEN**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 745 095 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

Los vehículos ferroviarios modernos representan un reto para la técnica de instalación de aparatos en lo que se refiere a los espacios de instalación adecuados. Por ejemplo, los vehículos ferroviarios presentan generalmente un número creciente de aparatos en particular eléctricos o electrónicos o componentes de instalación. Esto se debe, entre otras cosas, a ampliaciones funcionales como, por ejemplo, la puesta a disposición de Internet o WLAN (*Wireless Local Area Network*), sistemas de reserva de asientos, publicidad electrónica, sistemas de videovigilancia o, por ejemplo, también sistemas de control de pantógrafos o bogies. Además, debe tenerse en cuenta que, debido a la vida útil relativamente larga de los vehículos ferroviarios, también es deseable disponer de espacios de reserva de instalación para funcionalidades que deberán preverse en el curso de la posterior vida útil del tren, que se desarrollarán después de que el vehículo ferroviario haya sido puesto en servicio.

Por el documento WO 2009/074531 A1 se conoce una unidad de montaje para la instalación en la carrocería de un vehículo ferroviario. A este respecto, la unidad de montaje presenta un soporte fijado en la zona por debajo del techo de la carrocería de vehículo, en el que se montan conductos de abastecimiento y equipos de abastecimiento conectados con los conductos de abastecimiento. Por el documento EP 1 772 340 A2 se conoce un módulo de ampliación de techo interior para la zona del techo de un vehículo ferroviario que presenta un marco adaptador para la fijación de piezas de módulos constructivos. Por el documento DE 43 06 179 A1 se conoce un soporte para aparatos para la fijación de aparatos que se dispone de forma pivotante en el armazón del techo de un vehículo ferroviario. Por último, por el documento US 6 626 118 B1, se conoce una carrocería de vehículo de vehículo ferroviario cuyo espacio interior se cierra desde arriba por medio de una placa de techo y en la placa de techo se disponen soportes de techo transversales que sirven para fijar unidades de servicios auxiliares.

La presente invención se basa en el objetivo de indicar un vehículo ferroviario que sea particularmente ventajoso con respecto a la instalación, así como el funcionamiento de aparatos o componentes instalables.

Este objetivo se resuelve de acuerdo con la invención por medio de un vehículo ferroviario de acuerdo con la reivindicación 1.

El vehículo ferroviario de acuerdo con la invención se caracteriza por que, en la zona central, es decir, en la zona del centro del eje transversal del vehículo ferroviario, presenta al menos un soporte para aparatos que está dispuesto entre el techo de la carrocería de vehículo y el revestimiento interior del techo. Esto significa que la superficie de espacio cubierta por el al menos un soporte para aparatos comprende el centro del eje transversal del vehículo ferroviario; además, el soporte para aparatos se extiende por regla general por zonas a ambos lados del centro del eje transversal del vehículo ferroviario. No obstante, no es necesaria a este respecto una alineación exactamente central del al menos un soporte para aparatos con respecto al eje transversal del vehículo ferroviario de tal forma que un eje central del al menos un soporte para aparatos coincida con el centro del eje transversal del soporte para aparatos. Sin embargo, tal alineación central del al menos un soporte para aparatos puede ser ventajosa por razones de simetría.

En el marco de la invención, un soporte para aparatos designa un componente que esté previsto para alojar al menos un aparato. Por tanto, un soporte para aparatos es un dispositivo de sujeción, por ejemplo, en forma de un denominado bastidor, mediante el cual -si está previsto el alojamiento de varios aparatos- se pueden agrupar varios aparatos en una unidad. En la práctica, estos soportes para aparatos se denominan a menudo portadores (para aparatos), bastidores (para aparatos), estructuras (para aparatos) o contenedores (para aparatos). Por lo general, están previstos en los soportes para aparatos en particular aparatos eléctricos y/o electrónicos.

En el contexto de la presente invención, el vehículo ferroviario puede ser un vehículo ferroviario de cualquier tipo, en particular para el transporte de personas, por ejemplo, en forma de tren de cercanías o de larga distancia o de un tranvía. A este respecto, el vehículo ferroviario puede estar compuesto por uno o varios vagones.

La previsión del al menos un soporte para aparatos en el espacio de instalación entre el techo de la carrocería y el revestimiento interior del techo ofrece la ventaja de que este espacio de instalación, debido a su geometría casi rectangular, en particular en comparación con las zonas de las calas, es particularmente adecuado para la instalación de aparatos grandes, por ejemplo, cúbicos, eléctricos o electrónicos, que generalmente se construyen en modo de bastidor de 19 pulgadas. Además, la longitud disponible del espacio de instalación es grande sobre todo en un vagón intermedio de un vehículo ferroviario. En el caso de los vehículos existentes, por ejemplo, en el espacio utilizado de acuerdo con la invención para el al menos un soporte para aparatos generalmente únicamente está previsto un sistema de aire acondicionado, visto en la dirección longitudinal del vehículo, en el centro del vehículo o en el centro del vagón. Además, el espacio de instalación disponible entre el techo de la carrocería de vehículo y el revestimiento interior del techo del vehículo ferroviario también puede estar interrumpido u ocupado por el espacio de instalación necesario en relación con un pantógrafo. Independientemente de ello, sin embargo, en la zona situada

entre el techo de la carrocería de vehículo y el revestimiento interior del techo generalmente hay disponible suficiente espacio para poder alojar el al menos un soporte para aparatos.

5 En muchos casos, la instalación del al menos un soporte para aparatos en la zona del techo también tiene un efecto ventajoso en lo que respecta a las entradas de cable necesarias para el aparato previsto en el soporte para aparatos o en los soportes para aparatos. Esto se refiere en particular, por ejemplo, al cableado de las antenas de radio del tren dispuestas en la zona del techo del vehículo con aparatos en forma de aparatos de radio o sistemas de protección del tren, o también al cableado de pantallas de información al viajero o de cámaras de vídeo dispuestas en la zona del techo del vehículo ferroviario con aparatos en forma de respectivos aparatos centrales. La ventaja es en este sentido, en particular, la longitud relativamente corta de la línea o del cable necesario, ya que, de esta manera, por un lado, se facilita el cableado eléctrico y, por otro, se reduce la propensión a fallos.

15 El al menos un canal de cables de acuerdo con la invención dispuesto en dirección del eje longitudinal del vehículo ferroviario entre el al menos un soporte para aparatos y el techo de la carrocería de vehículo está realizado preferentemente como estructura de rejilla. Particularmente para el caso de que el al menos un soporte para aparatos esté abierto hacia el techo de la carrocería de vehículo, se ofrece en este sentido la ventaja de una conexión particularmente sencilla de los correspondientes cables con los soportes para aparatos o con los aparatos del soporte para aparatos. De este modo, se da la posibilidad de una alimentación de los conductos o los cables preconfeccionados con conectores u otros elementos de conexión directamente desde el canal de cables situados encima a los correspondientes aparatos. Alternativamente, también es concebible que se lleve a cabo una alimentación de cable desde el canal de cables hasta los paneles de conectores o de bornes. Independientemente de ello, la puesta a tierra del al menos un soporte para aparatos puede realizarse a través de las correspondientes fijaciones mecánicas de la carrocería como, por ejemplo, carriles C, de tal modo que ventajosamente no se requieren cables de puesta a tierra adicionales. Dentro del canal de cables, los cables se pueden separar según la categoría de cables correspondiente, de tal modo que, por ejemplo, los cables de las categorías de cables A2, B y C se pueden guiar por separado. A este respecto, para cables de la categoría de cables C puede preverse un blindaje adicional, por ejemplo, en forma de un canal de chapa metálica.

20 Dado que el canal de cables es abatible de acuerdo con la invención, ventajosamente es posible insertar cables lateralmente en el canal de cables. En principio, los cables pueden montarse o instalarse de tal manera que los cables o haces de cables preconfeccionados se fijen en el canal de cables o canal de rejilla y que el canal de cables se monte a continuación a ambos lados de los raíles en C del techo. Sin embargo, en la medida en que el canal de cables se puede abatir o pivotar, por ejemplo, por medio de sencillas bisagras, de tal manera que los cables se pueden insertar lateralmente cuando el canal está plegado o pivotado hacia afuera, es posible ventajosamente un montaje particularmente sencillo y rápido de los cables, así como del canal de cables. Además, de esta manera también simplifica considerablemente la posterior instalación de cables en el canal de cables.

35 El vehículo ferroviario de acuerdo con la invención también es ventajoso en la medida en que uno o varios soportes para aparatos dispuestos entre el techo de la carrocería de vehículo y el revestimiento interior del techo del vehículo ferroviario no afectan de ningún modo a la comodidad de los pasajeros. De este modo, se evitan ventajosamente restricciones relativas a las zonas de asiento de los pasajeros o zonas de ocupación de pasajeros, como las que podrían provocar los armarios o contenedores de aparatos en los compartimentos de pasajeros. De este modo, el vehículo ferroviario de acuerdo con la invención también permite un número elevado o máximo de pasajeros. Además, se obtiene un alto grado de flexibilidad con respecto a los asientos de los vagones, ya que se suprimen las restricciones debidas a armarios de aparatos o a las cajas de debajo de los asientos. Además, también se posibilitan amplias transiciones de vagón, ya que, por ejemplo, no hay armarios de aparatos en los extremos de vehículo que estrechen la anchura de paso. De esta manera, también se obtienen, dado el caso, una mejor visibilidad, así como vías de evacuación más libres entre diferentes vagones de un vehículo ferroviario.

45 La utilización del espacio de montaje entre el techo de la carrocería de vehículo y el revestimiento interior del techo del vehículo ferroviario en la zona del centro del eje transversal del vehículo ferroviario ofrece además la ventaja de que hay un gran volumen de montaje para aparatos, de tal modo que se posibilitan, por ejemplo, ampliaciones funcionales para nuevas tecnologías de vehículos o una comodidad adicional para los pasajeros.

50 Debido a la instalación relativamente discreta del al menos un soporte para aparatos en el techo interior del vehículo ferroviario, es concebible además que excluya o reduzca la posibilidad de daños causados por vandalismo del soporte para aparatos o de aparatos dispuestos en el al menos un soporte para aparatos en comparación con el uso de armarios para aparatos y contenedores bajo los asientos en el compartimento de pasajeros.

55 Dado que al menos una gran parte de los aparatos necesarios del vehículo ferroviario puede disponerse en la zona del centro del eje transversal del vehículo ferroviario entre el techo de la carrocería de vehículo y el revestimiento interior del techo del vehículo ferroviario, también son posibles armarios en el habitáculo del conductor de dimensiones más reducidas, por medio de lo cual se obtienen ventajas adicionales para el desarrollo, así como el funcionamiento de vehículos ferroviarios.

Preferentemente, el vehículo ferroviario de acuerdo con la invención está perfeccionado de tal manera que varios soportes para aparatos están dispuestos uno tras otro en dirección del eje longitudinal del vehículo ferroviario en la zona del centro del eje transversal del vehículo ferroviario entre el techo de la carrocería de vehículo y el revestimiento interior del techo. Esto significa que varios soportes para aparatos se instalan en dirección longitudinal del vehículo ferroviario, es decir, en dirección longitudinal del vehículo o vagón, en la zona central del vehículo ferroviario entre el techo de la carrocería de vehículo y el revestimiento interior. De esta manera se hace posible utilizar la zona del centro del eje transversal del vehículo ferroviario entre el techo de la carrocería de vehículo y el revestimiento interior del techo en una parte o una gran parte de la longitud del vehículo ferroviario para alojar los soportes para aparatos. A este respecto, los soportes para aparatos pueden adaptarse preferentemente de forma flexible y económica a los correspondientes requisitos como las denominadas "mercancías en piezas".

De acuerdo con otra forma de realización particularmente preferente del vehículo ferroviario de acuerdo con la invención, está prevista al menos una tapa de mantenimiento para el soporte para aparatos o para al menos uno de los soportes para aparatos. Esto ofrece la ventaja de una buena accesibilidad al soporte para aparatos o a los soportes para aparatos, así como a los aparatos previstos en ellos. La tapa de mantenimiento está realizada preferentemente de tal forma que pueda abrirse hacia abajo, es decir, en dirección del interior o compartimento de viajeros del vehículo ferroviario.

Preferencia, el vehículo ferroviario de acuerdo con la invención también puede diseñarse de tal manera que la tapa de mantenimiento o al menos una de las tapas de mantenimiento esté configurada en forma al menos de un elemento del revestimiento interior del techo. Esto significa que las tapas de mantenimiento de los soportes para aparatos son preferentemente una parte integral del acondicionamiento interior de la carrocería de vehículo en la zona del techo. En aquellas zonas en las que no hay instalados soportes para aparatos, es posible a este respecto continuar con el acondicionamiento central del techo por medio de elementos de techo sencillos emulados por las tapas de mantenimiento de los soportes para aparatos. El hecho de que las tapas de mantenimiento de los soportes para aparatos se encuentren ventajosamente en el compartimento de pasajeros climatizado hace que las tapas de mantenimiento sean solicitadas por un aire relativamente frío, por medio del cual se obtienen ventajas en términos de refrigeración o enfriamiento de los soportes para aparatos durante el funcionamiento de los aparatos dispuestos en ellos.

De acuerdo con un perfeccionamiento particularmente preferente, el vehículo ferroviario de acuerdo con la invención está realizado de tal manera que está previsto al menos un elemento funcional adicional en el lado interior y/o exterior de la tapa de mantenimiento o de al menos una de las tapas de mantenimiento. Esto es ventajoso, ya que con ello las tapas de mantenimiento pueden ser diseñadas como componentes multifuncionales. A este respecto, debe tenerse en cuenta que se ofrece una buena accesibilidad tanto con respecto al lado interior como el exterior de la tapa de mantenimiento.

De acuerdo con otra forma de realización particularmente preferente del vehículo ferroviario de acuerdo con la invención, el al menos un elemento funcional adicional está configurado como elemento de conmutación, elemento de iluminación, altavoz o cámara de vídeo. Así, por ejemplo, puede estar previsto un elemento de conmutación en forma de un interruptor de potencia reseteable en el lado interior de la tapa de mantenimiento. Un elemento de iluminación en forma de LED para la iluminación de vagón, un altavoz para avisos a los pasajeros o una cámara de vídeo, por ejemplo, puede instalarse en el lado exterior de la tapa de mantenimiento. Alternativamente al respecto, el al menos un elemento funcional adicional puede estar configurado también como otro componente eléctrico o electrónico o también como componente mecánico o neumático.

Preferentemente, el vehículo ferroviario de acuerdo con la invención está realizado de tal manera que al menos un canal de aire acondicionado de un sistema de aire acondicionado del vehículo ferroviario está previsto en cada caso a ambos lados del soporte para aparatos o a ambos lados de al menos uno de los soportes para aparatos. Esto es ventajoso, ya que se obtiene una optimización de la ventilación del vehículo mediante un desplazamiento y división de los canales de aire acondicionado o de ventilación, que normalmente discurren de forma centralizada en el vehículo, de tal manera que en cada caso al menos un canal de aire acondicionado del sistema de aire acondicionado del vehículo ferroviario está previsto a ambos lados a lo largo del soporte para aparatos o de los soportes para aparatos. Es ventajoso que los pasajeros que estén de pie en el pasillo central de vagón no estén expuestos directamente a la corriente de ventilación. Además, la instalación de al menos un soporte para aparatos en el techo interior, es decir, en la zona del centro del eje transversal del vehículo ferroviario entre el techo de la carrocería de vehículo y el revestimiento interior del techo del vehículo ferroviario, no afecta a los canales de aire acondicionado y, por tanto, a la climatización del vehículo. A este respecto, las transiciones abiertas de los vagones también reciben ventajosamente un acondicionamiento ambiental con aire acondicionado. Además, dado que los canales de aire acondicionado y, por tanto, los flujos de aire frío circulan directamente a ambos lados de los soportes para aparatos, es posible tomar medidas adicionales en caso necesario para refrigerar los aparatos de los soportes para aparatos de una manera particularmente sencilla. A este respecto, se puede efectuar un enfriamiento o refrigeración, por ejemplo, de acuerdo con el principio del intercambio de calor, por medio de un bypass de aire, por medio de disipadores parciales de calor en el canal de aire frío y/o por medio de tuberías de calefacción.

Preferentemente, el vehículo ferroviario de acuerdo con la invención está diseñado de tal manera que el soporte para aparatos o al menos uno de los soportes para aparatos está abierto hacia el techo de la carrocería de vehículo. Esto significa que el cierre superior del soporte para aparatos está formado ventajosamente por el lado interior del techo de la carrocería de vehículo. Dado que, por ejemplo, el techo de la carrocería de vehículo puede ser de aluminio, un soporte para aparatos abierto hacia el techo de la carrocería de vehículo cumple de forma ventajosa con los requisitos de protección contra incendios generalmente existentes, así con la clase de protección IP54. Sin embargo, en función de las correspondientes condiciones y requisitos, también es concebible que el soporte para aparatos esté cerrado hacia arriba, es decir, hacia el techo de la carrocería de vehículo, por ejemplo, mediante un revestimiento de chapa.

- 5
- 10 De acuerdo con otra forma de realización particularmente preferente del vehículo ferroviario de acuerdo con la invención, se puede ajustar el al menos un soporte para aparatos en cuanto a su orientación con respecto al revestimiento interior del techo. Preferentemente, es posible una correspondiente ajustabilidad en todas las direcciones espaciales. De esta manera, se posibilita una compensación sencilla de las tolerancias de la carrocería de vehículo. A este respecto, por ejemplo, se puede efectuar una compensación de tolerancias por medio de discos de compensación insertados o elementos de ajuste mecánico continuo.
- 15

Preferentemente, el vehículo ferroviario de acuerdo con la invención también puede ser caracterizado de tal manera que estén previstos aparatos eléctricos, electrónicos, mecánicos y/o neumáticos en el soporte para aparatos o en al menos uno de los soportes para aparatos. Ciertamente el vehículo ferroviario de acuerdo con la invención es ventajoso en particular en relación con aparatos eléctricos y/o electrónicos que pueden ser dispuestos en el soporte para aparatos en la zona del centro del eje transversal del vehículo ferroviario entre el techo de la carrocería de vehículo y el revestimiento interior del techo del vehículo ferroviario; más allá de ello, sin embargo, un correspondiente soporte para aparatos también puede alojar ventajosamente aparatos mecánicos, por ejemplo, en la forma de dispositivos de emergencia o dispositivos neumáticos o componentes tales como controles para el supervisión del pantógrafo, la supervisión del bogie o el conteo de consumo de energía. De esta forma, se evita ventajosamente la necesidad de disponer armarios para aparatos independientes para los correspondientes componentes.

- 20
- 25

De acuerdo con otro perfeccionamiento particularmente preferente, el vehículo ferroviario de acuerdo con la invención está diseñado de tal manera que al menos un componente electrónico de al menos un sistema de protección del tren está dispuesto en el soporte para aparatos o en al menos uno de los soportes para aparatos. Esto es ventajoso porque, en particular en lo que se refiere a los componentes de protección del tren, por ejemplo, para el sistema europeo unitario de protección del tren ETCS (*European Train Control System*), hasta ahora se han previsto generalmente armarios independientes para los aparatos. Además, el emplazamiento previsto para la instalación de los soportes para aparatos ofrece también ventajosamente espacio suficiente para alojar aparatos de protección de trenes o sistemas de radiocomunicación de trenes específicos de cada país, además de los aparatos ETCS, que suelen ser comparativamente grandes, por ejemplo, realizados en el diseño de 19 pulgadas. Además, la instalación en la zona del techo del vehículo ferroviario es particularmente ventajosa para este tipo de aparatos, habida cuenta de las cortas longitudes de cable del cableado que va de las antenas del tren al equipo de radiocomunicación, es decir, a los aparatos del sistema de protección del tren o a los sistemas de protección del tren y a los sistemas móviles de radiocomunicación.

- 30
- 35

A continuación, la invención se explicará sobre la base de ejemplos de realización. A este respecto, muestra

la Figura 1 una primera vista de un primer ejemplo de realización del vehículo ferroviario de acuerdo con la invención,

la Figura 2 una segunda vista del primer ejemplo de realización del vehículo ferroviario de acuerdo con la invención,

- 45 la Figura 3 una tercera vista del primer ejemplo de realización del vehículo ferroviario de acuerdo con la invención,

la Figura 4 una cuarta vista del primer ejemplo de realización del vehículo ferroviario de acuerdo con la invención,

la Figura 5 una vista del segundo ejemplo de realización del vehículo ferroviario de acuerdo con la invención,

- 50 la Figura 6 en una representación esquemática, una vista de un tercer ejemplo de realización del vehículo ferroviario de acuerdo con la invención,

la Figura 7 un fragmento de una vista de un cuarto ejemplo de realización del vehículo ferroviario de acuerdo con la invención,

la Figura 8 un fragmento del cuarto ejemplo de realización del vehículo ferroviario de acuerdo con la invención en forma de un canal de cable pivotante y

la Figura 9 un ejemplo de realización de un soporte para aparatos que puede utilizarse en un vehículo ferroviario de acuerdo con la invención.

5 En aras de la claridad, en las figuras se utilizan las mismas referencias para componentes idénticos o que actúan esencialmente igual.

La figura 1 muestra una primera vista de un primer ejemplo de realización del vehículo ferroviario de acuerdo con la invención. Se representa un vehículo ferroviario 1 para el transporte de pasajeros con un soporte para aparatos 20 en el que están dispuestos aparatos eléctricos o electrónicos 30. El soporte para aparatos 20 está dispuesto en la zona del centro del eje transversal 50 del vehículo ferroviario 1 entre el techo de la carrocería de vehículo 10 y el revestimiento interior 40 del techo del vehículo ferroviario 1.

El soporte para aparatos 20 presenta una tapa de mantenimiento 60, que se muestra en la figura 1 para ilustrar el modo de funcionamiento tanto en estado abierto como cerrado. A este respecto, la tapa de mantenimiento 60 del soporte para aparatos 20 está configurada ventajosamente en forma de un elemento del revestimiento interior 40 del techo del vehículo ferroviario 1. Esto significa que el soporte para aparatos 20 con su tapa de mantenimiento 60 es ventajosamente parte integral del revestimiento interior 40 del techo del vehículo ferroviario 1.

Como se muestra en la figura 1, a ambos lados del soporte para aparatos 20 están previstos canales de aire acondicionado 70 de un sistema de aire acondicionado del vehículo ferroviario 1. A este respecto, los canales de aire acondicionado 70 están diseñados de tal manera que se transporta aire frío en cada caso en los canales de aire acondicionado orientados hacia el soporte para aparatos 20, así como hacia las ranuras de ventilación 80, y aire caliente en cada caso en los otros canales superiores de aire acondicionado. De esta manera, se obtiene la ventaja de que, sin más medidas, se efectúa hasta cierto punto un enfriamiento o refrigeración de los aparatos 30 del soporte para aparatos 20.

El soporte para aparatos 20 está abierto hacia el techo de la carrocería de vehículo 10. Por encima del soporte para aparatos 20, es decir, entre el soporte para aparatos 20 y el techo de la carrocería de vehículo 10, está previsto un canal de cables 90 con cables 95 en dirección del eje longitudinal del vehículo ferroviario 1. Esto es ventajoso, ya que de esta manera se puede efectuar de manera particularmente sencilla la alimentación de las líneas o cables 95 desde el canal de cables 90 hasta los aparatos 30 del soporte para aparatos 20.

La tapa de mantenimiento 60 del soporte para aparatos 20 puede abatirse o pivotar 90° hacia abajo, como se muestra en la figura 1. Además, la tapa de mantenimiento 60 también se puede desenganchar ventajosamente para mejorar la accesibilidad de los aparatos 30 durante la puesta en marcha o el mantenimiento del vehículo ferroviario 1. Alternativamente a esto, también sería concebible que la tapa de mantenimiento 60 solo se pudiera desenganchar, pero no se pudiera abatir. Para un aseguramiento contra una apertura de la tapa de mantenimiento 60 involuntaria, por ejemplo, en caso de accidente, que podría poner en peligro a los pasajeros que se encuentren en la zona situada debajo de la tapa de mantenimiento 60, se puede prever un dispositivo de seguridad mecánico con gancho que limite la apertura de la tapa de mantenimiento 60.

La tapa de mantenimiento 60 lacada y adaptada al diseño interior, representa simultáneamente un elemento del revestimiento interior 40 del techo. En este contexto, debe tenerse en cuenta que la extensión de la tapa de mantenimiento 60, particularmente en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario 1, no tiene por qué coincidir necesariamente con el correspondiente tamaño o la longitud del soporte para aparatos 20. Por lo tanto, es posible que el tamaño o la longitud de la tapa de mantenimiento 60 esté orientada al tamaño o la longitud de los módulos de techo del acondicionamiento interior.

Ventajosamente, mediante una junta de goma en la tapa de mantenimiento 60 y la realización del soporte para aparatos 20, así como de la tapa de mantenimiento 60 de acero o aluminio, se garantiza la protección IP54, así como la seguridad contra incendios necesaria. La tapa de mantenimiento 60 puede fijarse al soporte para aparatos 20, por ejemplo, mediante cierres rápidos y bisagras. En caso necesario, la apertura y el cierre controlados de la tapa de mantenimiento 60 pueden garantizarse, por ejemplo, mediante elementos de amortiguación o un mediante un accionamiento por motor.

La figura 2 muestra una segunda vista del primer ejemplo de realización del vehículo ferroviario de acuerdo con la invención. A este respecto, se representa una vista desde abajo en diagonal hacia el techo del interior del vehículo ferroviario. En este sentido, se pueden reconocer varios soportes para aparatos 20, en los que se están dispuestos varios aparatos eléctricos o electrónicos 30. Los soportes para aparatos 20 se muestran en cada caso abiertos hacia abajo, con la tapa de mantenimiento 60 colgando hacia abajo en un lado de dos de los soportes para aparatos 20. Correspondientemente a la representación en la figura 2, los soportes para aparatos 20 están dispuestos uno tras

otro en la dirección del eje longitudinal del vehículo ferroviario 1 en la zona del centro del eje transversal del vehículo ferroviario 1 entre el techo de la carrocería de vehículo y el revestimiento interior del techo. A este respecto, el eje longitudinal del vehículo ferroviario de la figura 2 está dotado de la referencia 100.

5 Como se muestra en la figura 2, en el lado interior de la tapa de mantenimiento 60 dispuesta más a la izquierda más a la izquierda, están previstos elementos funcionales adicionales 110. Correspondientes elementos funcionales adicionales pueden comprender, por ejemplo, elementos de conmutación, elementos de iluminación, altavoces o cámaras de vídeo y pueden estar dispuestos o bien en el lado interior o también en el exterior de la tapa de mantenimiento 60, en función de los correspondientes requisitos y condiciones. Es ventajoso en este sentido en particular una fácil accesibilidad, así como, en el caso del lado interior, simultáneamente una protección contra un acceso no autorizado.

La figura 2 muestra también que a ambos lados del soporte para aparatos 20 están previstos canales de aire acondicionado 70, así como ranuras de ventilación 80 hacia el espacio interior de pasajeros. Además, también puede verse el canal de cables 90 con los cables 95.

15 La figura 3 muestra una tercera vista del primer ejemplo de realización del vehículo ferroviario de acuerdo con la invención. La figura 3 también muestra una representación hacia arriba en diagonal, hacia el techo del vehículo ferroviario 1, mostrándose, sin embargo, también la carrocería del vehículo ferroviario 1 al menos parcialmente.

La figura 3 muestra de nuevo soportes de equipo 20 en los que están dispuestos aparatos 30. Los soportes para aparatos 20 están dispuestos entre el techo de la carrocería de vehículo y el revestimiento interior 40 del techo. También en el caso de la figura 3, se muestran las puertas de mantenimiento 60 abiertas del soporte para aparatos 20. Los canales de aire acondicionado 70 vuelven a discurrir por encima de las ranuras de ventilación 80. Como puede apreciarse en la figura 3, cables 95 eléctricos discurren por encima de los soportes para aparatos 20 en un canal de cables 90. Esto significa que el canal de cables 90 está dispuesto en dirección del eje longitudinal del vehículo ferroviario 1 entre los soportes para aparatos 20 y el techo de la carrocería de vehículo del vehículo ferroviario. De esta manera, se posibilita un cableado particularmente sencillo de los aparatos 30, como se indica ejemplarmente en la figura 3, mediante cables de aparatos 97 que están guiados desde el canal de cables 90 hasta enchufes 96 del segundo aparato 30 situado en segundo lugar más arriba.

Junto al techo, no mostrado en la figura 3, la carrocería del vehículo ferroviario 5 presenta elementos en sí conocidos como, por ejemplo, ventanas 6.

30 La figura 4 muestra una cuarta vista del primer ejemplo de realización de acuerdo con la invención del vehículo ferroviario. A diferencia de las ilustraciones anteriores, todas las tapas de mantenimiento 60 excepto una está cerradas. De este modo, se pone de manifiesto que los soportes para aparatos 20 encajan perfectamente desde el punto de vista del diseño en el revestimiento interior del techo del vehículo ferroviario 1 por medio de sus tapas de mantenimiento 60.

35 La figura 5 muestra una vista de un segundo ejemplo de realización de un vehículo ferroviario de acuerdo con la invención. Los aparatos 30 mostrados en la figura 5 en los soportes para aparatos 20 pueden ser, por ejemplo, componentes de un sistema de protección de tren como, por ejemplo, el ETCS. El espacio constructivo entre el techo de la carrocería de vehículo y el revestimiento interior del techo del vehículo ferroviario es particularmente adecuado para componentes configurados generalmente relativamente grandes, por ejemplo, en modo de bastidor de 19 pulgadas, debido a su forma aproximadamente cúbica. En el ejemplo de realización de la figura 5, la alimentación eléctrica de los aparatos 30 se efectúa por medio de un panel de conexión de enchufes 120, en el que están previstos enchufes 125 y pasacables y conexiones de cable 126. Gracias al panel de conexión de enchufes 120 central se ofrece la posibilidad de que los soportes de los aparatos 20, por ejemplo, por razones de compatibilidad electromagnética o de apantallamiento, estén separados del canal de cables 90 que discurre por encima de los soportes de los aparatos 20 por medio de una pared superior 440 en cada caso.

45 Junto a los componentes descritos anteriormente, en la figura 5 también puede apreciarse un ventilador de circulación 130.

50 La figura 6 muestra una representación esquemática de un tercer ejemplo de realización del vehículo ferroviario de acuerdo con la invención. Se muestra una vista superior esquemática de un vehículo ferroviario 1. A este respecto, están instalados cables de diferentes categorías de cables 95a, 95b, 95c a lo largo del eje longitudinal del vehículo ferroviario 1. En el contexto del ejemplo de realización de la figura 6, debe suponerse en este caso que, en la zona del techo, en la zona del centro del vehículo ferroviario 1, está previsto un sistema de aire acondicionado 140 a lo largo de cuyos lados están guiados los cables a través de un canal de cables 190 con forma de rejilla.

Visto en dirección longitudinal del vehículo ferroviario 1, están previstos en cada caso delante y detrás del sistema de aire acondicionado 140, ocultos por los cables o los canales de cables 95a, 95b, 95c, soportes para aparatos,

sobre los que discurren los correspondientes cables o ramales de cable 95a, 95b, 95c. Esto ofrece la ventaja de que los cables discurren en la cercanía inmediata de los aparatos dispuestos en los soportes para aparatos.

5 El cableado del vagón o el cableado en la zona interior del techo pueden realizarse, por ejemplo, de tal manera que los cables de vagón en la zona de la sala se guíen a ambos lados a lo largo del sistema de aire acondicionado 140 instalado en el centro del vagón hacia las transiciones de vagón.

De acuerdo con una primera forma de realización, en este sentido únicamente los cables que son necesarios para los aparatos en el interior de los soportes para aparatos se guían en los extremos del sistema de aire acondicionado -así como, dado el caso en los extremos de vagón o vehículo- desde fuera hacia el centro al interior del canal de cables o canales de cables dispuestos por encima de los soportes para cables.

10 De acuerdo con un segundo ejemplo de realización representado en la figura 6, todos los cables o conductos en los extremos del sistema de aire acondicionado también pueden ser guiados desde el exterior hacia el centro al canal de cables dispuesto por encima del soporte para aparatos. En comparación con la primera forma de realización, esto ofrece la ventaja de que se ahorran canales de cables externos adicionales entre el sistema de aire acondicionado 140 y las transiciones de vagones. Sin embargo, la viabilidad de la segunda forma de realización depende de las correspondientes circunstancias de cada caso, es decir, por ejemplo, del número de líneas que puede alojar el canal de cables por encima de los soportes de los equipos.

En el marco de la segunda forma de realización, los cables que no son necesarios para el cableado de los aparatos en los soportes para aparatos pueden guiarse después, por ejemplo, a través de los cables 160 hacia vehículos ferroviarios o vagones adyacentes, como se muestra en la figura 6.

20 Además de los cables 95a, 95b y 95c que discurren en dirección longitudinal del vehículo ferroviario 1, la figura 6 muestra también los cables 150 que discurren en dirección vertical.

25 La figura 7 muestra un fragmento de una vista de un cuarto ejemplo de realización del vehículo ferroviario de acuerdo con la invención. Se representa una sección transversal de un soporte para aparatos 20 que está dispuesto debajo del techo de la carrocería de vagón 10 de un vehículo ferroviario. A este respecto, entre el soporte para aparatos 20 y la carrocería de vehículo 10 se encuentra un aislamiento 200, por debajo del cual está previsto el canal de cables 90.

El soporte para aparatos 20 presenta una tapa de mantenimiento 60 que se puede abatir mediante una bisagra 220 y que se muestra en la figura 7 tanto en estado cerrado como abierto. La tapa de mantenimiento 60 se puede cerrar por medio de una cerradura 230.

30 Como se muestra en la figura 7, el soporte para aparatos 20 está fijado a dos carriles C que discurren longitudinalmente en la zona del techo con tuercas correderas 240 insertadas. A este respecto, el número de puntos de fijación depende del peso del soporte para aparatos 20, así como de las sollicitaciones mecánicas, es decir, de los casos de carga que se produzcan. El soporte para aparatos 20 está sellado con respecto al techo de la carrocería, preferentemente de acuerdo con la clase de protección IP54, mediante juntas 210 previstas arriba en los extremos de los paneles laterales. Mediante un nervio 260 adicional se puede optimizar el sellado en esta interfaz.

El soporte para aparatos 20 se puede ajustar preferentemente en todas las direcciones para compensar la tolerancia de la carrocería de obra gruesa en relación con el revestimiento interior del techo, es decir, en particular en relación con la tapa de mantenimiento 60. La figura 7 muestra un ejemplo de esto con un equipo de ajuste 250 para la compensación de tolerancias de altura.

40 La figura 8 muestra un fragmento del cuarto ejemplo de realización del vehículo ferroviario de acuerdo con la invención en forma de canal de cables pivotante. Se muestra una canal de cables 90 en la que están instalados varios cables 95 o ramales de cables, preferentemente en cada caso de cables de diferentes categorías. Para que el cableado del vehículo ferroviario sea lo más sencillo posible, el canal de cables 90 se puede pivotar o abatir mediante una bisagra 300 de tal manera que, en el estado pivotado hacia fuera, los cables se puedan insertar lateralmente. Para ilustrar el modo de funcionamiento, la figura 8 muestra el canal de cables 90 tanto en estado cerrado horizontal como abierto verticalmente suspendido. El canal de cables 90 se puede cerrar por medio de una fijación 310.

45 La figura 9 muestra un ejemplo de realización de un soporte para aparatos que puede utilizarse en un vehículo ferroviario de acuerdo con la invención. El soporte para aparatos 20 está construido como un contenedor compuesto por un bastidor en U 400, paredes laterales 410, así como una pared frontal 415. En caso necesario, el soporte para aparatos 20, que por su función también podría designarse como contenedor de techo interno, puede presentar refuerzos de chapa de 420.

Si en un vehículo ferroviario están dispuestos varios soportes de aparatos 20 al ras, es decir, "a tope", preferentemente con una junta intermedia, dado el caso, se puede prescindir parcial o totalmente de las paredes frontales de los soportes de aparatos 20.

5 Por razones de protección contra incendios, el soporte para aparatos 20 presenta un paso de cables 430 hermético al humo, que puede fabricarse, por ejemplo, espumando los cables instalados.

El soporte para aparatos 20 se instala preferentemente en un vehículo ferroviario de tal manera que sus paredes laterales 410 discurran paralelas al eje longitudinal del vehículo ferroviario. Los aparatos pueden instalarse en el soporte para aparatos 20 en diferentes orientaciones de los aparatos en relación con los soportes para aparatos 20, en función de los correspondientes requisitos y condiciones.

10 Hay que tener en cuenta que el soporte para aparatos 20 también puede estar realizado total o parcialmente sin paredes laterales 410. Lo mismo se cumple con respecto a la pared final 415 o a las paredes frontales 415 del soporte para aparatos 20, de tal forma que el soporte para aparatos 20 en el estado montado pueda cerrarse dado el caso únicamente hacia el interior del vehículo ferroviario mediante una tapa de mantenimiento. Alternativamente, también pueden preverse cortes de ventilación en las paredes laterales 410 y/o en las paredes frontales 415. En  
15 ambos casos, para ello generalmente se requiere los aparatos dispuestos en el correspondiente soporte para aparatos 20 en forma de componentes eléctricos o electrónicos cumplan los requisitos existentes en materia de protección contra incendios y CEM (compatibilidad electromagnética). El correspondiente diseño abierto del soporte para aparatos 20 ofrece la ventaja de que se consigue una mejor ventilación en el espacio libre entre el techo de la carrocería y el techo del vehículo ferroviario, así como una mejor accesibilidad del soporte para aparatos 20, así  
20 como de los aparatos dispuestos en él.

De acuerdo con los ejemplos de realización descritos anteriormente, el vehículo ferroviario de acuerdo con la invención presenta ventajas considerables en la práctica tanto con respecto a la instalación de aparatos en particular eléctricos y electrónicos como con respecto al funcionamiento del vehículo ferroviario, así como de los aparatos.

**REIVINDICACIONES**

1. Vehículo ferroviario (1) con al menos un soporte para aparatos (20) dispuesto en la zona del centro del eje transversal (50) del vehículo ferroviario (1) entre el techo de la carrocería de vehículo (10) y el revestimiento interior (40) del techo del vehículo ferroviario (1),  
 5 estando dispuesto al menos un canal de cables (90) en la dirección del eje longitudinal (100) del vehículo ferroviario (1) entre el al menos un soporte para aparatos (20) y el techo de la carrocería de vehículo (10), **caracterizado por que**  
 el al menos un canal de cables (90) puede ser abatido de tal manera que pueden introducirse cables (95) lateralmente en el canal de cables (90).
- 10 2. Vehículo ferroviario según la reivindicación 1,  
**caracterizado por que**  
 están dispuestos varios soportes para aparatos (20) uno tras otro en dirección del eje longitudinal del vehículo ferroviario (100) en la zona del centro del eje transversal (50) del vehículo ferroviario (1) entre el techo de la carrocería de vehículo (10) y el revestimiento interior (40) del techo.
- 15 3. Vehículo ferroviario según la reivindicación 1 o 2,  
**caracterizado por que**  
 está prevista al menos una tapa de mantenimiento (60) para el soporte de aparatos (20) o para al menos uno de los soportes de aparatos (20).
- 20 4. Vehículo ferroviario según la reivindicación 3,  
**caracterizado por que**  
 la tapa de mantenimiento (60) o al menos una de las tapas de mantenimiento (60) está configurada en forma de al menos un elemento del revestimiento interior (40) del techo.
- 25 5. Vehículo ferroviario según la reivindicación 3 o 4,  
 caracterizado por que  
 está previsto al menos un elemento funcional adicional (110) en el lado interior y/o exterior de la tapa de mantenimiento (60) o de al menos una de las tapas de mantenimiento (60).
- 30 6. Vehículo ferroviario según la reivindicación 5,  
**caracterizado por que**  
 el al menos un elemento funcional adicional (110) está configurado como elemento de conmutación, elemento de iluminación, altavoz o cámara de vídeo.
- 35 7. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado por que**  
 está previsto al menos un canal de aire acondicionado (70) de un sistema de aire acondicionado (140) del vehículo ferroviario (1) a ambos lados del soporte para aparatos (20) o a ambos lados de al menos uno de los soportes para aparatos (20).
- 40 8. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado por que**  
 el soporte para aparatos (20) o al menos uno de los soportes para aparatos (20) está abierto hacia el techo de la carrocería de vehículo (10).
- 45 9. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado por que**  
 el al menos un soporte para aparatos (20) puede ajustarse en cuanto a su orientación con respecto al revestimiento interior (40) del techo.
- 50 10. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado por que**  
 están previstos aparatos eléctricos, electrónicos, mecánicos y/o neumáticos (30) en el soporte para aparatos (20) o en al menos uno de los soportes para aparatos (20).
11. Vehículo ferroviario según una de las reivindicaciones anteriores,  
**caracterizado por que**  
 en el soporte para aparatos (20) o en al menos uno de los soportes para aparatos (20) se encuentra al menos un componente electrónico de al menos un sistema de protección del tren.

FIG 1

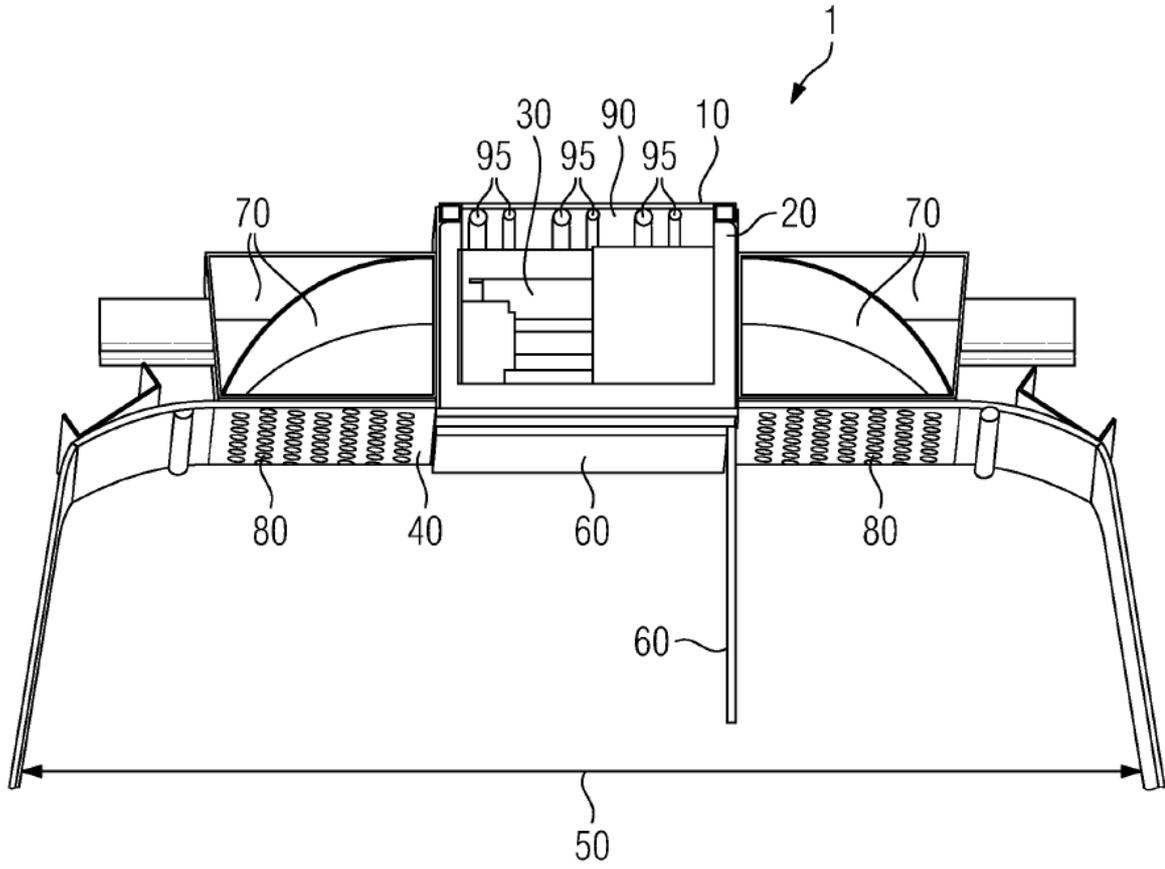
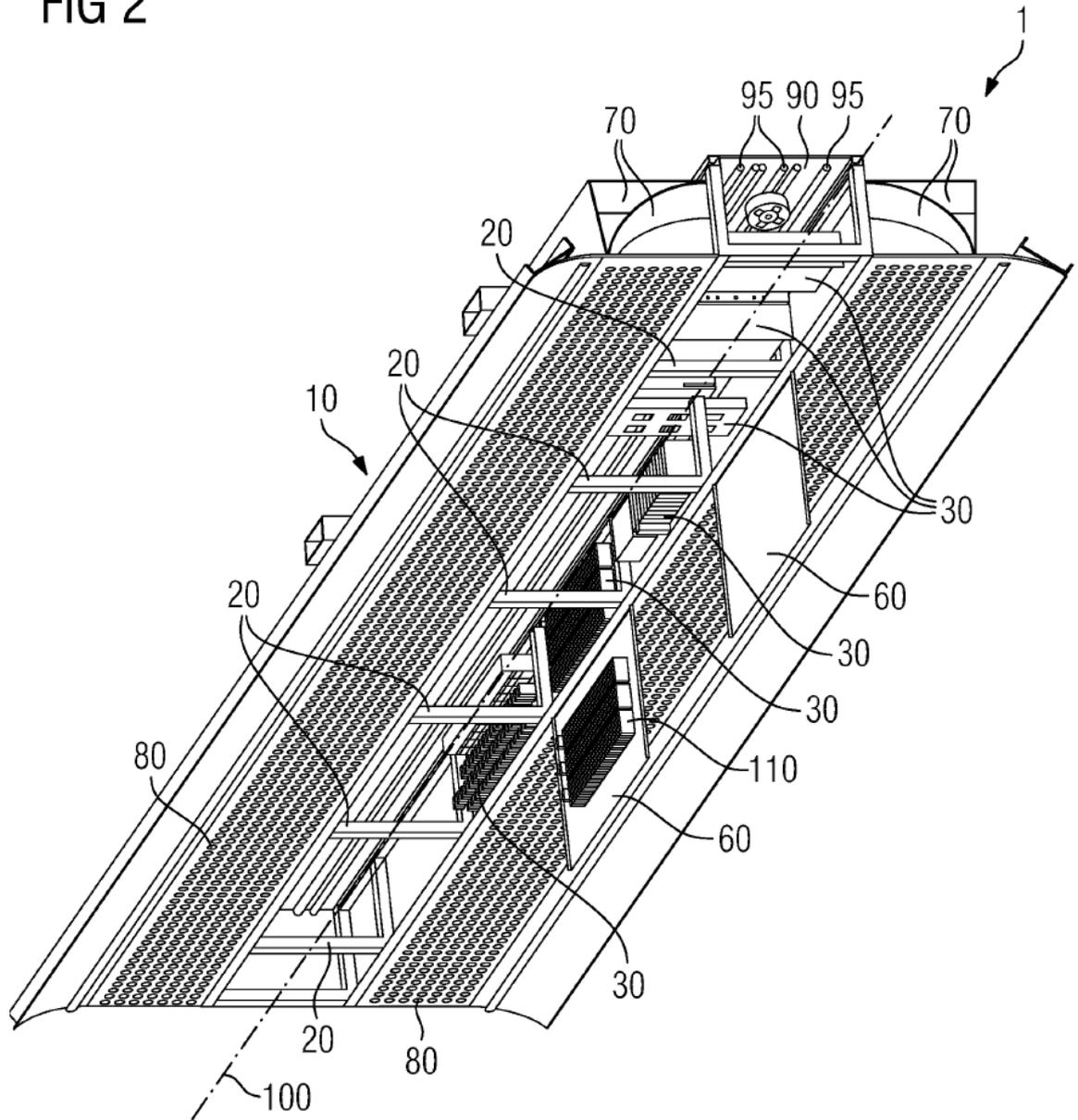


FIG 2



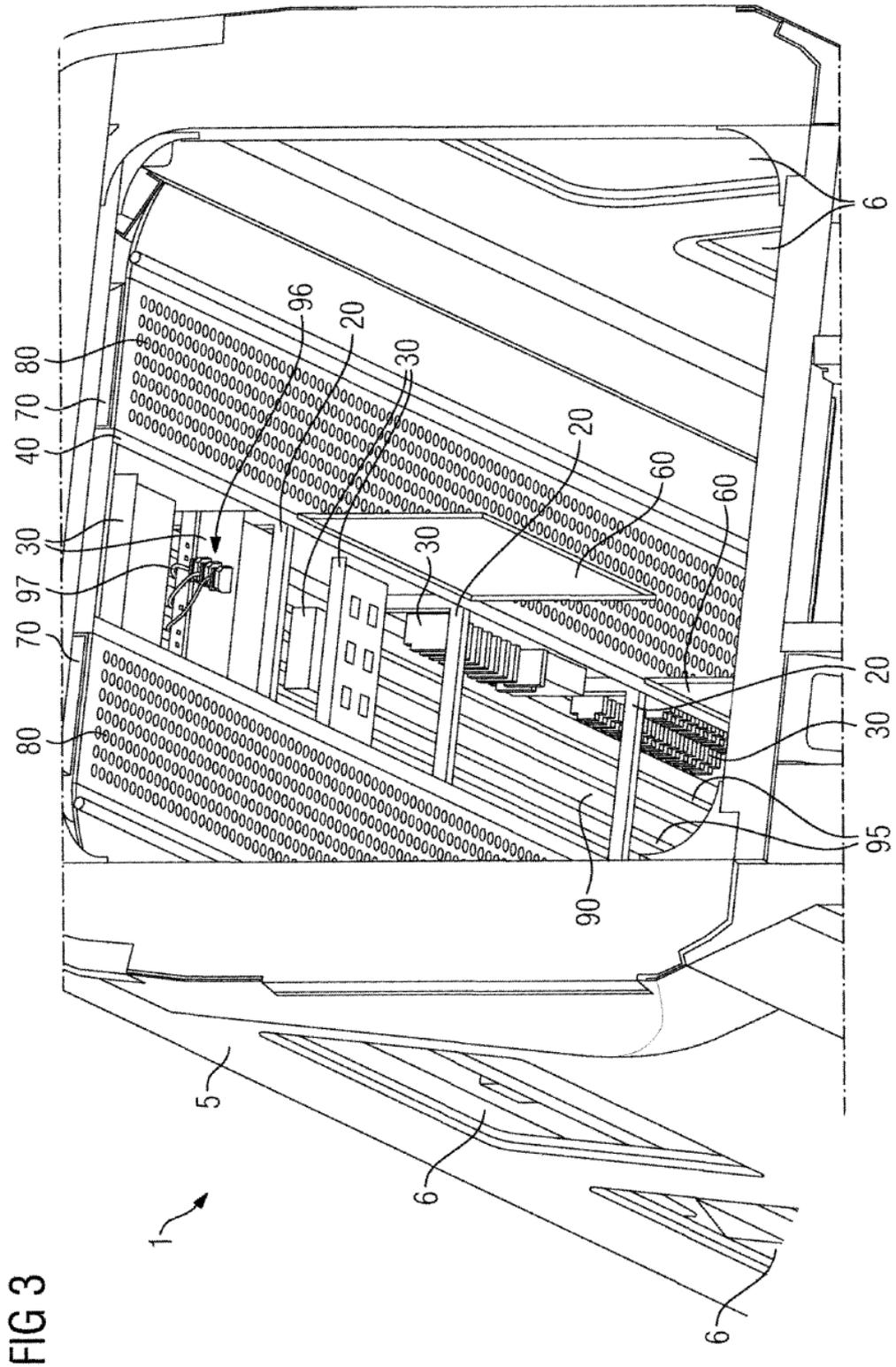


FIG 3

FIG 4

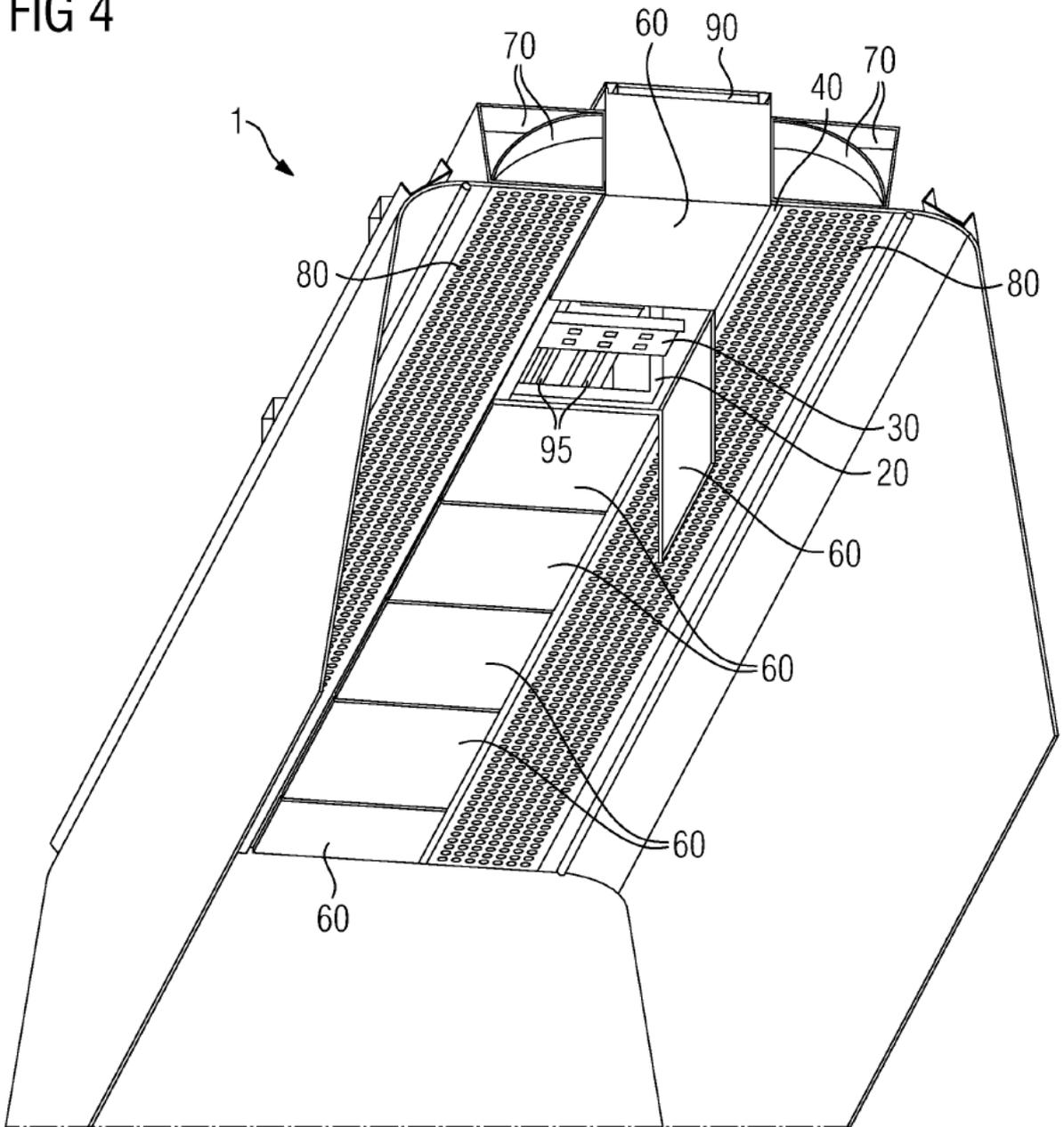


FIG 5

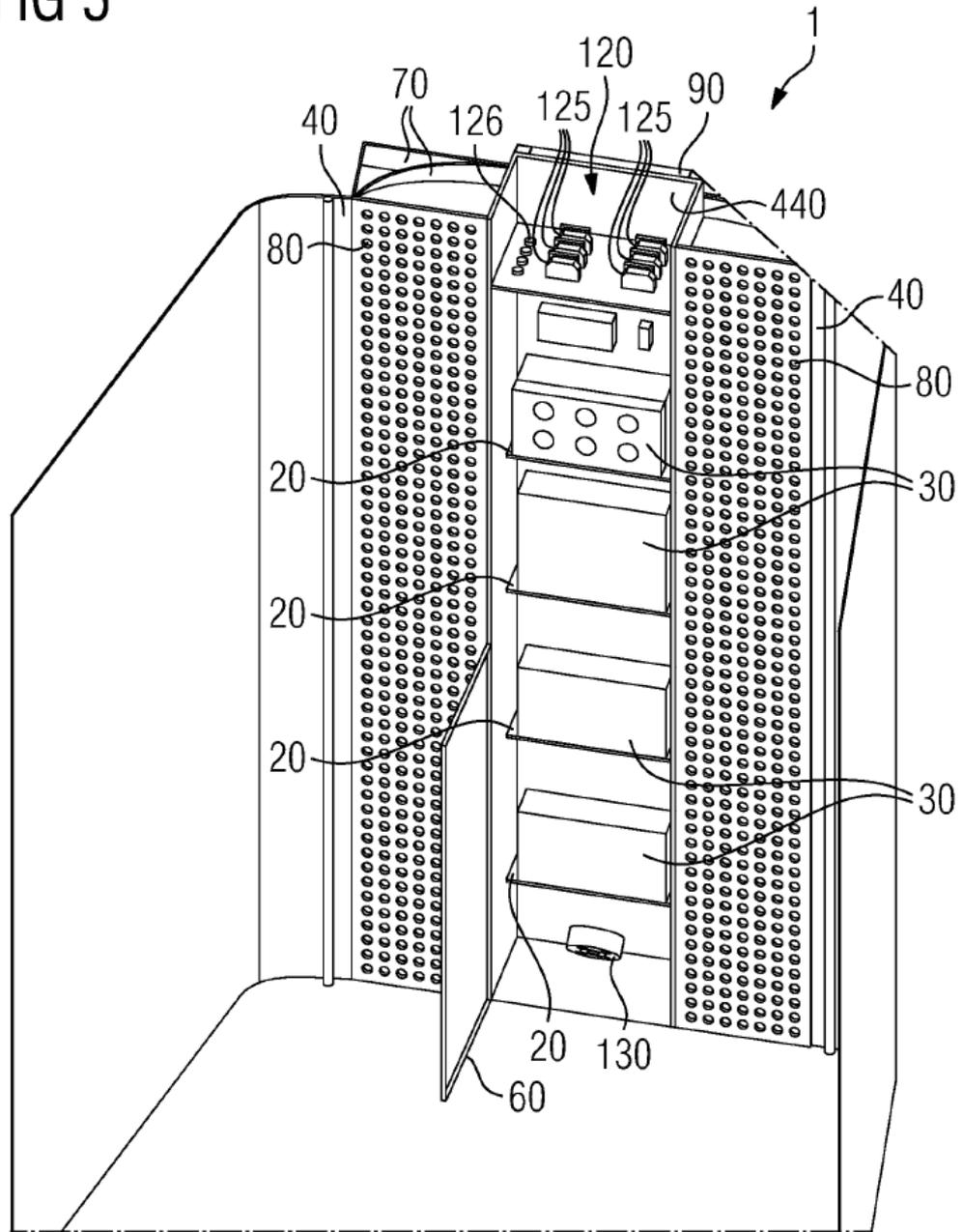


FIG 6

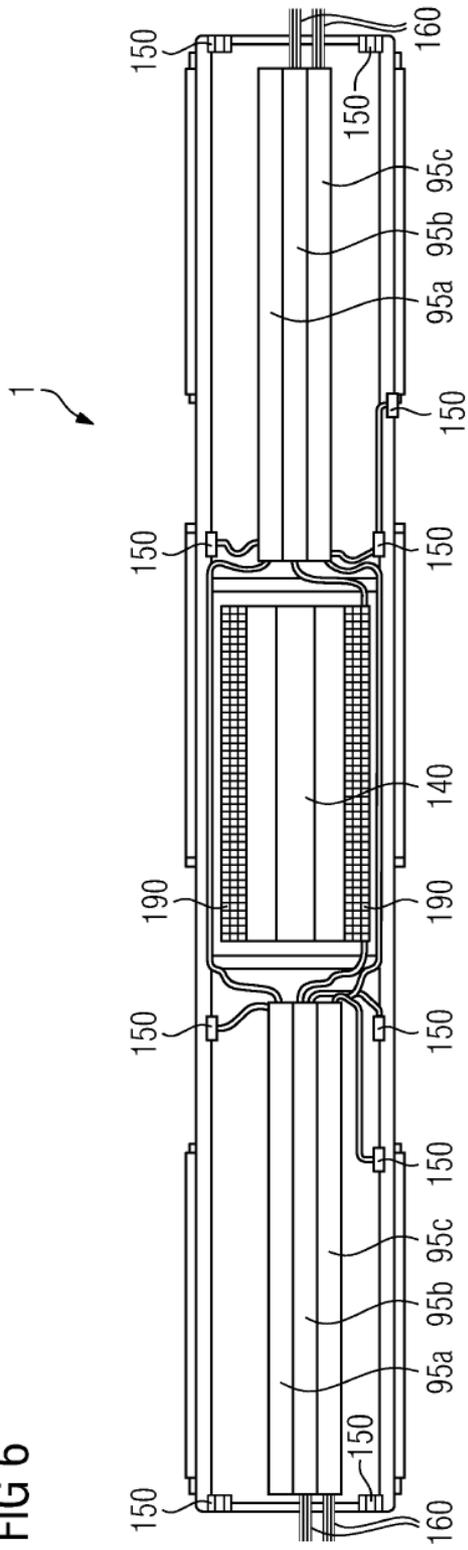


FIG 7

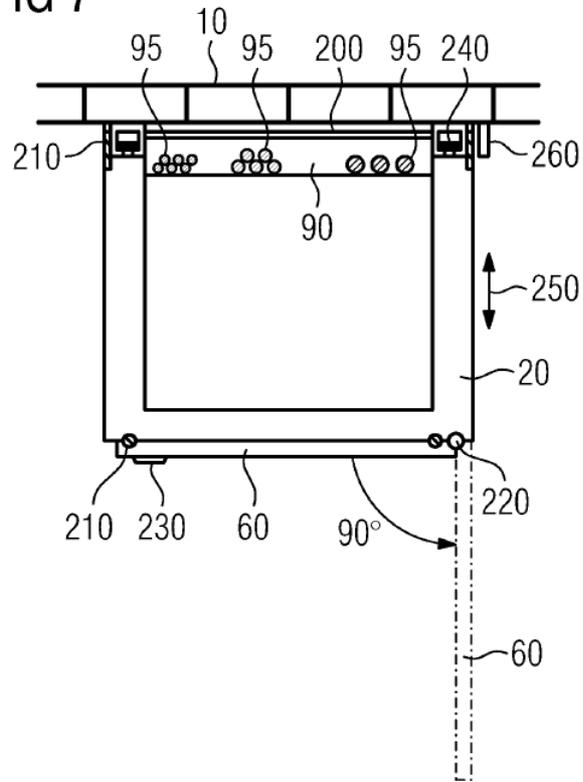


FIG 8

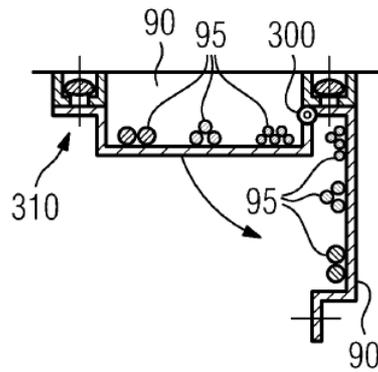


FIG 9

