

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 935 837**

51 Int. Cl.:

B61D 17/02

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.11.2018** **PCT/EP2018/083165**

87 Fecha y número de publicación internacional: **04.07.2019** **WO19129458**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.11.2018** **E 18815582 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.10.2022** **EP 3700797**

54 Título: **Vehículo ferroviario y procedimiento para influenciar un flujo de aire**

30 Prioridad:

27.12.2017 DE 102017223796

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

10.03.2023

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

KIRCHNER, TOWJE;
KNIPPING, ARNDT;
RODRIGUEZ AHLERT, CARLOS-JOSE;
SCHMIDT, ECKHARD y
WIETRECK, FALK

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 935 837 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 y procedimiento para influenciar un flujo de aire

La presente invención hace referencia a un grupo de vehículos ferroviarios que comprende un vehículo ferroviario que circula por delante con al menos un área de cabeza dispuesta en un extremo que marcha por detrás del
 5 vehículo ferroviario que circula por delante, donde la forma del área de cabeza (6) es convexa al menos de forma parcial, al menos en el área de su techo, al menos en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario que circula por delante, y un vehículo ferroviario que circula por detrás, que presenta un pantógrafo.

Si varios vehículos ferroviarios, por ejemplo dos, se acoplan formando un grupo de vehículos ferroviarios, entonces, al marchar ese grupo de vehículos ferroviarios, un flujo de aire es influenciado por el área de acoplamiento, por
 10 encima del grupo de vehículos ferroviarios.

Por ejemplo, si el vehículo ferroviario que circula por delante presenta un área de cabeza al menos en su extremo que marcha por detrás, donde la forma del área de cabeza es convexa al menos de forma parcial, al menos en el área de su techo, en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario, entonces durante la marcha, por ejemplo en la transición hacia el área convexa, puede producirse una separación del flujo de aire. El flujo de aire, por consiguiente,
 15 no sigue el área convexa, sino que se aleja hacia arriba. De ese modo se produce una presión negativa en el área de acoplamiento, es decir, entre el vehículo ferroviario que circula por delante y el que circula por detrás.

Una parte del aire que pasa por delante de los lados del vehículo ferroviario que circula por delante, debido a la presión negativa, pasa hacia el interior del área de acoplamiento y después se desvía hacia arriba. Ese efecto influncia también el flujo de aire por encima del vehículo ferroviario que circula por detrás.

Si los vehículos ferroviarios, por ejemplo, están electrificados y en particular sobre el techo presentan un pantógrafo para obtener energía eléctrica desde una catenaria, entonces mediante los efectos antes mencionados se influncia el flujo de aire contra el pantógrafo del vehículo ferroviario que circula por detrás. En particular, el flujo de aire en el pantógrafo del vehículo ferroviario que circula por detrás presenta una velocidad de flujo más reducida que en el pantógrafo del vehículo ferroviario que circula por delante. De ese modo se reduce una presión de contacto del
 20 pantógrafo del vehículo ferroviario que circula por detrás, contra la catenaria.

El documento US 2 182 640 A aborda la problemática del flujo de aire en un pantógrafo, donde ese pantógrafo, sin embargo, no está dispuesto sobre el techo de un vehículo ferroviario que circula por detrás, sino sobre el primer vehículo ferroviario de un grupo de vehículos ferroviarios.

Hasta el momento, mediante una configuración ingeniosa del pantógrafo en sí mismo se ha intentado optimizar la presión de contacto contra la catenaria. Por ejemplo, la presión de contacto puede regularse mediante chapas ajustables en un brazo del pantógrafo. Para ello, sin embargo, es necesario un control de las posiciones de la chapa. Pero un procedimiento de esa clase no puede aplicarse en todos los vehículos ferroviarios. Además, el control se asocia a costes elevados y a una propensión a fallos elevada.

Un objeto de la presente invención consiste en proporcionar un grupo de vehículos ferroviarios con el cual, de manera sencilla, en particular de forma no propensa a fallos, la presión de contacto del pantógrafo se mantenga en el nivel deseado.

El objeto se soluciona mediante un grupo de vehículos ferroviarios de la clase mencionada en la introducción, el cual, según la invención, presenta al menos un ala que, para aumentar la velocidad de flujo en el pantógrafo del vehículo ferroviario que circula por detrás, está dispuesta en el área de cabeza del vehículo que circula por delante, sobre el techo, al menos parcialmente en el área convexa, donde una forma del ala, al menos esencialmente, sigue una forma del área de cabeza.

El ala puede influenciar el flujo de aire, de manera sencilla. Preferentemente, el modo de funcionamiento del ala es resistente a fallos.

El área de cabeza está dispuesta en un extremo que marcha por detrás del vehículo ferroviario. De ese modo, el ala puede influenciar un flujo de aire de manera que durante la marcha, en el grupo de vehículos ferroviarios, se aumenta una velocidad de flujo en un pantógrafo de un vehículo ferroviario que circula por detrás, del grupo de vehículos ferroviarios. Además, el ala puede reducir una diferencia entre la velocidad de flujo en el pantógrafo del vehículo ferroviario que circula por detrás y la velocidad de flujo en un pantógrafo del vehículo ferroviario mencionado en primer lugar. Si a continuación se menciona un vehículo ferroviario, preferentemente se hace referencia al vehículo ferroviario mencionado en primer lugar.

Durante la marcha del vehículo ferroviario, además, el ala puede mejorar una aerodinámica del vehículo ferroviario. Es decir, que el ala puede influenciar positivamente un flujo de aire también durante una marcha del vehículo ferroviario solo. En particular, durante la marcha del vehículo ferroviario, mediante el ala puede reducirse la resistencia al avance del vehículo ferroviario. No obstante, una especificación detallada de un vehículo ferroviario de esa clase no pertenece al alcance de protección de las reivindicaciones que se adjuntan.

A modo de resumen, el ala puede influenciar positivamente un flujo de aire durante la marcha del vehículo ferroviario solo y/o durante la marcha del vehículo ferroviario en el grupo de vehículos ferroviarios.

Por un área de cabeza que es al menos parcialmente convexa al menos en el área de su techo, al menos en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario, puede entenderse un área de cabeza cuya altura, al menos en una sección del área de cabeza, está reducida/se reduce al aumentar la distancia con respecto a un centro del vehículo ferroviario. La reducción de la altura, de manera conveniente, aumenta cada vez más al aumentar la distancia con respecto al centro del vehículo ferroviario. Debido a esa reducción, de manera conveniente, en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario, en esa sección del área de cabeza, se produce una curvatura del área de cabeza, hacia el exterior.

Por el centro del vehículo ferroviario puede entenderse un centro del vehículo ferroviario en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario.

Por "una forma del ala que sigue una forma del área de cabeza al menos de forma esencial" puede entenderse una forma del ala que, al menos de forma esencial, sigue la forma del área de cabeza en aquella área en la que se encuentra dispuesta el ala. De manera conveniente, la forma del ala sigue al menos de forma esencial la forma del área de cabeza, al menos en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario. Además, se considera preferente que la forma del ala, al menos de forma esencial, siga la forma del área de cabeza en la dirección longitudinal y en la dirección transversal del vehículo ferroviario.

Por un ala puede entenderse un elemento alrededor del cual pasa aire de ambos lados. En particular, el aire puede pasar alrededor de un lado superior del ala, como también alrededor de un lado inferior del ala. Se considera preferente que el ala presente la forma de una placa.

Se considera conveniente que el ala esté dispuesta distanciada con respecto al techo. De ese modo, entre el techo y el ala puede formarse un espacio. El espacio puede actuar como un canal de aire. Durante la marcha del vehículo ferroviario, un flujo de aire puede pasar a través del espacio. Es decir, que durante la marcha del vehículo ferroviario un flujo de aire puede pasar por debajo del ala. De ese modo, el flujo de aire, al menos de forma parcial, puede seguir la forma del área de cabeza. En particular, de ese modo, el flujo de aire puede seguir la forma convexa al menos de forma parcial.

Además, durante la marcha del vehículo ferroviario, un flujo de aire puede pasar por encima del ala. El flujo de aire, al menos de forma parcial, puede seguir la forma del área de cabeza. En particular, el flujo de aire puede seguir la forma convexa al menos de forma parcial.

Durante la marcha en el grupo de vehículos ferroviarios con un/el vehículo subsiguiente, el flujo de aire puede guiarse entre el vehículo ferroviario mencionado en primer lugar y el vehículo ferroviario subsiguiente, en particular hacia un área de acoplamiento. De ese modo puede influenciarse positivamente un flujo de aire sobre el vehículo ferroviario subsiguiente. Según la invención, de ese modo, puede aumentarse una velocidad de flujo en un pantógrafo del vehículo ferroviario subsiguiente.

Por un lado inferior del ala puede entenderse el lado del ala orientado hacia el espacio. Además, como el lado superior del ala puede denominarse el lado del ala apartado del espacio. En particular, el lado superior del ala y el lado inferior del ala están apartados uno de otro. De manera conveniente, el ala presenta al menos una sección del ala curvada. Preferentemente, la sección del ala curvada está dispuesta en el área convexa. Además, se considera preferente que la sección del ala curvada esté curvada al menos en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario. De manera conveniente, la curvatura de la sección del ala curvada, al menos esencialmente, sigue una curvatura del área convexa.

De ese modo, durante la marcha del vehículo ferroviario puede alcanzarse una desviación del flujo de aire. En particular puede evitarse una ruptura temprana del flujo de aire. Se considera ventajoso que tanto un lado superior, como también un lado inferior de la sección del ala curvada, esté curvada en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario, al menos de forma parcial. Un radio de curvatura en el lado superior de la sección del ala curvada puede diferenciarse de un radio de curvatura en el lado inferior de la sección del ala curvada. Se considera preferente que el radio de curvatura en el lado superior de la sección del ala curvada, al menos de forma esencial, sea idéntico a un radio de curvatura en el lado inferior de la sección del ala curvada.

Se considera ventajoso que la sección del ala curvada, al menos en su lado superior, presente un radio de curvatura de al menos 20 cm, en particular de al menos 25 cm, en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario.

Por la primera sección del ala puede entenderse una sección del ala mencionada en primer lugar.

- 5 El ala puede presentar una continuación que es recta en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario. De manera conveniente, la continuación se une tangencialmente a la sección del ala curvada, en una dirección que se aleja de un centro del vehículo ferroviario. Se considera preferente que la continuación esté dispuesta en el área convexa.

La sección del ala curvada y eventualmente la continuación, en particular en el caso de que esta última esté proporcionada, pueden presentar un largo en total de al menos 25 cm, en particular de al menos 30 cm, en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario.

- 10 Se considera ventajoso que el ala presente al menos una sección del ala que sea recta en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario. La sección del ala que es recta en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario, de forma abreviada también la sección del ala recta, preferentemente está dispuesta en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario, al menos esencialmente de forma paralela con respecto al eje longitudinal del vehículo ferroviario. Además, se considera preferente que la sección del ala que es recta en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario se una tangencialmente a la sección del ala curvada, en una dirección hacia el centro del vehículo ferroviario.

- 20 Por ejemplo, la sección del ala que es recta en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario puede estar dispuesta en un área del techo que, preferentemente, se une al área curvada del techo en una dirección hacia el centro del vehículo ferroviario. Además, la sección del ala que es recta en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario puede estar dispuesta en un área del techo que preferentemente se extiende en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario, al menos esencialmente de forma paralela con respecto al eje longitudinal del vehículo ferroviario.

- 25 En caso de que el ala esté dispuesta en un extremo que marcha por detrás del vehículo ferroviario, la sección del ala que es recta en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario puede captar un flujo de aire para ser influenciada. En particular, un lado superior y/o un lado inferior de la sección del ala que es recta en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario (respectivamente) pueden captar un flujo de aire para ser influenciados.

La sección del ala que es recta en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario, en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario, puede tener un largo de al menos 40 cm. En particular, la sección del ala que es recta en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario, en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario, puede tener un largo de al menos 70 cm.

- 30 De manera conveniente, una distancia mínima entre el ala y el techo es de al menos 5 cm. De ese modo puede garantizarse que el flujo de aire transporte una cantidad de volumen de aire suficiente por debajo del ala, es decir, a través del espacio entre el ala y el techo. Además, de ese modo puede garantizarse una cantidad de volumen de aire suficiente.

- 35 Además, se considera ventajoso que la distancia entre el ala y el techo varíe en menos de 20%, en particular en menos de 10%, entre distintas posiciones.

- 40 Del modo ya mencionado, se considera conveniente que entre el techo y el ala esté dispuesto un espacio. El espacio puede presentar una primera abertura en dirección hacia el centro del vehículo ferroviario. Preferentemente, la primera abertura apunta en una dirección horizontal. En particular, la dirección hacia la cual apunta la primera abertura puede extenderse paralelamente con respecto al eje longitudinal del vehículo ferroviario. Además, el espacio puede presentar una segunda abertura en una dirección que se aleja del centro del vehículo ferroviario. Preferentemente, la segunda abertura, de forma oblicua, apunta hacia abajo. La dirección hacia la cual apunta la segunda abertura, de manera preferente, se encuentra en un ángulo agudo con respecto al eje longitudinal del vehículo ferroviario.

- 45 Entre las direcciones hacia las que apuntan las dos aberturas puede estar presente un ángulo de al menos 140°, en particular de al menos 155°. Además, entre las direcciones hacia las que apuntan las dos aberturas puede estar presente un ángulo de como máximo 170°, en particular de como máximo 160°.

Una longitud del ala en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario puede ser de al menos 50 cm, en particular de al menos 100 cm. Además, una longitud del ala en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario puede ser como máximo de 250 cm, en particular como máximo de 200 cm.

Se considera ventajoso que una anchura del ala en la dirección transversal del vehículo ferroviario, al menos esencialmente, corresponda a una anchura de aquella área, del área de cabeza, en la que se encuentra dispuesta el ala.

5 El ala puede presentar una curvatura en la dirección transversal del vehículo ferroviario. Es decir, que la sección del ala curvada, la continuación recta y/o la sección del ala que es recta en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario respectivamente puede presentar una curvatura en la dirección transversal del vehículo ferroviario. La curvatura del ala en la dirección transversal del vehículo ferroviario, de manera conveniente, está adaptada a una forma del área de cabeza en la dirección transversal del vehículo ferroviario. Por ejemplo, el área de cabeza, en el área de su techo, puede estar curvada de forma convexa en la dirección transversal del vehículo ferroviario.

10 Se considera ventajoso que una curvatura mencionada del ala esté realizada como una curvatura continua. Además, una curvatura del ala mencionada también puede estar realizada como un facetado, en particular de una pluralidad de elementos parciales rectos y/o de una pluralidad de elementos parciales curvados.

Se considera preferente que un lado frontal del ala presente al menos un borde redondeado.

15 El techo del vehículo ferroviario puede presentar un aparato de techo. El ala, al menos de forma parcial, puede estar dispuesta encima del aparato de techo. En particular, el ala puede estar dispuesta distanciada con respecto al aparato de techo.

20 Preferentemente el ala es una pieza moldeada, en particular fabricada mediante la utilización de una chapa de metal y/o de un elemento de tipo sándwich. De manera conveniente, el elemento de tipo sándwich es un elemento en el modo de construcción de tipo sándwich. El elemento de tipo sándwich, por ejemplo, puede presentar plástico reforzado con fibras de vidrio y/o plástico reforzado con fibras de carbono, en particular como capas de cubierta.

25 Se considera conveniente que el vehículo ferroviario presente una segunda área de cabeza de esa clase con una segunda ala de esa clase. La segunda área de cabeza, durante la marcha del vehículo ferroviario, puede estar dispuesta en un extremo que marcha por delante, del vehículo ferroviario. La segunda ala de esa clase, de manera conveniente, está diseñada del mismo modo que el ala mencionada en primer lugar. La segunda ala de esa clase, durante la marcha del vehículo ferroviario, puede tener un efecto positivo adicional en el flujo de aire.

Además, de ese modo, independientemente de una dirección de marcha, siempre en el extremo que marcha por detrás puede estar dispuesta un área de cabeza de esa clase, con un ala de esa clase.

La presente invención está orientada a un grupo de vehículos ferroviarios que comprende varios vehículos ferroviarios de la clase antes mencionada. Los varios vehículos ferroviarios pueden marchar con tracción múltiple.

30 Además, la invención está orientada a un procedimiento con las características de la reivindicación 15.

En el procedimiento según la invención, un primer flujo de aire pasa entre el techo y el ala, donde el primer flujo de aire, mediante la utilización del ala, es guiado hacia abajo al menos de forma parcial. Además, un segundo flujo de aire pasa por encima del ala, donde el segundo flujo de aire, al menos esencialmente, sigue la forma del ala, de manera que el segundo flujo de aire, mediante la utilización del ala, es guiado hacia abajo al menos de forma parcial.

35 El vehículo ferroviario que circula por delante, según la invención, es el vehículo ferroviario antes mencionado, y el grupo de vehículos ferroviarios es el grupo de vehículos ferroviarios antes mencionado.

40 Con el procedimiento, tanto el primer, como el segundo flujo de aire, pueden guiarse entre el vehículo ferroviario que circula por delante y el vehículo ferroviario subsiguiente, en particular hacia un área de acoplamiento. De ese modo puede influenciarse positivamente un flujo de aire sobre el vehículo ferroviario subsiguiente. En particular, de ese modo, se mejora un flujo en el pantógrafo del vehículo ferroviario que circula por detrás, para obtener energía eléctrica desde una catenaria. Según la invención puede aumentarse una velocidad de flujo en un pantógrafo del vehículo ferroviario subsiguiente.

45 El flujo de aire puede influenciarse de manera que se incrementa una velocidad de flujo en el pantógrafo del vehículo ferroviario que circula por detrás. Además, de ese modo puede reducirse una diferencia entre la velocidad de flujo en el pantógrafo del vehículo ferroviario que circula por detrás y la velocidad de flujo en un pantógrafo del vehículo ferroviario que circula por delante. La descripción de variantes ventajosas de la invención, proporcionada hasta el momento contiene numerosas características que se reflejan en las reivindicaciones dependientes individuales, en parte combinadas unas con otras. Esas características, sin embargo, de manera conveniente, también pueden considerarse de forma individual y pueden reunirse formando otras combinaciones convenientes. En particular, esas

50 características pueden combinarse respectivamente de forma individual y en cualquier combinación adecuada con el

procedimiento según la invención y con el dispositivo según la invención. De este modo, las características del procedimiento también pueden considerarse como propiedad de la unidad de dispositivo correspondiente, formulado de modo correspondiente, y de forma inversa.

5 Aun cuando en la descripción, así como en las reivindicaciones, algunos términos se utilicen respectivamente en singular o en una combinación con un numeral, el alcance de la invención para esos términos no debe estar limitado al singular o al respectivo numeral.

10 Las propiedades, características y ventajas de esta invención, descritas anteriormente, así como el modo de alcanzar las mismas, se aclaran y se vuelven más comprensibles con relación a la siguiente descripción de los ejemplos de ejecución que se explican con mayor detalle en combinación con los dibujos. Los ejemplos de ejecución se utilizan para explicar la invención y no limitan la invención a la combinación de características allí indicada, tampoco en cuanto a características funcionales. Además, características adecuadas para ello, de cada uno de los ejemplos de ejecución, también pueden considerarse explícitamente aisladas, separadas de un ejemplo de ejecución, pueden incorporarse en otro ejemplo de ejecución para complementar el mismo, y pueden combinarse con cualquiera de las reivindicaciones.

15 Muestran:

Figura 1 un curso del flujo, de un flujo de aire de un grupo de vehículos ferroviarios según el estado del arte,

Figura 2 un vehículo ferroviario con un ala, en una vista lateral,

Figura 3 una sección longitudinal de un sector del vehículo ferroviario de la figura 2,

Figura 4 una vista lateral del ala de la figura 2,

20 Figura 5 una vista superior del ala de la figura 2,

Figura 6 una vista frontal del ala de la figura 2, y

Figura 7 un curso del flujo, de un flujo de aire de un grupo de vehículos ferroviarios, con el vehículo ferroviario de la figura 2 y con un segundo vehículo ferroviario análogo.

25 La figura 1 muestra esquemáticamente un grupo de vehículos ferroviarios 2 según el estado del arte. El grupo de vehículos ferroviarios 2, a modo de ejemplo, comprende dos vehículos ferroviarios 4. Cada uno de los vehículos ferroviarios 4 tiene dos extremos, en los cuales el mismo, respectivamente, presenta un área de cabeza 6. La forma de la respectiva área de cabeza 6, al menos en el área de su techo 8, es al menos parcialmente convexa en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario. En este ejemplo, a la sección convexa 10 del área de cabeza 6 se une otra sección 12 del área de cabeza 6, en dirección hacia el centro del vehículo ferroviario. La otra sección 12 no es convexa en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario 2. Por ejemplo, el techo 8 de la otra sección 12 comprende un aparato de techo 14.

30 El grupo de vehículos ferroviarios 2, de acuerdo con el dibujo, marcha hacia la izquierda, lo cual está representado mediante la flecha 16. Debido a esto, el vehículo ferroviario 4, izquierdo según el dibujo, pasa a ser el vehículo ferroviario que circula por delante 4a, y el vehículo ferroviario 4, derecho según el dibujo, pasa a ser el vehículo ferroviario que circula por detrás 4b.

Debido a la marcha del grupo de vehículos ferroviarios 2 se produce un flujo de aire 18, que en la figura 1 está representado esquemáticamente mediante flechas.

40 Una parte del flujo pasa primero por encima del vehículo ferroviario que circula por delante 4a. En la transición desde la otra sección 12 del área de cabeza 6 hacia la sección convexa 10 del área de cabeza 6 se produce una separación del flujo de aire 18. El flujo de aire 18, por consiguiente, no sigue la sección convexa 10, sino que se aleja hacia arriba. De ese modo se produce una presión negativa entre el vehículo ferroviario que circula por delante 4a y el vehículo ferroviario que circula por detrás 4b, es decir, en el área de acoplamiento 20 del grupo de vehículos ferroviarios 2.

45 Una parte del aire que pasa por delante de los lados del vehículo ferroviario que circula por delante 4a, debido a la presión negativa, pasa hacia el interior del área de acoplamiento 20 y después se desvía hacia arriba. Ese efecto influencia también el flujo de aire por encima del vehículo ferroviario que circula por detrás 4b.

Si los vehículos ferroviarios 4, por ejemplo, están electrificados y presentan un pantógrafo para obtener energía eléctrica desde una catenaria, entonces mediante los efectos antes mencionados se influencia el flujo de aire contra el pantógrafo del vehículo ferroviario que circula por detrás 4b. En particular, el flujo de aire 18 en el pantógrafo del vehículo ferroviario que circula por detrás 4b presenta una velocidad de flujo más reducida que en el pantógrafo del vehículo ferroviario que circula por delante 4a. De ese modo se reduce una presión de contacto del pantógrafo del vehículo ferroviario que circula por detrás 4b, contra la catenaria.

La figura 2 muestra un vehículo ferroviario 22 con al menos un área de cabeza 6. La forma del área de cabeza 6, al menos en el área de su techo 8, es al menos parcialmente convexa al menos en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario 22. En este ejemplo, a la sección convexa 10 del área de cabeza 6 se une otra sección 12 del área de cabeza 6, en dirección hacia el centro del vehículo ferroviario. La otra sección 12 no es convexa en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario 22. Por ejemplo, el techo 8 de la otra sección 12 comprende un aparato de techo 14.

El vehículo ferroviario 22 presenta un ala 24. El ala 24 está dispuesta en el área de cabeza 6 del vehículo ferroviario 22, sobre el techo 8 del área de cabeza 6. En particular el ala 24, al menos de forma parcial, está dispuesta en la sección convexa 10.

El ala 24 está diseñada en forma de una placa. Además, el ala 24 es una pieza moldeada, fabricada mediante la utilización de una chapa de metal y/o de un elemento de tipo sándwich.

Una forma del ala 24, al menos esencialmente, sigue una forma del área de cabeza 6.

En la figura 3 está representada una sección longitudinal de un sector del vehículo ferroviario 22 de la figura 2. La sección longitudinal se extiende a lo largo del eje longitudinal del vehículo ferroviario 22. En esta figura 3, el ala 24 también está representada en la sección longitudinal.

Además, la figura 4 muestra una vista lateral del ala 24 de la figura 2. La figura 5 muestra una vista superior del ala 24 de la figura 2. Además, la figura 6 muestra una vista frontal del ala 24 de la figura 2.

El ala 24 presenta una sección del ala curvada 26 que está curvada al menos en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario 22 (véanse en particular la figura 3 y la figura 4). La sección del ala curvada 26 está dispuesta en la sección convexa 10 del área de cabeza 6. La curvatura de la sección del ala curvada 26, al menos esencialmente, sigue una curvatura de la sección convexa 10 del área de cabeza 6.

La sección del ala curvada 26, tanto en su lado superior 28, como también en su lado inferior 30, presenta un radio de curvatura de al menos 20 cm, en particular de al menos 25 cm, en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario. El radio de curvatura de la sección del ala curvada 26, en este ejemplo, en el lado superior 28, es igual que en el lado inferior 30.

Por ejemplo, en la sección longitudinal (a lo largo del eje longitudinal del vehículo ferroviario), en la figura 3, el radio de curvatura de la sección del ala curvada 26, en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario 22, puede ser de 40 cm.

El ala 24 presenta además una continuación 32 que es recta en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario 22, que se une tangencialmente a la sección del ala curvada 26, en una dirección alejada del centro del vehículo ferroviario. La continuación 32 está dispuesta en la sección convexa 10 del área de cabeza 6. Debido a la unión tangencial en la sección del ala curvada 26, en la dirección alejada del centro del vehículo ferroviario, resulta que la continuación 32, en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario 22, apunta hacia abajo, hacia el extremo del vehículo ferroviario 22. De ese modo, la continuación 32 sigue la forma de la sección convexa 12 del área de cabeza 6.

La sección del ala curvada 26 y la continuación 32, en total, tienen un largo de al menos 30 cm.

El ala 24 presenta además una sección del ala 34 que es recta en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario 22, la cual, en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario 22, está dispuesta al menos esencialmente de forma paralela con respecto al eje longitudinal del vehículo ferroviario 22, y que tangencialmente se une a la sección del ala curvada 26 en una dirección hacia el centro del vehículo ferroviario.

La sección del ala 34 que es recta en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario 22, en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario 22, es de un largo de al menos 70 cm.

De ese modo, la longitud del ala 24 en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario 22 es de al menos 100 cm.

Una distancia mínima 36 entre el ala 24 y el techo 8 es de al menos 5 cm.

- 5 Entre el techo 8 y el ala 24 se encuentra dispuesto un espacio 38 que presenta una primera abertura 40 en dirección hacia un centro del vehículo ferroviario y una segunda abertura 42 en una dirección alejada del centro del vehículo ferroviario. La primera abertura 40 apunta en una dirección paralelamente con respecto al eje longitudinal del vehículo ferroviario 22. La segunda abertura 42, de forma oblicua, apunta hacia abajo.

Preferentemente, entre las direcciones hacia las que apuntan las dos aberturas 40, 42 se encuentra presente un ángulo 44 en el rango de 155° a 160°.

En este ejemplo, la forma del área de cabeza 6, en el área de su techo 8, también es al menos parcialmente convexa en dirección transversal.

- 10 El ala 24, al menos esencialmente, sigue la forma del área de cabeza 6. Es decir que el ala 24 presenta una curvatura en la dirección transversal del vehículo ferroviario 22 (véase en particular la figura 6).

El ala 24 está conectada al techo 6 mediante elementos de conexión 46.

- 15 El área de cabeza 6 antes mencionada está dispuesta en un primer extremo del vehículo ferroviario 22. El vehículo ferroviario 22 presenta una segunda área de cabeza de esa clase en su extremo opuesto (no mostrado). Además, el vehículo ferroviario 22 presenta una segunda ala de esa clase que está dispuesta en la segunda área de cabeza (no mostrado).

La figura 7 muestra esquemáticamente un grupo de vehículos ferroviarios 48 con dos vehículos ferroviarios 22 de esa clase, de la figura 2.

- 20 El grupo de vehículos ferroviarios 48, de acuerdo con el dibujo, marcha hacia la izquierda, lo cual está representado mediante la flecha 50. Debido a esto, el vehículo ferroviario 22, izquierdo según el dibujo, pasa a ser el vehículo ferroviario que circula por delante 22a, y el vehículo ferroviario 22, derecho según el dibujo, pasa a ser el vehículo ferroviario que circula por detrás 22b.

Debido a la marcha del grupo de vehículos ferroviarios 48 se produce un flujo de aire 52, que en la figura 7 está representado esquemáticamente mediante flechas.

- 25 Una parte del aire pasa primero por encima del vehículo ferroviario 22a, hasta el ala 24 del vehículo ferroviario que circula por delante 22a.

Un primer flujo de aire 52a pasa entre el techo 8 y el ala 24 del vehículo ferroviario que circula por delante 22a. De este modo, el primer flujo de aire 52a, mediante la utilización del ala 24 del vehículo ferroviario que circula por delante 22a, se desvía hacia abajo, al menos de forma parcial.

- 30 Un segundo flujo de aire 52b pasa por encima del ala 24 del vehículo ferroviario que circula por delante 22a, donde el segundo flujo de aire 52b, al menos de forma esencial, sigue la forma del ala 24 del vehículo ferroviario 22a que circula por delante. De este modo, el segundo flujo de aire 52b, mediante la utilización del ala 24 del vehículo ferroviario que circula por delante 22a, se desvía hacia abajo, al menos de forma parcial.

- 35 Los flujos de aire 52a y 52b primero pasan por delante de la sección del ala 34 que es recta en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario que circula por delante 22a, del ala 24 del vehículo ferroviario que circula por delante 22a. De este modo, los flujos de aire 52a y 52b son captados por la sección del ala 34 que es recta en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario que circula por delante 22a.

Después, los flujos de aire 52a y 52b pasan por delante de la sección del ala curvada 26, del ala 24 del vehículo ferroviario que circula por delante 22a. De este modo se desvían los flujos de aire 52a y 52b.

- 40 A continuación, los flujos de aire 52a y 52b pasan por delante de la continuación 32, del ala 24 del vehículo ferroviario que circula por delante 22a. De este modo, los flujos de aire 52a y 52b se desvían hacia abajo, al menos de forma parcial.

- 45 Tanto el primer flujo de aire 52a, como también el segundo flujo de aire 52b, mediante la utilización del ala 24 del vehículo ferroviario que circula por delante 22a, son guiados entre el vehículo ferroviario que circula por delante 22a y el vehículo ferroviario que circula por detrás 22b, en particular hacia el área de acoplamiento 20. De ese modo se influencia positivamente el flujo en el vehículo ferroviario que circula por detrás 22b. De ese modo se influencia positivamente el flujo de aire 52 sobre el vehículo ferroviario que circula por detrás 22b.

El vehículo ferroviario que circula por detrás 22b, en su extremo que marcha por delante, presenta un área de cabeza 6 que está diseñada de forma análoga al área de cabeza 6 del vehículo ferroviario que circula por delante 22a. El vehículo ferroviario que circula por detrás 22b presenta además un ala 24 análoga, que está dispuesta de forma análoga en el área de cabeza 6 del vehículo ferroviario que circula por detrás 22b.

- 5 El flujo de aire 52, de manera adicional, es influenciado por el ala 24 del vehículo ferroviario que circula por detrás 22b.

10 Un primer flujo de aire 52c pasa entre el techo 8 y el ala 24 del vehículo ferroviario que circula por detrás 22b. Un segundo flujo de aire 52d pasa por encima del ala 24 del vehículo ferroviario que circula por detrás 22b, donde el segundo flujo de aire 52d, al menos de forma esencial, sigue la forma del ala 24 del vehículo ferroviario que circula por detrás 22b.

15 Los flujos de aire 52c y 52d pasan por delante de la continuación 32 del ala 24 del vehículo ferroviario que circula por detrás 22b. De este modo, la continuación 32 capta los flujos de aire 52c y 52d. Después, los flujos de aire 52c y 52d pasan por delante de la sección del ala curvada 26, del ala 24 del vehículo ferroviario que circula por detrás 22b. De este modo se desvían los flujos de aire 52c y 52d. A continuación, los flujos de aire 52a y 52b pasan por delante de la sección del ala 34 que es recta en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario que circula por detrás 22b, del ala 24 del vehículo ferroviario que circula por detrás 22b.

Se produce un flujo de aire 52 que pasa directamente sobre el vehículo ferroviario que circula por detrás 22b.

20 El flujo de aire 52 se influencia de manera que se aumenta una velocidad de flujo en el pantógrafo del vehículo ferroviario que circula por detrás 22b. Además, de ese modo puede reducirse una diferencia entre la velocidad de flujo en el pantógrafo del vehículo ferroviario que circula por detrás 22b y la velocidad de flujo en un pantógrafo del vehículo ferroviario que circula por delante 22a. Si bien la invención fue ilustrada y descrita en detalle mediante los ejemplos de ejecución preferentes, la invención no está limitada por los ejemplos descritos, y el experto puede deducir de éstos otras variantes, sin abandonar el alcance de protección de la invención definido en las reivindicaciones que se adjuntan.

25

REIVINDICACIONES

1. Grupo de vehículos ferroviarios que comprende un vehículo ferroviario que circula por delante (22) con al menos un área de cabeza (6) dispuesta en un extremo que marcha por detrás del vehículo ferroviario que circula por delante (22), donde la forma del área de cabeza (6) es convexa al menos de forma parcial al menos en el área de su
5 techo (8), al menos en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario que circula por delante (22), y un vehículo ferroviario que circula por detrás (22), que presenta un pantógrafo, caracterizado por al menos un ala (24) que está dispuesta en el área de cabeza (6) del vehículo ferroviario que circula por delante, sobre el techo (8), al menos de forma parcial en el área convexa (10), para aumentar la velocidad de flujo en el pantógrafo del vehículo ferroviario que circula por detrás (22), donde una forma del ala (24), al menos esencialmente, sigue una forma del área de
10 cabeza (6).
2. Grupo de vehículos ferroviarios según la reivindicación 1, caracterizado porque el ala (24) presenta al menos una sección del ala curvada (26) que está dispuesta en el área convexa (10), donde la sección del ala curvada (26) está curvada al menos en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario que circula por delante (22), donde la curvatura de la sección del ala curvada (26), al menos esencialmente, sigue una curvatura del área convexa (10).
3. Grupo de vehículos ferroviarios según la reivindicación 2, caracterizado porque la sección del ala curvada (26), al menos en su lado superior (28), presenta un radio de curvatura de al menos 20 cm, en particular de al menos 25 cm, en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario (22).
4. Grupo de vehículos ferroviarios según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado porque el ala (24) presenta una
20 continuación (32) que es recta en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario que circula por delante (22), que se une tangencialmente a la sección del ala curvada (26), en una dirección alejada del centro del vehículo ferroviario.
5. Grupo de vehículos ferroviarios según una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado porque la sección del ala curvada (26) y eventualmente la continuación (32), en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario que circula por delante (22), en total son de un largo de al menos 25 cm, en particular de al menos 30 cm.
6. Grupo de vehículos ferroviarios según una de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado porque el ala (24) presenta
25 al menos una sección del ala (34) que es recta en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario que circula por delante (22), la cual, en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario que circula por delante (22), está dispuesta al menos esencialmente de forma paralela con respecto al eje longitudinal del vehículo ferroviario que circula por delante (22), y que tangencialmente se une a la sección del ala curvada (26) en una dirección hacia el centro del vehículo ferroviario (22).
7. Grupo de vehículos ferroviarios según la reivindicación 6, caracterizado porque la sección del ala (34) que es recta en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario que circula por delante (22), en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario (22), es de un largo de al menos 40 cm, en particular de al menos 70 cm.
8. Grupo de vehículos ferroviarios según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque una distancia mínima (36) entre el ala (24) y el techo (8) es de al menos 5 cm.
9. Grupo de vehículos ferroviarios según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque entre el
35 techo (8) y el ala (24) se encuentra dispuesto un espacio (38) que presenta una primera abertura (40) en dirección hacia un centro del vehículo ferroviario y una segunda abertura (42) en una dirección alejada del centro del vehículo ferroviario, donde la segunda abertura (42), de forma oblicua, apunta hacia abajo.
10. Grupo de vehículos ferroviarios según la reivindicación 9, caracterizado porque entre las direcciones, a las que
40 apuntan las dos aberturas (40, 42), se encuentra presente un ángulo (44) de al menos 140°, en particular de al menos 155°, y como máximo de 170°, en particular como máximo de 160°.
11. Grupo de vehículos ferroviarios según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque una longitud del ala (24), en la dirección longitudinal del vehículo ferroviario que circula por delante (22), es de al menos 50 cm, en particular de al menos 100 cm, y como máximo de 250 cm, en particular como máximo de 200 cm.
12. Grupo de vehículos ferroviarios según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el ala (24),
45 en la dirección transversal del vehículo ferroviario que circula por delante (22), presenta una curvatura.
13. Grupo de vehículos ferroviarios según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el ala (24) es una pieza moldeada, fabricada mediante la utilización de una chapa de metal y/o un elemento de tipo sándwich.

14. Grupo de vehículos ferroviarios según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado por una segunda área de cabeza (6) de esa clase con una segunda ala (24) de esa clase,

15. Procedimiento para influenciar un flujo de aire (52) durante una marcha de un grupo de vehículos ferroviarios (48) según la reivindicación 1, en dicho procedimiento

- 5
- un primer flujo de aire (52a) pasa entre el techo (8) y el ala (24), donde el primer flujo de aire (52a), mediante la utilización del ala (24), es guiado hacia abajo al menos de forma parcial, y
 - un segundo flujo de aire (52b) pasa por encima del ala (24), donde el segundo flujo de aire (52b), al menos esencialmente, sigue la forma del ala (24), de manera que el segundo flujo de aire (52b), mediante la utilización del ala (24), es guiado hacia abajo al menos de forma parcial.

10

FIG 1
Estado del Arte

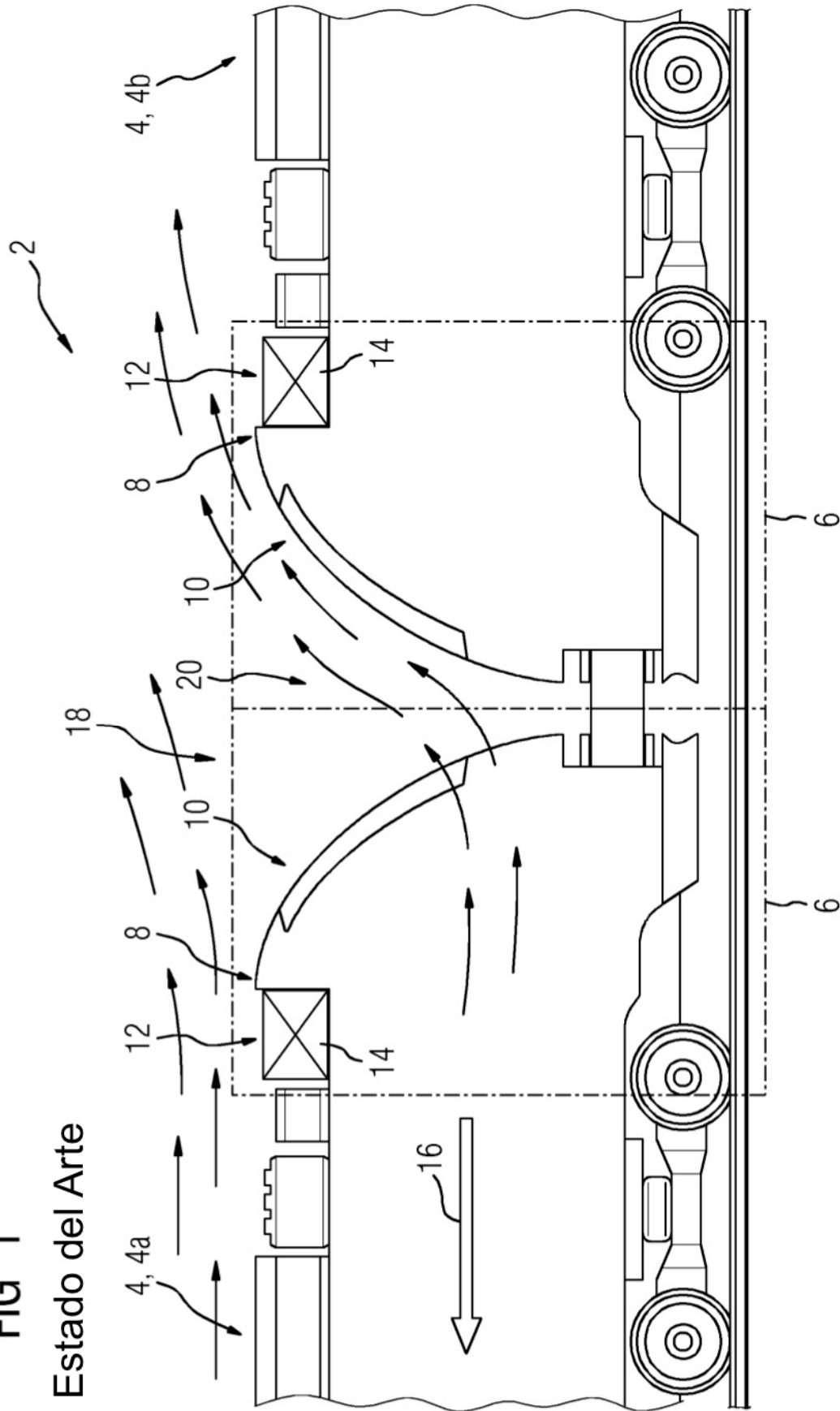


FIG 2

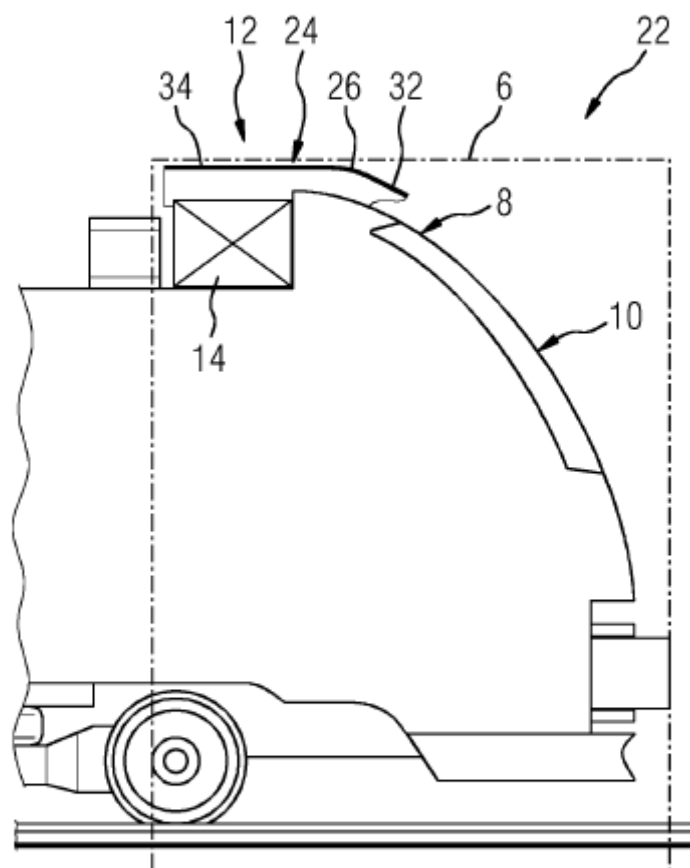


FIG 3

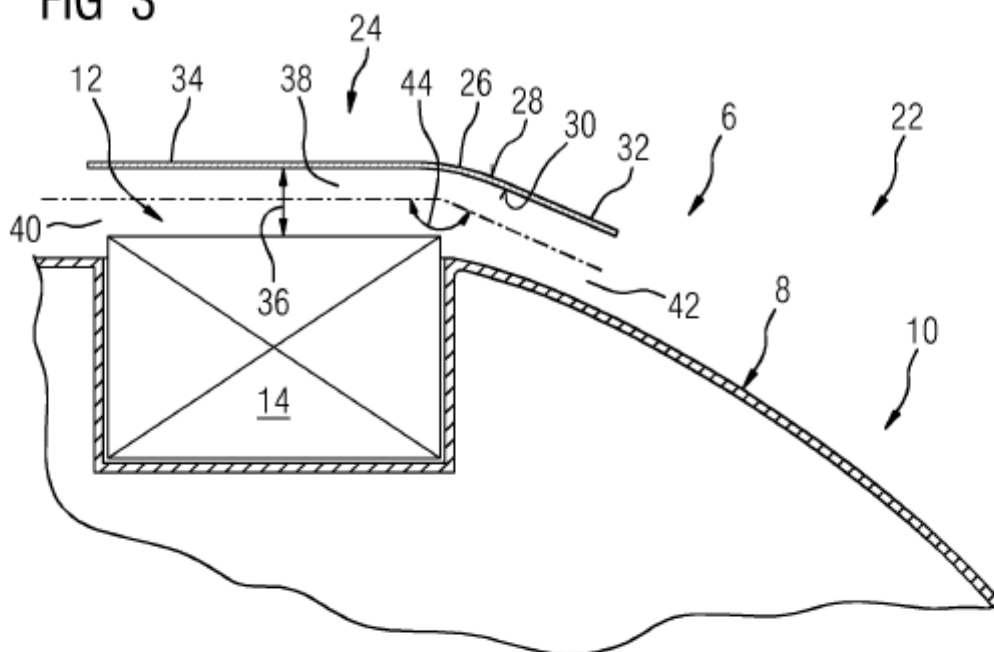
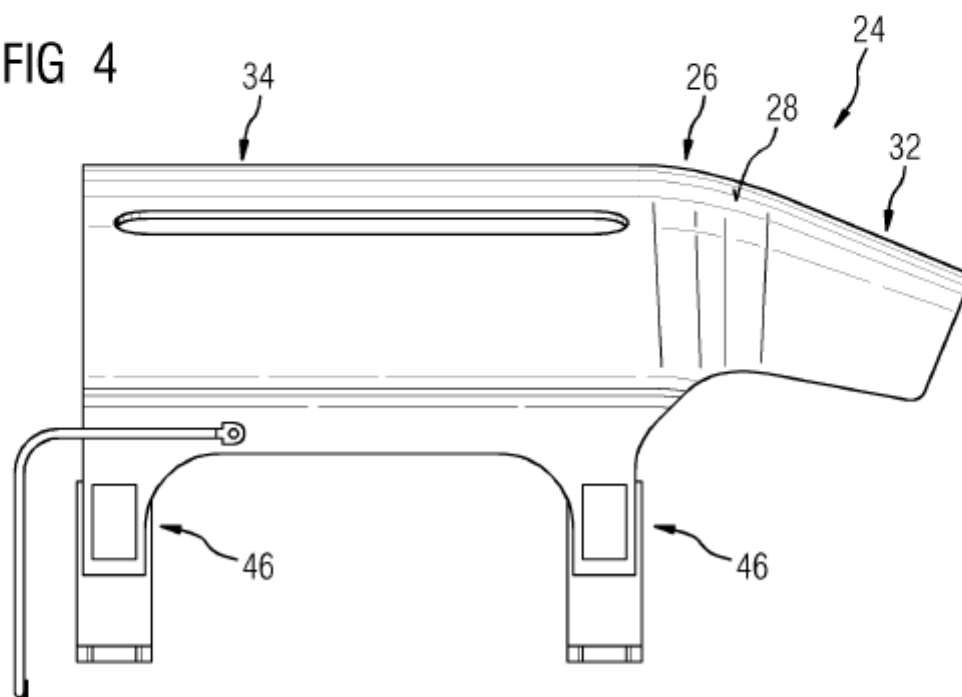


FIG 4



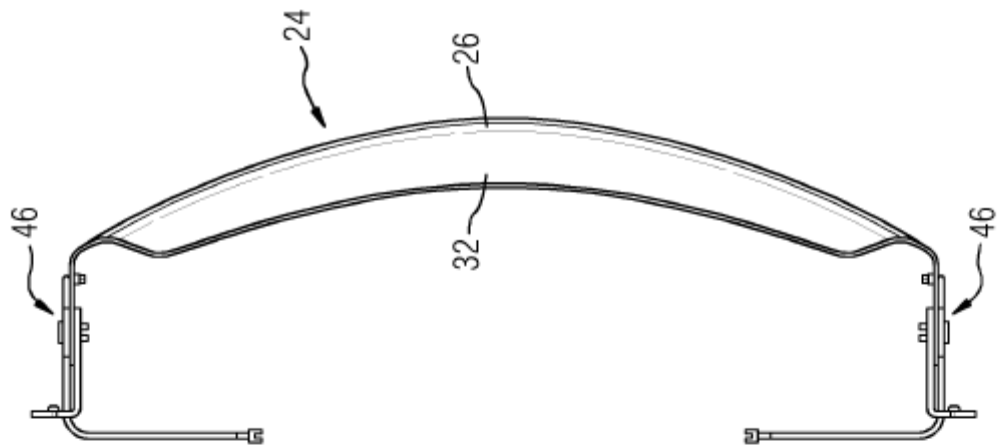


FIG 6

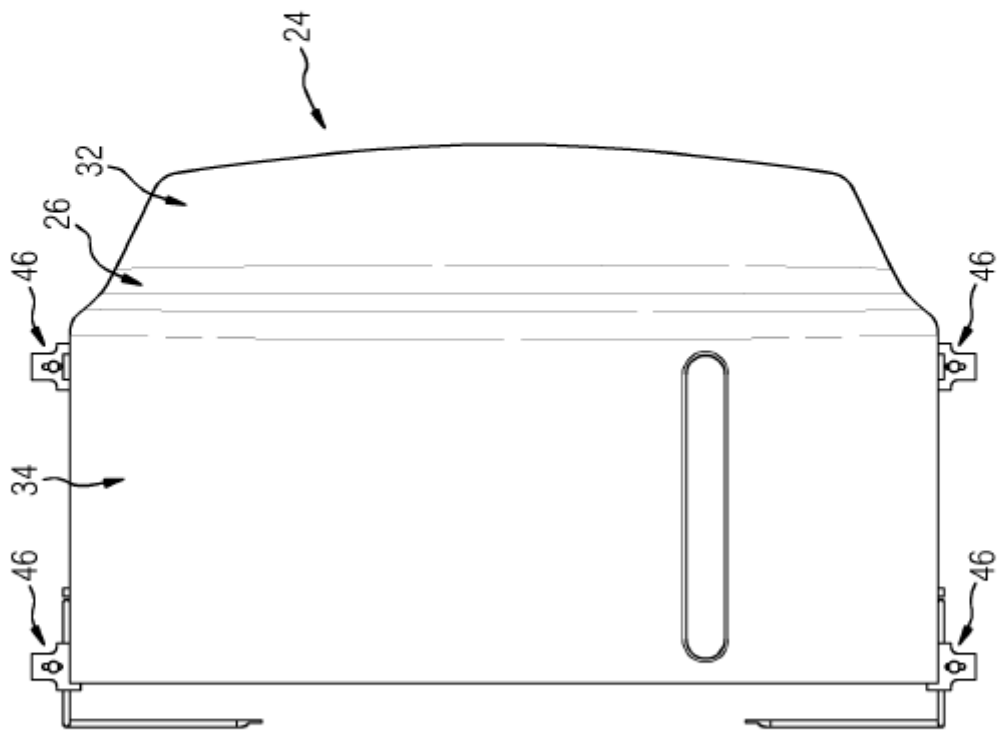


FIG 5

FIG 7

