

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 739 398**

51 Int. Cl.:

B61F 9/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.12.2014 E 14197347 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 2891590**

54 Título: **Vehículo terrestre guiado que comprende un dispositivo de gestión de un descarrilamiento del vehículo, y procedimiento de gestión del descarrilamiento asociado**

30 Prioridad:

11.12.2013 FR 1362420

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

30.01.2020

73 Titular/es:

**ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES (100.0%)
48, rue Albert Dhalenne
93400 Saint-Ouen, FR**

72 Inventor/es:

FLAMANC, EMMANUEL

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 739 398 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 terrestre guiado que comprende un dispositivo de gestión de un descarrilamiento del vehículo, y procedimiento de gestión del descarrilamiento asociado

5

[0001] La presente invención se refiere a un procedimiento de gestión de un descarrilamiento de un vehículo terrestre guiado que circula por una vía, incluyendo la vía un carril de alimentación eléctrica del vehículo por tierra, incluyendo el carril una pluralidad de circuitos eléctricos, estando cada circuito eléctrico conectado a al menos un elemento de conmutación eléctrica.

10

[0002] El procedimiento se implementa por un dispositivo incorporado en el vehículo, comprendiendo el dispositivo medios de detección del descarrilamiento del vehículo terrestre y medios de tratamiento conectados a los medios de detección, comprendiendo el vehículo medios de generación de una señal de control del o de uno de los elementos de conmutación eléctrica conectado(s) a uno del o de los circuitos eléctricos dispuestos frente al vehículo terrestre, para el cierre de dicho circuito eléctrico, estando los medios de generación conectados a los medios de tratamiento.

15

[0003] El procedimiento comprende una etapa de detección, por los medios de detección, del descarrilamiento del vehículo terrestre y medios.

20

[0004] Se entiende, por vehículo guiado, un vehículo guiado por el carril de alimentación, por carriles de rodadura del vehículo, o guiado libremente por un conductor para colocar el vehículo sobre un carril de alimentación. Se entiende por descarrilamiento el hecho de que el vehículo descarrila o bien se desequilibra con respecto al carril de alimentación.

25

[0005] La presente invención también se refiere a un vehículo terrestre guiado apropiado para circular en una vía, comprendiendo el vehículo un dispositivo de gestión de un descarrilamiento del vehículo implementado en tal procedimiento.

30

[0006] La presente invención también se refiere a un conjunto que comprende una pluralidad de tales vehículos terrestres guiados.

[0007] El campo de la invención es el de los vehículos terrestres guiados, en particular, el de los tranvías previstos para circular sobre vías férreas en zonas urbanas.

35

[0008] Es conocido un procedimiento de gestión de un descarrilamiento de un vehículo terrestre guiado que circula por una vía. La vía incluye un carril de alimentación eléctrica del vehículo por tierra. El carril comprende varios circuitos eléctricos, estando cada circuito eléctrico conectado a al menos un elemento de conmutación eléctrica. En cualquier momento, al menos uno de los circuitos eléctricos dispuestos frente al vehículo está cerrado, permitiendo una conducción eléctrica dentro de este circuito. En caso de descarrilamiento del vehículo, el conductor del vehículo se apoya en un elemento de accionamiento de un frenado de emergencia del vehículo. Tal procedimiento de gestión, que implementa una detección "manual" del descarrilamiento, no es, sin embargo, fiable. De hecho, es probable que el conductor del vehículo resulte herido y/o quede inconsciente como resultado del descarrilamiento, volviéndose incapaz el conductor de apoyarse en el elemento de accionamiento.

45

[0009] Para resolver este problema, se conoce por el documento EP 2 253 523 A1 un vehículo ferroviario que comprende un dispositivo de gestión de un descarrilamiento del vehículo implementando un procedimiento del tipo mencionado anteriormente. Los medios de detección del descarrilamiento comprenden un elemento de medición de una distancia entre un dispositivo de frenado del vehículo y uno de los carriles de la vía. El procedimiento comprende, tras la etapa de detección del descarrilamiento, una etapa de activación de una alarma y/o de un frenado de emergencia si la distancia medida se encuentra fuera de un intervalo de seguridad predeterminado.

50

[0010] El documento WO 93/10995 A1 describe un sistema de alimentación eléctrica por tierra de un vehículo terrestre que está en contacto con segmento de un carril electrificado. El vehículo incluye medios que permiten controlar a distancia la alimentación de los segmentos, con el fin de que los segmentos correspondientes sean alimentados antes de la llegada del vehículo.

55

[0011] No obstante, en caso de un vehículo terrestre guiado, alimentado eléctricamente por tierra, la implementación de tal procedimiento no es adecuada y genera riesgos para los peatones que se encuentran cerca de la vía.

60

[0012] Un objeto de la invención es proponer un procedimiento de gestión de un descarrilamiento de un vehículo terrestre guiado que permite mejorar la seguridad de los peatones que se encuentran cerca de la vía durante un descarrilamiento del vehículo, garantizando al mismo tiempo una detección fiable del descarrilamiento.

65

[0013] A tal fin, la invención tiene por objeto un procedimiento de gestión de un descarrilamiento del tipo mencionado anteriormente, en el que el procedimiento comprende además, tras la detección del descarrilamiento del vehículo por los medios de detección, una etapa de desactivación, por los medios de tratamiento, medios de generación, a fin de inhibir la generación de la señal de control, a fin de provocar la apertura del o de los circuitos 5 frente al vehículo.

[0014] Según otros aspectos ventajosos de la invención, el procedimiento de gestión de un descarrilamiento comprende una o varias de las siguientes características, tomadas aisladamente o según todas las combinaciones técnicas posibles:

- 10
- los medios de generación comprenden al menos un antena de transmisión de la señal de control y un módulo de alimentación eléctrica de la antena, y durante la etapa de desactivación, los medios de tratamiento son adecuados para generar una señal de control de detención del módulo de alimentación eléctrica;
 - 15 - el vehículo incluye medios de advertencia visual y/o sonora en el interior y/o en el exterior del vehículo, conectados a los medios de tratamiento, y el procedimiento comprende además una etapa de generación, por los medios de tratamiento, de una señal de control de dichos medios de advertencia, y de transmisión de dicha señal a los medios de advertencia tras la detección del descarrilamiento del vehículo;
 - 20 - el vehículo comprende medios de frenado del vehículo, conectados a los medios de tratamiento, y el procedimiento comprende además una etapa de generación, por los medios de tratamiento, de una señal de control de frenado, siendo la etapa de generación de una señal de control de frenado efectuada después de la etapa de generación de una señal de control de los medios de advertencia visual y/o sonora en el interior del vehículo;
 - 25 - el vehículo incluye medios de almacenamiento de energía eléctrica, conectados a los medios de tratamiento, y el procedimiento comprende además una etapa de generación, por los medios de tratamiento, de una señal de control de descarga de la energía eléctrica contenida en los medios de almacenamiento, y de transmisión de dicha señal a los medios de almacenamiento (38) tras la detección del descarrilamiento del vehículo; y
 - el vehículo incluye medios de comunicación, conectados a los medios de tratamiento, y el procedimiento comprende además una etapa de producción, por los medios de tratamiento, de un mensaje que indica el descarrilamiento del vehículo, y de transmisión de dicho mensaje a los medios de comunicación tras la 30 detección del descarrilamiento del vehículo.

[0015] La invención también tiene por objeto un vehículo terrestre guiado apropiado para circular por una vía, incluyendo la vía un carril de alimentación eléctrica del vehículo por tierra, incluyendo el carril una pluralidad de circuitos eléctricos, estando cada circuito eléctrico conectado a al menos un elemento de conmutación eléctrica, 35 comprendiendo el vehículo un dispositivo de gestión de un descarrilamiento del vehículo y medios de generación de una señal de control del o de los elementos de conmutación eléctrica conectado(s) a uno de o de los circuitos eléctricos dispuestos frente al vehículo terrestre, para el cierre de dicho circuito eléctrico, comprendiendo el dispositivo medios de detección del descarrilamiento del vehículo terrestre y medios de tratamiento conectados a los medios de detección y a los medios de generación, 40 en el que los medios de tratamiento son apropiados para desactivar los medios de generación para inhibir la generación de la señal de control, con el fin de provocar la apertura del o de los circuitos frente al vehículo.

[0016] Según otro aspecto ventajoso de la invención, el vehículo comprende la siguiente característica:

- 45 - el vehículo incluye medios de comunicación, conectados a los medios de tratamiento, y los medios de tratamiento son apropiados para elaborar un mensaje que indica el descarrilamiento del vehículo y para transmitir este mensaje a los medios de comunicación, tras la detección del descarrilamiento del vehículo por los medios de detección.

50 **[0017]** La invención también tiene por objeto un conjunto que comprende una pluralidad de vehículos terrestres guiados apropiados para circular por una vía y una instalación de gestión de la circulación de cada vehículo terrestre guiado, incluyendo la vía un carril de alimentación eléctrica del o de cada vehículo por tierra, comprendiendo el carril una pluralidad de circuitos eléctricos, estando cada circuito eléctrico conectado a al menos un elemento de conmutación eléctrica, comprendiendo la instalación un centro de comunicación a distancia, en el que cada vehículo 55 terrestre guiado es como se ha definido anteriormente, estando cada vehículo terrestre guiado conectado al centro de comunicación a distancia a través de un enlace de datos, siendo los medios de comunicación de cada vehículo terrestre guiado apropiados para ser transmitidos al centro de comunicación a distancia, a través del enlace de datos, indicando un mensaje el descarrilamiento del vehículo.

60 **[0018]** Según otros aspectos ventajosos de la invención, el conjunto comprende una o más de las siguientes características, tomadas por separado o según todas las combinaciones técnicamente posibles: la instalación comprende además una pluralidad de dispositivos de señalización, presentado cada dispositivo de señalización un estado de señalización entre una pluralidad de estados de señalización predeterminados, y porque el centro de comunicación a distancia incluye medios de control de cada dispositivo de señalización, siendo los medios de control 65 apropiados para generar una señal de modificación del estado de señalización de al menos uno de los dispositivos de

señalización, en función de la recepción de un mensaje que indica el descarrilamiento del vehículo;

- la instalación comprende además un sistema de alimentación eléctrica de los circuitos eléctricos del carril de alimentación, y el centro de comunicación a distancia incluye medios de control del sistema de alimentación eléctrica, siendo los medios de control apropiados para generar una señal de control de detención del sistema de alimentación eléctrica, en función de la recepción de un mensaje que indica el descarrilamiento del vehículo; y
- el centro de comunicación a distancia incluye medios de localización de cada vehículo terrestre guiado, y medios de transmisión de la localización de un vehículo terrestre guiado que ha descarrilado, hacia otros vehículos terrestres guiados.

[0019] Estas características y ventajas de la invención se harán evidentes tras la lectura de la siguiente descripción, dada únicamente a modo de ejemplo no limitativo, y con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- 15 - la figura 1 es una vista esquemática de un conjunto que comprende varios vehículos terrestres guiados según la invención y una instalación de gestión de la circulación de cada vehículo terrestre,
- la figura 2 es una vista esquemática de uno de los vehículos terrestres guiados de la figura 1,
- la figura 3 es una vista similar a la de la figura 2, según una variante de realización,
- 20 - la figura 4 es un diagrama de flujo que representa un procedimiento de gestión de un descarrilamiento según la invención, y
- la figura 5 es un diagrama de flujo que representa el funcionamiento de la instalación de gestión de la figura 1, según la invención.

[0020] En el presente documento, se entiende por “descarrilamiento”, cualquier situación en la que al menos una de las ruedas del vehículo terrestre guiado ya no es estable con uno de los carriles de la vía. Esto incluye por ejemplo una situación de descarrilamiento completo, en la que la rueda está completamente desacoplada del carril correspondiente. Esto también incluye una situación de descarrilamiento parcial, en la que la rueda, aunque todavía en contacto con el carril correspondiente, se encuentra, a pesar de ello, en una posición anormal, pudiendo dar lugar a una situación de descarrilamiento completo. Asimismo se entiende por “descarrilamiento” la situación en la que un vehículo se desequilibra con respecto al carril de alimentación situado bajo el vehículo.

[0021] En la siguiente descripción, la expresión “sustancialmente igual a” define una relación de igualdad de más o menos 10 %.

[0022] La figura 1 representa un conjunto que comprende varios vehículos terrestres guiados y una instalación de gestión de la circulación de cada vehículo terrestre guiado.

[0023] En la siguiente descripción, los términos “aguas arriba” y “aguas abajo” se entienden con respecto a la dirección de avance de cada vehículo.

[0024] Cada vehículo terrestre guiado es apropiado para circular por una vía, como se ilustra en la figura 2. En el ejemplo de realización de la figura 2, cada vehículo terrestre guiado es un tranvía tipo APT (alimentación por tierra). La vía comprende, como se conoce per se, dos carriles de guía paralelos no representados en las figuras, y un carril de alimentación eléctrica de los vehículos se extiende entre los dos carriles de guía, paralelamente a estos carriles.

[0025] El carril de alimentación comprende una serie de tramos conductores y de tramos aislantes dispuestos alternativamente en una superficie de soporte. En el ejemplo de realización de la figura 2, tres tramos conductores se disponen frente a un vehículo, aunque solo dos tramos conductores se representan en la figura 2.

[0026] De manera conocida, cada tramo conductor forma parte de un circuito eléctrico destinado a proporcionar una corriente eléctrica de alimentación de los vehículos. Para ello, cada tramo conductor está conectado a al menos una caja de alimentación eléctrica, como se ilustra en la figura 2.

[0027] Cada caja de alimentación incluye un receptor de señales electrónicas, no representado en las figuras. Cada caja de alimentación incluye además un elemento de comunicación eléctrica conectado, por una parte, al receptor de señales electrónicas, y por otra parte, a cada circuito eléctrico asociado. De este modo, cada circuito eléctrico está conectado a al menos un elemento de conmutación. En el ejemplo de realización de la figura 2, cada circuito eléctrico está conectado a un elemento de conmutación, estando el elemento de conmutación de cada caja de alimentación conectado a dos circuitos eléctricos adyacentes.

[0028] Cada elemento de conmutación comprende un elemento de conmutación aguas arriba conectado al circuito eléctrico aguas arriba y un elemento de conmutación aguas abajo conectado al circuito eléctrico aguas abajo. El elemento de conmutación aguas arriba o aguas abajo está formado por al menos un contactor eléctrico apto

para abrir o cerrar el circuito eléctrico asociado.

- [0029]** Como se representa en la figura 2, cada vehículo terrestre guiado 12 incluye medios 30 de generación de una señal de control de uno de los elementos de conmutación eléctrica 28, y un dispositivo 32 de gestión de un descarrilamiento del vehículo 12, conectado a los medios de generación 30. Cada vehículo terrestre guiado 12 incluye además ventajosamente medios 34 de advertencia visual y/o sonora en el interior y/o en el exterior del vehículo 12, medios 36 de frenado del vehículo, medios 38 de almacenamiento de energía eléctrica, y medios 40 de comunicación, conectados al dispositivo 32.
- 10 **[0030]** De manera conocida, la señal de control de uno de los elementos de conmutación eléctrica 28 es generada por los medios de generación 30 de manera periódica, según un periodo por ejemplos sustancialmente igual a dos microsegundos (μ s). Además, la señal generada por los medios de generación 30 es apropiada para controlar el o uno de los elementos de conmutación 28 conectados a uno del o de los circuitos eléctricos 20 dispuestos frente al vehículo 12, para el cierre de este circuito eléctrico 20. En el ejemplo de realización de la figura 2, la señal generada por los medios de generación 30 es apropiada para controlar el elemento de conmutación 28 conectado a los circuitos eléctricos 20 dispuestos en el momento frente al vehículo 12, más precisamente en dicho vehículo. Más precisamente, en este ejemplo, la señal generada por los medios de generación 30 es apropiada para controlar el contactor aguas abajo del elemento de conmutación 28 conectado al circuito eléctrico 20 aguas arriba, para alimentar el tramo conductor dispuesto bajo el vehículo 12.
- 15 **[0031]** Los medios de generación 30 comprenden al menos una antena 42 de transmisión de la señal de control del elemento de conmutación aguas abajo 28, y un módulo 44 de alimentación eléctrica de la antena 42. En el ejemplo de realización de la figura 2, los medios de generación 30 comprenden dos antenas de transmisión 42, estando cada antena 42 conectada al módulo de alimentación 44.
- 20 **[0032]** El dispositivo 32 comprende medios 46 de detección de un descarrilamiento del vehículo 12. El dispositivo 32 comprende además una unidad 48 de tratamiento de la información, conectada a los medios de detección 46.
- 25 **[0033]** En el ejemplo de realización de la figura 2, los medios de detección 46 comprenden un sensor inductivo 50, conocido convencionalmente. El sensor inductivo 50 está dispuesto debajo del vehículo 12 y es apto para medir una distancia entre el vehículo 12 y uno de los carriles de guía de la vía 16. El sensor inductivo 50 es además apto para comparar el valor de la distancia medida con un valor umbral predeterminado.
- 30 **[0034]** Como alternativa, los medios de detección 46 comprenden un sensor óptico, por ejemplo de tipo infrarrojo, un sensor magnético o un sensor de tipo acelerómetro. Convencionalmente, la unidad de tratamiento 48 está formada por una memoria 52 asociada a un procesador de datos 54.
- 35 **[0035]** El procesador 54 está conectado a los medios de detección 46, a los medios de generación 30, a los medios de advertencia visual y/o sonora 34, a los medios de frenado 36, a los medios de almacenamiento de energía 38 y a los medios de comunicación 40. El procesador 54 es apropiado para desactivar los medios de generación 30 de la señal de control. En el ejemplo de realización de la figura 2, el procesador 54 está conectado al módulo de alimentación eléctrica 44 y es apropiado para generar una señal de control de detención del módulo 44.
- 40 **[0036]** En un ejemplo de realización preferida, el procesador 54 utiliza un procedimiento seguro de generación de la señal de control de detención del módulo 44, con el fin de ser compatible con el nivel de seguridad exigido por las normas ferroviarias.
- 45 **[0037]** Como alternativa, el dispositivo 32 de gestión de un descarrilamiento comprende un dispositivo 55 de conmutación de seguridad, de tipo de componente relé seguro, conectado, por una parte, a los medios de detección 46, y por otra parte, al módulo de alimentación eléctrica 44, como se representa en la figura 3. Según esta variante, el dispositivo de conmutación de seguridad 55 es apropiado para generar una señal de control de detención del módulo 44 de forma fiable y en un tiempo muy corto, teniendo en cuenta el tipo de componente utilizado. Alternativa o adicionalmente, el dispositivo 55 de conmutación de seguridad está conectado a los medios de frenado 36, como se representa en líneas discontinuas en la figura 3, para accionar el frenado de seguridad del vehículo y de forma fiable un momento muy breve.
- 50 **[0038]** El procesador 54 es además ventajosamente apropiado para generar una señal de control de los medios de advertencia visual y/o sonora 34, una señal de control de los medios de frenado 36 y una señal de control de descarga de la energía eléctrica contenida en los medios de almacenamiento de energía 38. El procesador 54 también es apropiado para elaborar un mensaje que indica el descarrilamiento del vehículo 12, tras la detección del descarrilamiento del vehículo 12 por los medios de detección 46.
- 55 **[0039]** En el ejemplo de realización de la figura 2, los medios de advertencia visual y/o sonora 34 comprenden un primer dispositivo de advertencia sonora 56, un segundo dispositivo de advertencia sonora 58 y un dispositivo de

advertencia visual 60, conectados al procesador 54.

[0040] En el ejemplo de realización de la figura 2, los medios de frenado 36 incluyen un módulo de frenado de seguridad apropiado para poner en marcha un frenado de seguridad del vehículo 12.

[0041] Como se ilustra en la figura 2, los medios de almacenamiento de energía 38 incluyen por ejemplo una batería de alimentación eléctrica 64, fijada de forma permanente en el techo del vehículo 12. La batería de alimentación 64 comprende por ejemplo módulos compuestos de diferentes acumuladores. La batería de alimentación 64 es apropiada para recuperar y almacenar la energía de frenado del vehículo 12, como se conoce per se.

[0042] Los medios de comunicación 40 son apropiados para emitir hacia la instalación 14, a través de un enlace de datos 66, un mensaje que indica el descarrilamiento del vehículo 12. En el ejemplo de realización de las figuras 1 y 2, el enlace de datos 66 es un enlace de radioeléctrico según la norma CEM 50-121, la norma EN 50159 en los sistemas de señalización-telecomunicación y de tratamiento-comunicación de seguridad en los sistemas de transmisión, así como para los niveles de emisión de la norma ETSI 300 330 para las frecuencias por debajo de 30 MHz y de la norma ETSI 300 340 para las frecuencias superiores a 30 MHz.

[0043] Los medios de comunicación 40 incluyen un emisor/receptor de señales radioeléctricas 68.

[0044] El primer dispositivo de alarma sonora 56 está dispuesto en el interior del vehículo 12, y el segundo dispositivo de alarma sonora 58 está dispuesto en el exterior del vehículo 12.

[0045] Convencionalmente, el dispositivo de advertencia visual 60 es apropiado para emitir una señal luminosa de advertencia del vehículo 12.

[0046] Como se representa en la figura 1, la instalación 14 de gestión de la circulación de cada vehículo terrestre guiado 12 comprende varios dispositivos de señalización 70, aunque solo un dispositivo de señalización 70 se represente en la figura 1 por razones de claridad. La instalación 14 también incluye un centro de comunicación a distancia 72 y un sistema 74 de alimentación eléctrica de las cajas de alimentación 26, y por lo tanto los circuitos eléctricos 20 del carril de alimentación 18.

[0047] Convencionalmente, cada dispositivo de señalización 70 presenta un estado de señalización entre varios estados de señalización predeterminados. Cada dispositivo de señalización 70 está por ejemplo formado por una lámpara de señalización y presenta varios estados luminosos posibles correspondientes a diferentes estados físicos de la lámpara.

[0048] El centro de comunicación a distancia 72 incluye un dispositivo 76 de control de los dispositivos de señalización 70 y del sistema de alimentación eléctrica 74. El centro de comunicación 72 incluye de igual manera medios 78 de emisión/recepción de datos y medios 80 de localización de cada vehículo 12.

[0049] El sistema de alimentación eléctrica 74 comprende un dispositivo de alimentación eléctrica 84 conectado a cada caja de alimentación eléctrica 26, como se ilustra en la figura 2. El dispositivo de alimentación 84 es apropiado para proporcionar una corriente eléctrica a cada caja de alimentación 26, para la alimentación eléctrica general del carril de alimentación 18.

[0050] El dispositivo de control 76 está conectado a los medios 78 de emisión/recepción de datos y a los medios de localización 80 y es apropiado para generar una señal de modificación del estado de señalización de al menos uno de los dispositivos de señalización 70, en función de la recepción de un mensaje que indica el descarrilamiento de un vehículo 12. En el ejemplo de realización de la figura 1, el dispositivo de control 76 es apropiado para generar una señal de modificación del estado de señalización de un dispositivo de señalización 70 dispuesto cerca de un vehículo 12 que ha descarrilado.

[0051] El dispositivo de control 76 también es apropiado para generar una señal de control de detención del sistema de alimentación eléctrica 74, en función de la recepción de un mensaje que indica el descarrilamiento de un vehículo 12.

[0052] El dispositivo de control 76 es apropiado además para elaborar un mensaje de recomendación de un límite de velocidad o de una detención definitiva para al menos uno de los vehículos 12, en función de la recepción de un mensaje que indica el descarrilamiento de un vehículo 12. Además, el dispositivo de control 76 es apropiado para incorporar en este mensaje la localización de un vehículo 12 que ha descarrilado.

[0053] El dispositivo de control 76 también es apropiado para generar un mensaje de advertencia para poner en marcha una intervención de un equipo apto para registrar la zona de la vía 16 en la que se ha producido el descarrilamiento, de un equipo de rescate para prestar asistencia a los pasajeros del vehículo 12 que ha descarrilado, y de un equipo de mantenimiento apto para intervenir en la vía 16 para la reanudación del servicio.

[0054] Los medios 78 de emisión/recepción de datos son apropiados para recibir por parte de los medios de comunicación 40 de cada vehículo 12, a través de cada enlace de datos 66, un mensaje que indica el descarrilamiento de un vehículo 12 que ha descarrilado. Los medios 78 de emisión/recepción de datos son además apropiados para volver a transmitir este mensaje en cada uno de los otros enlaces de datos 66 en la dirección de otros vehículos 12 del conjunto 10. Son apropiados al final para emitir la señal de modificación del estado de señalización de al menos uno de los dispositivos de señalización 70, la señal de control de detención del sistema de alimentación eléctrica 74, así como el mensaje de recomendación de un límite de velocidad o de una detención definitiva para al menos uno de los vehículos 12. En el ejemplo de realización de la figura 1, los medios 78 de emisión/recepción de datos incluyen un emisor/receptor de señales radioeléctricas 82.

[0055] Los medios de localización 80 incluyen por ejemplo medios de tratamiento de datos de localización, estando estos datos por ejemplo en forma de una base de datos, siendo estos datos recibidos de cada vehículo 12, para determinar y actualizar en tiempo real la localización de cada vehículo 12 del conjunto 10.

[0056] El funcionamiento del dispositivo 32 de gestión de un descarrilamiento según la invención se explicará ahora.

[0057] En la figura 4 se representan las etapas de un procedimiento de gestión de un descarrilamiento según la invención, implementado por el dispositivo de gestión 32 de uno de los vehículos 12.

[0058] Inicialmente, el vehículo 12 circula por la vía 16, y el circuito eléctrico 20 dispuesto en el centro frente al vehículo 12 en la figura 2 está cerrado. Se supone que en algún momento dado, el vehículo 12 descarrila, volviendo de esta manera el circuito eléctrico 20 al menos parcialmente accesible a los posibles peatones.

[0059] En una etapa inicial 90, los medios de detección 46 detectan el descarrilamiento del vehículo 12. En el ejemplo de realización de la figura 2, el sensor inductivo 50 detecta el descarrilamiento del vehículo 12, por medición de una distancia entre el vehículo 12 y uno de los carriles de guía de la vía 16 y por comparación del valor de esta medición con un valor umbral predeterminado o con un intervalo predeterminado de valores. El sensor 50 transmite entonces al procesador 54 una señal que indica el descarrilamiento del vehículo 12.

[0060] En una siguiente etapa 92, el procesador 54 desactiva los medios de generación 30, con el fin de inhibir la generación de la señal de control. En el ejemplo de realización de la figura 2, el procesador 54 genera, para llevar a cabo esta desactivación, una señal de control de detención del módulo de alimentación eléctrica 44, y después transmite esta señal al módulo 44. Alternativamente, esta desactivación se realiza por el dispositivo de conmutación de seguridad 55.

[0061] Las dos antenas 42 ya no son alimentadas por el módulo 44, dejan de emitir la señal de control del elemento de conmutación 28 aguas abajo conectada al circuito eléctrico 20 dispuesto en el centro frente al vehículo 12. El receptor de señales electrónicas de la caja de alimentación 26 asociado ya no recibe la señal de control del elemento de conmutación 28 aguas abajo, provocando de este modo la apertura del circuito eléctrico 20 dispuesto en el centro frente al vehículo 12. Esto permite imponer a este circuito eléctrico 20 un potencial eléctrico nulo, y por lo tanto impedir que los posibles peatones se electrocuten tras el descarrilamiento del vehículo 12.

[0062] En una etapa 94 llevada a cabo al mismo tiempo que la etapa 92, el procesador 54 genera una señal de control de descarga de energía eléctrica contenida en los medios de almacenamiento de energía 38, acto seguido transmite esta señal a los medios de almacenamiento de energía 38. Por "etapa llevada a cabo al mismo tiempo que otra etapa", se entiende que las dos etapas presentan una misma condición inicial de activación, sin ser llevadas a cabo sincrónicamente. Así, las etapas 92 y 94 son llevadas a cabo tras el final de la etapa inicial 90.

[0063] En el ejemplo de realización de la figura 2, el procesador 54 genera, durante la etapa 94, una señal de control de descarga de energía eléctrica contenida en la batería de alimentación eléctrica 64. La batería de alimentación 64 se descarga a continuación, lo que permite reducir el riesgo de incendio posterior de la batería 64, pudiendo provocar daños materiales y/o humanos. En la etapa 94, ningún otro sistema de almacenamiento de energía como los medios 38 destinados a la alimentación eléctrica del vehículo 12 se descarga por el procesador 54. En particular, el procesador 54 no emite una señal de descarga de posibles sistemas de almacenamiento de energía que alimentan un posible dispositivo de regulación de calor dispuesto en el vehículo 12.

[0064] En una etapa 96 llevada a cabo al mismo tiempo que las etapas 92 y 94, el procesador 54 elabora un mensaje que indica el descarrilamiento del vehículo 12 y transmite este mensaje a los medios de comunicación 40. El emisor/receptor emite entonces señales radioeléctricas 68 hacia la instalación 14, a través del enlace de datos 66, indicando el mensaje el descarrilamiento del vehículo 12.

[0065] En una etapa 98 llevada a cabo al mismo tiempo que las etapas 92, 94 y 96, el procesador 54 genera

- una señal de control de los medios de advertencia visual y/o sonora 34, y después transmite esta señal a los medios de advertencia visual y/o sonora 34. En el ejemplo de realización de la figura 2, el procesador 54 genera una señal de control del primer dispositivo de alarma sonora 56, del segundo dispositivo de alarma sonora 58 y del dispositivo de advertencia visual 60. El primer dispositivo de alarma sonora 56, el segundo dispositivo de alarma 58, respectivamente, emite entonces una señal sonora en el interior del vehículo 12, en el exterior del vehículo 12, respectivamente. El dispositivo de advertencia visual 60 emite una señal luminosa de advertencia en el exterior del vehículo 12. Esta etapa permite alertar a los pasajeros y al conductor del vehículo 12, así como a los otros usuarios de la vía 16.
- [0066]** En una etapa 100 llevada a cabo tras la etapa 98, el procesador 54 genera una señal de control de medios de frenado 36, acto seguido transmite esta señal a los medios de frenado 36. En el ejemplo de realización de la figura 2, el procesador 54 genera una señal de control del módulo de frenado de seguridad incluido en los medios de frenado 36, causando este causando un frenado de seguridad del vehículo 12.
- [0067]** Alternativamente, este control de los medios de frenado 36 se realiza por el dispositivo de conmutación de seguridad 55.
- [0068]** La señal sonora emitida por el primer dispositivo de alarma sonora 56 en el interior del vehículo 12, en la etapa anterior 98, permite ventajosamente a los pasajeros y al conductor del vehículo 12 a prepararse antes del frenado de seguridad del vehículo 12.
- [0069]** El funcionamiento de la instalación 14 de gestión de la circulación de cada vehículo terrestre guiado 12 se explicará ahora con referencia a las etapas 102 a 116 representadas en la figura 5.
- [0070]** En una etapa 102 llevada a cabo tras la etapa 96, los medios 78 de emisión/recepción de datos del centro de comunicación a distancia 70 reciben el mensaje que indica el descarrilamiento del vehículo 12 que ha descarrilado, a través del enlace de datos 66 asociado. Los medios 78 de emisión/recepción de datos transmiten entonces este mensaje al dispositivo de control 76, después vuelven a poner este mensaje en cada uno de los otros enlaces de datos 66. Esto permite informar a otros vehículos 12 del conjunto 10 de que uno de los vehículos 12 ha descarrilado.
- [0071]** En una siguiente etapa 104, el dispositivo de control 76 genera una señal de control de detención del sistema de alimentación eléctrica 74. El dispositivo de alimentación eléctrica 84 deja de suministrar una corriente eléctrica a cada caja de alimentación 26, y el carril de alimentación 18 ya no es alimentado eléctricamente.
- [0072]** En una etapa 106 llevada a cabo al mismo tiempo que la etapa 104, los medios de localización 80 determinan la posición geográfica del vehículo 12 que ha descarrilado, y transmiten esta posición geográfica al dispositivo de control 76.
- [0073]** En una etapa 108 llevada a cabo tras la etapa 106, el dispositivo de control 76 genera una señal de modificación del estado de señalización de al menos uno de los dispositivos de señalización 70. Preferentemente, el dispositivo de control 76 genera una señal de modificación del estado de señalización de al menos un dispositivo de señalización 70 dispuesto cerca de un vehículo 12 que ha descarrilado. En el ejemplo de realización de la figura 1, el dispositivo de control 76 genera una señal de modificación del estado de señalización del dispositivo de señalización 70 dispuesto cerca de un vehículo 12 que ha descarrilado.
- [0074]** En una etapa 110 llevada a cabo al mismo tiempo que la etapa 108, el dispositivo de control 76 transmite a los medios 78 de emisión/recepción de datos un mensaje de recomendación de un límite de velocidad o de detención definitiva para al menos uno de los otros vehículos 12. En el ejemplo de realización de la figura 1, el dispositivo de control 76 transmite a los medios 78 de emisión/recepción de datos un mensaje de recomendación de un límite de velocidad para cada vehículo 12 del conjunto 10, y de detención definitiva para el o cada posible vehículo 12 que se encuentre cerca del vehículo 12 que ha descarrilado. Los medios 78 de emisión/recepción de datos emiten entonces este mensaje a cada vehículo 12. Alternativamente, el dispositivo de control 76 adjunta a este mensaje la localización del vehículo 12 que ha descarrilado, y transmite esta localización, en conjunto con el mensaje, a los medios 78 de emisión/recepción de datos.
- [0075]** En una etapa 112 llevada a cabo al mismo tiempo que las etapas 108 y 110, el dispositivo de control 76 genera un mensaje de alerta a fin de activar una intervención de un equipo apto para registrar la zona de la vía 16 en la que se produce el descarrilamiento.
- [0076]** En una siguiente etapa 114 llevada a cabo tras una de las etapas 108 a 112, el dispositivo de control 76 genera un mensaje de alerta con el fin de activar una intervención de un equipo de rescate para los pasajeros del vehículo 12 que ha descarrilado.
- [0077]** En una etapa 116 final, el dispositivo de control 76 genera un mensaje de alerta con el fin de activar una intervención de un equipo de mantenimiento apto para intervenir en la vía 16 para la reanudación del servicio.

[0078] Alternativamente, la etapa 114 de planificación de una intervención de un equipo de rescate y la etapa 116 de planificación de una intervención de un equipo de mantenimiento se realizan simultáneamente.

5 **[0079]** Alternativa o adicionalmente, al menos un vehículo 12 situado cerca del vehículo 12 que ha descarrilado recibe directamente desde los medios de comunicación 40 de este vehículo 12, el mensaje que indica el descarrilamiento. El mensaje que indica el descarrilamiento es transmitido directamente por el vehículo 12 que ha descarrilado al vehículo 12 situado cerca sin pasar por el centro de comunicación a distancia 72. El tiempo de comunicación de la información acerca del descarrilamiento a este vehículo 12 también se reduce ventajosamente.

10

[0080] En el procedimiento de gestión de un descarrilamiento de un vehículo terrestre guiado 12 según la invención, la detección de descarrilamiento por el dispositivo de gestión 32 es automática. Esto permite asegurar una detección fiable del descarrilamiento.

15 **[0081]** Al activar de forma automática los medios de frenado 36 tras la detección del descarrilamiento del vehículo 12, el procedimiento de gestión de un descarrilamiento según la invención permite además asegurar de forma fiable el frenado de emergencia del vehículo 12.

20 **[0082]** Gracias a la emisión de un mensaje que indica el descarrilamiento del vehículo 12, el procedimiento de gestión según la invención permite asimismo advertir y alertar a los otros vehículos 12 del conjunto 10, así como de poner en marcha la intervención los recursos materiales y humanos. Esto permite mejorar la rapidez de intervención y organización de la ayuda tras el descarrilamiento.

25 **[0083]** El procedimiento de gestión de un descarrilamiento de un vehículo terrestre guiado 12 según la invención permite reducir ventajosamente el riesgo de colisión entre el vehículo 12 que ha descarrilado y los otros vehículos 12 del conjunto 10. Además, gracias a la desactivación de los medios de almacenamiento de energía, y a la activación de los medios de advertencia visual y/o sonora, el procedimiento de gestión según la invención permite mejorar la seguridad de los pasajeros, del conductor, y/o de los peatones.

30 **[0084]** Se concibe así que el procedimiento de gestión de un descarrilamiento de un vehículo terrestre guiado 12 según la invención permite mejorar la seguridad de los peatones que se encuentran cerca de la vía durante un descarrilamiento del vehículo 12, garantizando al mismo tiempo una detección fiable del descarrilamiento.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de gestión de un descarrilamiento de un vehículo terrestre guiado (12) que circula por una vía (16), incluyendo la vía (16) un carril (18) de alimentación eléctrica del vehículo (12) por tierra, incluyendo el carril (18) una pluralidad de circuitos eléctricos (20), estando cada circuito eléctrico (20) conectado a al menos un elemento de conmutación eléctrica (28), siendo el procedimiento implementado por un dispositivo (32) incorporado en el vehículo (12), comprendiendo el dispositivo (32) medios (46) de detección del descarrilamiento del vehículo terrestre (12) y medios (48, 54) de tratamiento conectados a los medios de detección (46), comprendiendo el vehículo (12) medios (30) de generación de una señal de control del o de uno de los elementos de conmutación eléctrica (28) conectados a uno del o de los circuitos eléctricos (20) dispuestos frente al vehículo terrestre (12), para el cierre de dicho circuito eléctrico (20), estando los medios de generación (30) conectados a los medios de tratamiento (48, 54), comprendiendo el procedimiento una etapa (90) de detección, por los medios de detección (46), del descarrilamiento del vehículo terrestre (12), y tras la detección del descarrilamiento del vehículo (12) por los medios de detección (46), una etapa (92) de desactivación, por los medios de tratamiento (48, 54), de los medios de generación (30), con el fin de inhibir la generación de la señal de control, a fin de provocar la apertura del o de los circuitos (20) frente al vehículo (12).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que los medios de generación (30) comprenden al menos un antena (42) de emisión de la señal de control y un módulo (44) de alimentación eléctrica de la antena (42), y durante la etapa de desactivación (92), los medios de tratamiento (48, 54) son apropiados para generar una señal de control de detención del módulo de alimentación eléctrica (44).
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, en el que el vehículo (12) incluye medios (34) de advertencia visual y/o sonora en el interior y/o en el exterior del vehículo (12), conectados a los medios de tratamiento (48, 54), y el procedimiento comprende además una etapa (98) de generación, por los medios de tratamiento (48, 54), de una señal de control de dichos medios de advertencia (34), y de transmisión de dicha señal a los medios de advertencia (34) tras la detección del descarrilamiento del vehículo (12).
4. Procedimiento según la reivindicación 3, en el que el vehículo (12) incluye medios (36) de frenado del vehículo (12), conectados a los medios de tratamiento (48, 54), y el procedimiento comprende además una etapa (100) de generación, por los medios de tratamiento (48, 54), de una señal de control de frenado, siendo la etapa (100) de generación de una señal de control de frenado efectuada después de la etapa (98) de generación de una señal de control de los medios (34) de advertencia visual y/o sonora en el interior del vehículo (12).
5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el vehículo (12) incluye medios (38) de almacenamiento de energía eléctrica, conectados a los medios de tratamiento (48, 54), y el procedimiento comprende además una etapa (94) de generación, por los medios de tratamiento (48, 54), de una señal de control de descarga de energía eléctrica contenida en los medios de almacenamiento (38), y de transmisión de dicha señal a los medios de almacenamiento (38) tras la detección del descarrilamiento del vehículo (12).
6. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el vehículo (12) incluye medios de comunicación (40), conectados a los medios de tratamiento (48, 54), y el procedimiento comprende además una etapa (96) de producción, por los medios de tratamiento (48, 54), de un mensaje que indica el descarrilamiento del vehículo (12), y de transmisión de dicho mensaje a los medios de comunicación (40) tras la detección del descarrilamiento del vehículo (12).
7. Vehículo terrestre guiado (12) apropiado para circular por una vía (16), incluyendo la vía (16) un carril (18) de alimentación eléctrica del vehículo (12) por tierra, incluyendo el carril (18) una pluralidad de circuitos eléctricos (20), estando cada circuito eléctrico (20) conectado a al menos un elemento de conmutación eléctrica (28), incluyendo el vehículo (12) un dispositivo (32) de gestión de un descarrilamiento del vehículo (12) y medios (30) de generación de una señal de control del o de uno de los elementos de conmutación eléctrica (28) conectados a uno de o de los circuitos eléctricos (20) dispuestos frente al vehículo terrestre (12), para el cierre de dicho circuito eléctrico (20), incluyendo el dispositivo (32) medios (46) de detección del descarrilamiento del vehículo terrestre (12) y medios (48, 54) de tratamiento conectados a los medios de detección (46) y a los medios de generación (30), siendo los medios de tratamiento (48, 54) apropiados para desactivar los medios de generación (30) para inhibir la generación de la señal de control, con el fin de provocar la apertura del o de los circuitos (20) frente al vehículo (12).
8. Vehículo (12) según la reivindicación 7, en el que el vehículo (12) incluye medios de comunicación (40), conectados a los medios de tratamiento (48, 54), y porque los medios de tratamiento (48, 54) son apropiados para producir un mensaje que indica el descarrilamiento del vehículo (12) y para transmitir este mensaje a los medios de comunicación (40), tras la detección del descarrilamiento del vehículo (12) por los medios de detección (46).
9. Conjunto (10) que comprende una pluralidad de vehículos terrestres guiados (12) apropiados para

circular por una vía (16) y una instalación (14) de gestión de la circulación de cada vehículo terrestre guiado (12), incluyendo la vía (16) un carril (18) de alimentación eléctrica del o de cada vehículo (12) por tierra, incluyendo el carril (18) una pluralidad de circuitos eléctricos (20), estando cada circuito eléctrico (20) conectado a al menos un elemento de conmutación eléctrica (28),

5 comprendiendo la instalación (14) un centro de comunicaciones a distancia (72),
siendo cada vehículo terrestre guiado (12) conforme a la reivindicación 8, y siendo cada vehículo terrestre guiado (12) apropiado para comunicarse con el centro de comunicación a distancia (72) a través de un enlace de datos (66), siendo los medios de comunicación (40) de cada vehículo terrestre guiado (12) apropiados para emitir al centro de comunicación a distancia (72), a través del enlace de datos (66), un mensaje que indica el descarrilamiento del vehículo
10 (12).

10. Conjunto (10) según la reivindicación 9, en el que la instalación (14) comprende además una pluralidad de dispositivos de señalización (70), presentado cada dispositivo de señalización (70) un estado de señalización entre una pluralidad de estados de señalización predeterminados, y el centro de comunicación a distancia (72) incluye
15 medios (76) de control de cada dispositivo de señalización (70), siendo los medios de control (76) apropiados para generar una señal de modificación del estado de señalización de al menos uno de los dispositivos de señalización (70), en función de la recepción de un mensaje que indica el descarrilamiento del vehículo (12).

11. Conjunto (10) según la reivindicación 9 o 10, en el que la instalación (14) comprende además un sistema
20 (74) de alimentación eléctrica de los circuitos eléctricos (20) del carril de alimentación (18), y el centro de comunicación a distancia (72) incluye medios (76) de control del sistema de alimentación eléctrica (74), siendo los medios de control (76) apropiados para generar una señal de control de detención del sistema de alimentación eléctrica (74), en función de la recepción de un mensaje que indica el descarrilamiento de un vehículo (12).

25 12. Conjunto (10) según una de las reivindicaciones 9 a 11, en el que el centro de comunicación a distancia (72) incluye medios (80) de localización de cada vehículo terrestre guiado (12), y medios (78) de emisión de la localización de un vehículo terrestre guiado (12) que ha descarrilado a otros vehículos terrestres guiados (12).

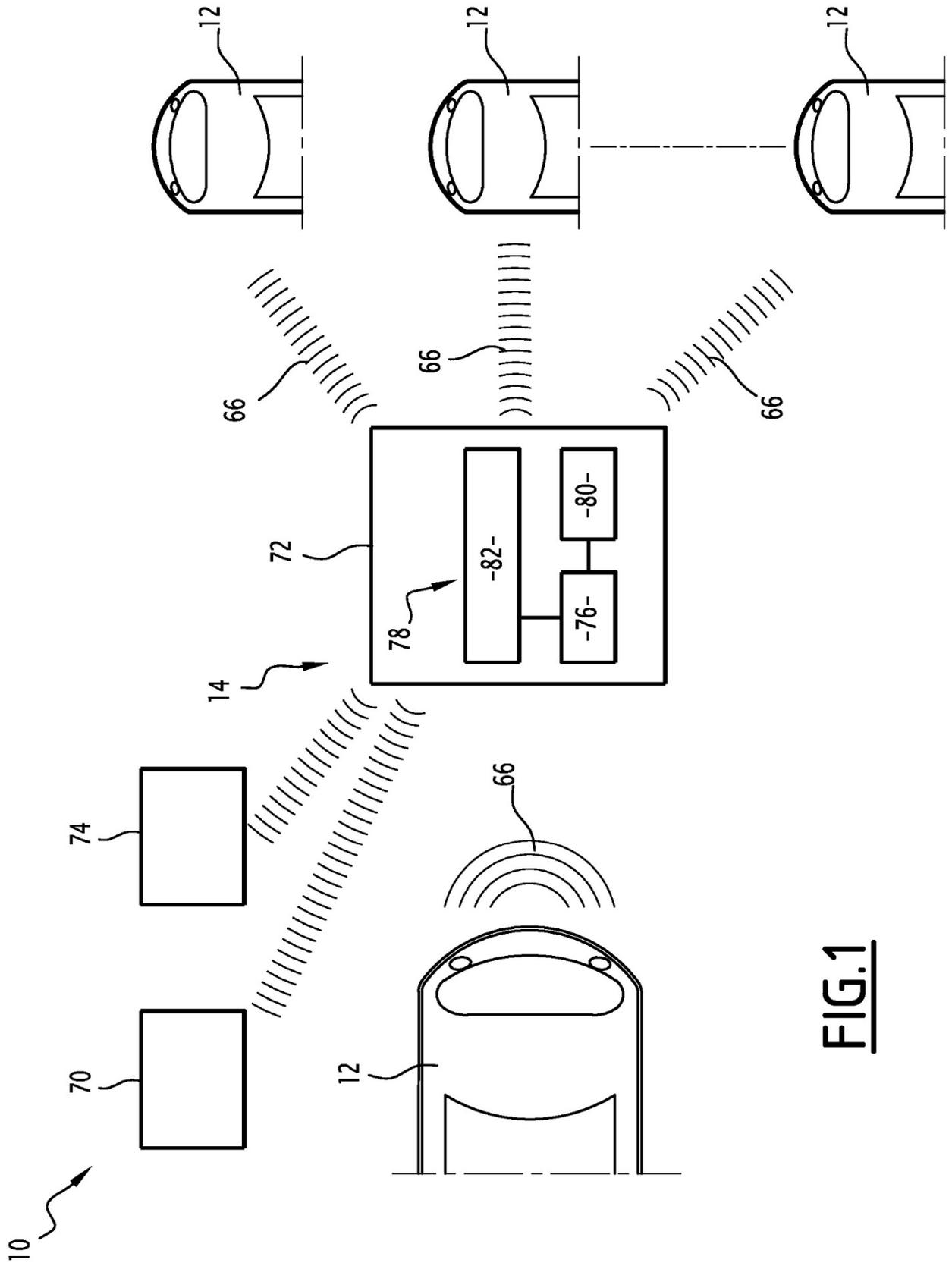


FIG.1

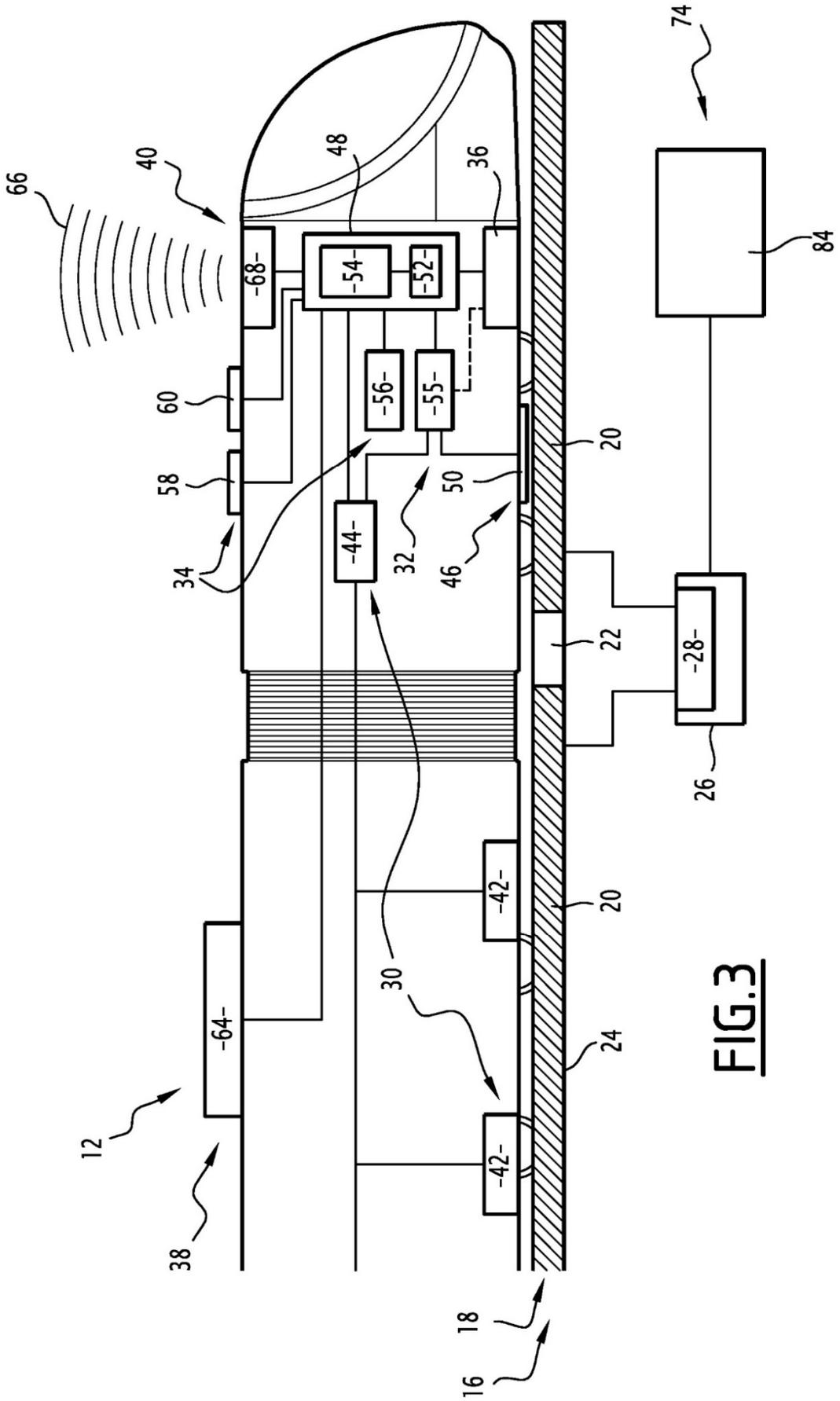


FIG.3

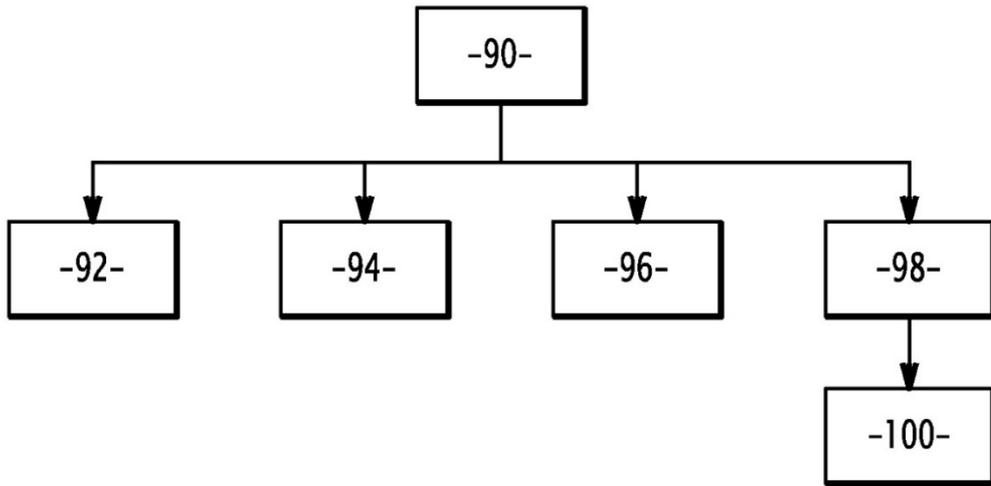


FIG.4

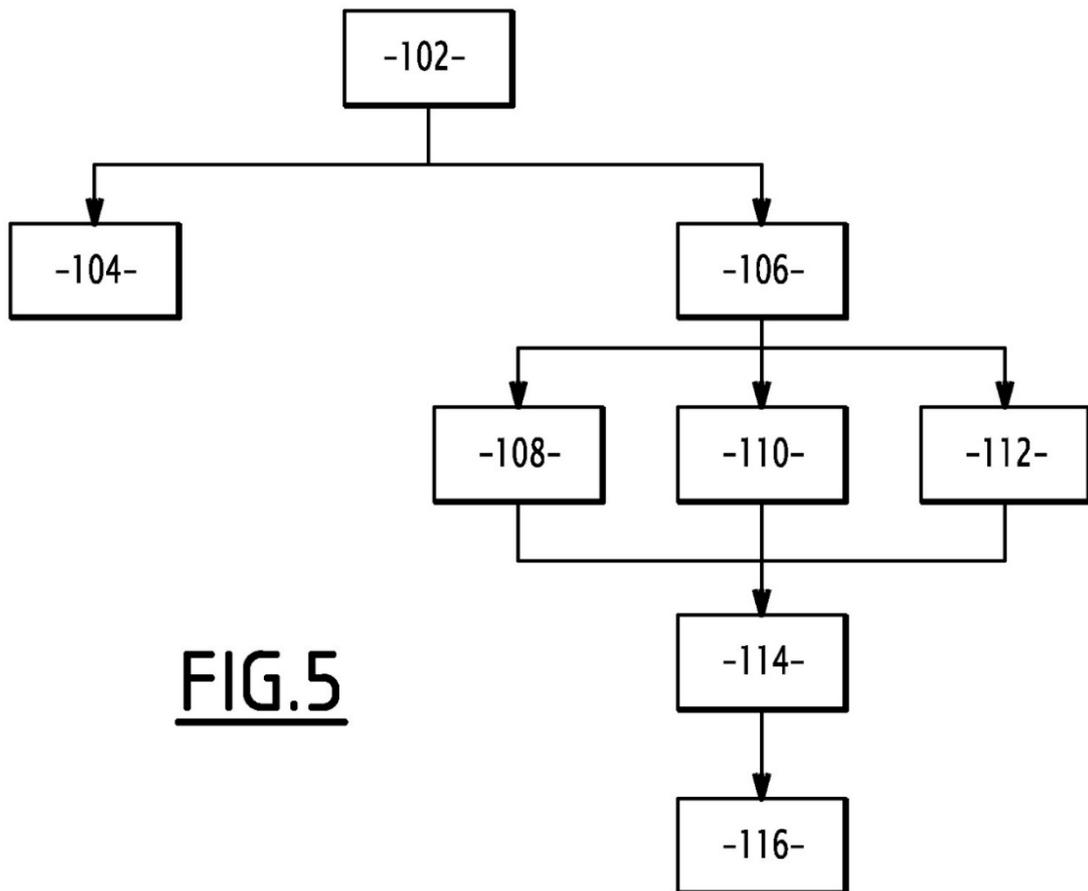


FIG.5