

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 383 625**

51 Int. Cl.:
B61B 9/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08736407 .1**

96 Fecha de presentación: **18.04.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2148801**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **03.02.2010**

54 Título: **Sistema de transporte por carril con cable de tracción liberable y procedimiento de accionamiento relacionado**

30 Prioridad:
20.04.2007 IT MI20070835

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.06.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.06.2012

73 Titular/es:
**ROLIC INVEST SARL
41 BOULEVARD PRINCE HENRI
1724 LUXEMBOURG, LU**

72 Inventor/es:
**BAVARESCO, Federico y
CONTE, Giuseppe**

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

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).

ES 2 383 625 T3

DESCRIPCIÓN

Sistema de transporte por carril con cable de tracción liberable y procedimiento de accionamiento relacionado

5 La presente invención se refiere a un sistema de transporte por cable, de acuerdo con las características del preámbulo de la reivindicación independiente 1, y a un procedimiento relacionado con el mismo de acuerdo con las características del preámbulo de la reivindicación independiente 7.

10 Se describen sistemas del tipo anterior en las patentes EP 0 687 607 B1 y EP 1 088 729 B1, y se han mostrado particularmente adecuados para el transporte de pasajeros y más baratos que otros sistemas de transporte de pasajeros en aplicaciones urbanas dadas y para unos requisitos dados del transporte de pasajeros.

15 En los sistemas de transporte por cable del tipo anterior, se tira de cada vehículo mediante el cable de tracción a lo largo de la trayectoria de transporte sobre los carriles y, en la estación de pasajeros, se libera con respecto al cable de tracción y avanza mediante unos transportadores de deceleración y unos transportadores de aceleración, que se acoplan a ambos lados del vehículo en la estación de pasajeros.

Los transportadores de deceleración funcionan cuando el vehículo estaciona.

20 Los transportadores de deceleración funcionan cuando el vehículo se libera con respecto al cable de tracción, para frenar y detener el vehículo en una posición de detención que permite que los pasajeros se suban y se bajen; y los transportadores de aceleración funcionan aguas abajo con respecto a la posición de detención en la estación, para acelerar el vehículo a partir de la posición de detención hasta una velocidad sustancialmente igual a la velocidad del cable de tracción, de tal modo que el dispositivo de acoplamiento puede volver a conectar el vehículo sin problemas al cable de tracción.

25 Cada vehículo sólo puede alimentarse eléctricamente en la estación de pasajeros, durante el tiempo relativamente corto en el que éste permanece en la posición de detención, lo que por lo tanto restringe en gran medida el suministro de potencia eléctrica al propio vehículo, y la posibilidad de equipar el vehículo con unos dispositivos de usuario eléctricamente alimentados para una comodidad de pasajeros potenciada.

30 Lo mismo se aplica también a otro tipo de sistema por cable, en el que el vehículo se conecta permanentemente al cable y se detiene en las estaciones de pasajeros deteniendo el cable de tracción. Normalmente, se hace referencia al presente tipo de sistema por cable como un sistema "de vaivén" (*to-and-fro*), y las estaciones de pasajeros se encuentran normalmente, pese a no ser necesario, en los extremos de la trayectoria.

35 Los documentos GB 1.460.106 y DE 31 09 294 A1 (la técnica anterior más cercana) dan a conocer unos vehículos accionados por cable que se dotan de generadores de energía. No obstante, los sistemas conocidos adolecen de pérdidas de potencia y son poco adecuados para producir una gran cantidad de energía.

40 **Divulgación de la invención**

Es un objeto de la presente invención la provisión de un sistema de transporte por cable del tipo anterior, diseñado para eliminar los inconvenientes de la técnica conocida.

45 De acuerdo con la presente invención, se prevé un sistema de transporte por cable que comprende unos carriles y un cable de tracción, extendiéndose ambos a lo largo de una trayectoria de transporte; un elemento de accionamiento para accionar el cable de tracción; al menos un vehículo, que se mueve a lo largo de la trayectoria de transporte y comprende unas ruedas que ruedan a lo largo de los carriles y un dispositivo de acoplamiento para conectar el vehículo al cable de tracción; y al menos una estación de pasajeros en la que el vehículo se detiene; comprendiendo el vehículo una máquina eléctrica que comprende un estátor y un rotor accionado por las ruedas para generar potencia eléctrica a bordo del vehículo; estando el sistema caracterizado por que cada rueda comprende un cubo, estando la máquina eléctrica montada en el cubo, y un eje; y girando el cubo de la rueda alrededor del eje y soportando el rotor de la máquina eléctrica.

55 La presente invención también se refiere a un procedimiento de accionamiento de un sistema de transporte por cable.

60 De acuerdo con la presente invención, se prevé un procedimiento de accionamiento de un sistema de transporte por cable, comprendiendo el procedimiento adelantar un vehículo dotado de ruedas que descansa sobre unos carriles que se extienden a lo largo de una trayectoria de transporte; accionar el vehículo por medio de un cable de tracción que se extiende a lo largo de la trayectoria de transporte y accionado por un elemento de accionamiento; detener el vehículo en al menos una estación de pasajeros que se encuentra a lo largo de la trayectoria de transporte; y accionar una máquina eléctrica por medio de las ruedas del vehículo, para generar potencia eléctrica a bordo del vehículo; estando el procedimiento caracterizado por que cada rueda comprende un cubo, estando la máquina eléctrica montada en el cubo, y un eje; y girando el cubo de la rueda alrededor del eje y soportando el rotor de la

máquina eléctrica.

Breve descripción de los dibujos

- 5 Un número de realizaciones no limitantes de la presente invención se describirá a modo de ejemplo por medio de un selector a bordo del vehículo; y la regulación por medio de dicho selector de la disipación de la potencia eléctrica que genera la máquina eléctrica, con el fin de regular la fuerza de frenado de la máquina eléctrica. Un número de realizaciones no limitantes de la presente invención se describirá a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:
- 10 la figura 1 muestra una vista en perspectiva, con partes retiradas por claridad, de un sistema de transporte por cable de acuerdo con una primera realización de la presente invención;
la figura 2 muestra una elevación frontal a mayor escala, con partes en sección y partes retiradas por claridad, del sistema por cable de la figura 1;
- 15 la figura 3 muestra una sección a mayor escala, con partes retiradas por claridad, de un detalle de un vehículo que forma parte del sistema de la figura 1;
la figura 4 muestra una vista en planta, con partes retiradas por claridad, de un sistema de transporte por cable de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.
- 20 El número 1 en la figura 1 indica un sistema de transporte por cable para el transporte de pasajeros. El sistema de transporte por cable 1 comprende una estructura fija 2 (figura 2) para soportar un par de carriles paralelos 3 que definen una trayectoria de transporte continua P; un cable de tracción continuo 4 que se extiende a lo largo de la trayectoria de transporte P; una estación de accionamiento 5 para accionar el cable de tracción 4; un número de vehículos 6 (sólo uno se muestra en la figura 1) móvil a lo largo de la trayectoria de transporte P y conectable de forma selectiva al cable de tracción 4; y un número de estaciones de pasajeros 7 (sólo uno se muestra en la figura 1) en las que cada vehículo 6 se detiene de forma cíclica para permitir que los pasajeros se suban a, y se bajen de, el vehículo 6.
- 25 La estación de pasajeros 7 comprende una parte de deceleración 7a, de una longitud D, en la que el vehículo 6 se decelera; una posición de detención 7b, en la que el vehículo 6 se detiene; y una parte de aceleración 7c, de una longitud A, en la que el vehículo 6 se acelera.
- 30 Con referencia a la figura 2, la estructura fija 2 se asegura a una base 8 y proporciona soporte para los carriles 3, guiado para el cable de tracción 4 por medio de los rodillos de guiado 9 y 10, y soporte para un par de ruedas 11 que se extienden en la estación de pasajeros 7, y que cooperan con el vehículo 6 para conectar y liberar el vehículo 6 a y del cable de tracción 4. Cada carril 3 tiene una cara de soporte de arriba 12 y una cara de soporte lateral interior 13.
- 35 Con referencia a la figura 1, las dos ruedas 11 se extienden a lo largo de la trayectoria P, entre los dos carriles 3, en la parte de deceleración 7a y la parte de aceleración 7c, tal como se describe en la patente EP 0687 607 B1.
- 40 La posición de detención 7b que separa la parte de deceleración 7a y la parte de aceleración 7c se define con una estrecha tolerancia de aproximadamente 20 cm.
- 45 La estación de accionamiento 5 comprende un cabrestante 14 del eje A1; y un motor eléctrico 15 para hacer que gire el cabrestante 14 alrededor del eje A1 continuamente a una velocidad constante y para mover el cable de tracción 4 a una velocidad constante a lo largo de la trayectoria P.
- 50 Con referencia a la figura 2, el vehículo 6 comprende un bastidor 16; un número de ruedas de soporte 17; un número de ruedas de dirección 18; una cabina 19 encima del bastidor 16; y un dispositivo de acoplamiento 20 para su conexión al cable de tracción 4. El dispositivo de acoplamiento 20 es del tipo que se describe en la patente EP 0687 607 B1, y coopera con las dos ruedas 11 en cada estación de pasajeros 7, tal como se describe en la patente EP 0687 607 B1.
- 55 Para cada rueda de soporte 17, el vehículo 6 comprende una máquina eléctrica 21, que actúa como un generador, motor y freno. El vehículo 6 comprende un selector 22 para modular el flujo de potencia eléctrica; un acumulador de potencia eléctrica 23; un dispositivo de usuario eléctrico 24; y una unidad de control 25, que a su vez comprende un módulo de cálculo 25B y un módulo de regulación 25C.
- 60 Cada rueda 17 es direccional, gira alrededor de un eje horizontal A2 y comprende un neumático 26 que descansa sobre la cara de soporte de arriba 12 de un carril 3; y cada rueda de dirección 18 gira alrededor de un eje vertical A3, se fuerza contra la cara de soporte lateral interior 13 de un carril 3 mediante los elementos elásticos, que no se muestran, y se instala en un brazo móvil 27, conectado a una rueda 17 respectiva y que imparte un momento de dirección a la rueda 17, que depende de la posición de la rueda de dirección 18. El presente procedimiento de orientación de las ruedas 17 se hace posible al encontrarse en planos diferentes el eje A3 de la rueda de dirección 18 y el eje A2 de la rueda 17 respectiva.
- 65

Con referencia a la figura 3, cada rueda 17 comprende un cubo 28 que soporta una llanta de rueda 29, que a su vez soporta el neumático 26, y se monta para girar alrededor de un eje 30 conectado al brazo 27 y articulado con el bastidor 16 alrededor de un eje de dirección A4. Un cojinete 31 está interpuesto entre el eje 30 y el cubo 28. El cubo 28 comprende una parte anular 32 que se proyecta sobre el lado opuesto hacia el bastidor 16, y en la que se forma un asiento para el rotor 33 de la máquina eléctrica 21. Cada rueda 17 tiene una cubierta 35 formada por dos rebordes conectados 36 y 37, que encierran un estátor anular 38 de la máquina eléctrica 21. La cubierta 35 se fija al eje 30 y proporciona soporte para el estátor 38 y protección a la máquina eléctrica 21 frente al entorno circundante. El estátor 38 comprende un núcleo 39 de un material ferromagnético y un devanado 40 eléctrico soportado por el núcleo 39.

En una realización que no se muestra en los dibujos, el rotor se extiende alrededor del estátor.

Con referencia a la figura 2, el vehículo 6 comprende un freno 41 en cada rueda 17; y un sensor de velocidad 42, que transmite una señal de velocidad SV, en relación con la velocidad instantánea del vehículo 6, a la unidad de control 25.

El sistema de transporte por cable 1 de acuerdo con la presente invención genera potencia eléctrica cuando el vehículo 6 se está moviendo, y usa la potencia eléctrica generada para alimentar el dispositivo de usuario 24, que indica como una totalidad uno o más dispositivos de usuario, tal como un sistema de iluminación interior del vehículo 6 y un sistema de iluminación exterior del vehículo 6, un sistema de calentamiento del vehículo 6, un sistema de aire acondicionado del vehículo 6, etc. El dispositivo de usuario 24 también representa como una totalidad un grupo de dispositivos de usuario diferentes en general, y suministra una señal de absorción SA al módulo de cálculo 25B.

En lo que respecta al funcionamiento, las máquinas eléctricas 21 en las ruedas respectivas 17 generan una potencia eléctrica que se almacena en el acumulador 23 por medio del selector 22; y el acumulador 23 alimenta el dispositivo de usuario 24, según se requiera, por medio del selector 22 y bajo el control de la unidad de control 25, que coordina el funcionamiento del selector 22.

Las máquinas eléctricas 21 funcionan como generadores a lo largo de la totalidad de la trayectoria de transporte P, con la excepción de las partes en la estación de pasajeros 7, en las que la unidad de control 25 acciona las máquinas eléctricas 21 como generadores, motores y frenos, dependiendo de las circunstancias.

Las máquinas eléctricas 21 a bordo del vehículo 6 y los frenos 41 eliminan la necesidad de instalar, en cada estación de pasajeros 7, los transportadores de deceleración y de aceleración que se describen en la patente EP 0 687 607 B1.

Sin los transportadores de deceleración, el vehículo 6 se decelera según sigue: una vez que el cable de tracción se desacopla del vehículo 6, el vehículo 6 se frena mediante las máquinas eléctricas 21, que absorben potencia funcionando como generadores de potencia eléctrica, y mediante el rozamiento de rodadura normal de las ruedas 17 y las ruedas de dirección 18 sobre los carriles 3. Estas fuerzas de frenado, no obstante, no garantizan la detención del vehículo 6 en la posición de detención 7b y a la velocidad requerida. Además, la masa del vehículo 6 varía, dependiendo del número de pasajeros; y otros parámetros no controlables, tal como la humedad y la temperatura externa, pueden afectar también a las fuerzas en juego cuando se decelera el vehículo 6. Por este motivo, el módulo de cálculo 25B recibe una señal de velocidad SV a partir del sensor 42, y compara la señal de velocidad SV con una curva de velocidad de deceleración SVD que se corresponde con la velocidad de deceleración ideal, como una función del tiempo, desde el inicio de la parte de deceleración 7a hasta la posición de detención 7b. Siempre que la señal de velocidad SV supera la velocidad ideal, de acuerdo con la curva de velocidad de deceleración SVD, en más de un intervalo de aceptación dado, la unidad de control 25 transmite una señal de accionamiento instantánea F1 a los frenos 41.

Cuando la señal de velocidad SV cae por debajo de la velocidad ideal en más del intervalo de aceptación relativo, el módulo de regulación 25C, bajo el control del módulo de cálculo 25B, emite una señal de accionamiento F2 para accionar de forma instantánea al menos una máquina eléctrica 21 como un motor.

La velocidad instantánea SV del vehículo 6 se compara de forma repetida con la curva de velocidad de deceleración SVD y una curva de velocidad de aceleración SVA y, por medio de unos ajustes sucesivos, la unidad de control 25 guía el vehículo 6 a la posición de detención 7b. Una vez que los pasajeros se han bajado o subido, el vehículo 6 está listo para partir.

Alternativamente, el vehículo 6 se frena únicamente accionando las máquinas eléctricas 21 como frenos. Es decir, cuando la velocidad SV del vehículo 6 es mayor que la velocidad de deceleración SVD, el módulo de regulación 25C, de acuerdo con las instrucciones a partir del módulo de cálculo 25B, transmite una señal F2 al selector 22, que aumenta la absorción eléctrica, y por lo tanto la fuerza de frenado, de las máquinas eléctricas 21. La regulación de la fuerza de frenado de las máquinas eléctricas 21 permite que los frenos 41 se omitan. Alternativamente, las máquinas eléctricas 21 frenan el vehículo 6 junto con los frenos 41.

Al accionarse como frenos, las máquinas eléctricas 21 pueden usarse de forma ventajosa como frenos de emergencia: la unidad de cálculo 25B se alimenta mediante el sistema de control (que no se muestra) del sistema de transporte por cable 1 con una señal SRC en relación con la integridad del cable de tracción 4. Cuando la señal SRC asume un valor que indica un fallo del cable de tracción 4, el módulo de cálculo transmite una señal al módulo de regulación 25C, que, por medio de señal F2, ajusta el selector 22 a su absorción (resistencia) máxima, para habilitar las máquinas eléctricas 21 como frenos - en el presente caso, como frenos de emergencia. En otras palabras, el selector 22 puede accionarse como un disipador de potencia.

La señal de inicio para iniciar el vehículo 6 se recibe por la unidad de control 25 a partir del sistema de control (que no se muestra) del sistema de transporte por cable 1; y, al recibir la señal de inicio, la unidad de control 25 indica al selector 22 que alimente todas las máquinas eléctricas 21 como motores. También en el presente caso, el módulo de cálculo 25B compara la velocidad de vehículo SV con una curva de velocidad de aceleración ideal SVA, que se calcula como una función de la velocidad SC del cable, y acelera o decelera el vehículo 6 ajustando el suministro de potencia a las máquinas eléctricas 21, dependiendo de la desviación de la señal de velocidad SV con respecto a la curva de velocidad de aceleración SVA y el intervalo de aceptación relativo. El vehículo 6 se lleva, por lo tanto, sustancialmente hasta la misma velocidad que la velocidad SC del cable de tracción 4 al pasar junto al extremo de la parte 7c y, por lo tanto, puede conectarse sin problemas al cable de tracción 4.

En otras palabras, la potencia suministrada a bordo del vehículo 6 es sustancialmente la que se transmite al cable de tracción 4 en forma de energía cinética en la estación de accionamiento 5 y que se almacena temporalmente en el acumulador 23 para su uso al acelerar el vehículo 6. Esta potencia se suministra al dispositivo de usuario 24, se realimenta a las ruedas 17 como potencia de accionamiento y, si fuera necesario, se disipa cuando se acciona la máquina eléctrica 21 como un freno.

En la realización de la figura 4, el número 43 indica un sistema de transporte por cable de "vaivén" para pasajeros, que comprende dos carriles paralelos 44 que definen una trayectoria de transporte recta P1; un cable de tracción continuo 45 que se extiende a lo largo de la trayectoria de transporte P1; una estación de accionamiento 46 para accionar el cable de tracción 45; un vehículo 47 móvil a lo largo de la trayectoria de transporte P1 y conectado al cable de tracción 45; y dos estaciones de pasajeros 48 que se encuentran en extremos opuestos de la trayectoria de transporte P1, y en las que el vehículo 47 se detiene para permitir que los pasajeros se suban a, y se bajen de, el vehículo 47.

La estación de accionamiento 46 comprende un cabrestante 49 de eje A5; y un motor eléctrico 50 para hacer que gire el cabrestante 49 alrededor del eje A5, y para mover el cable de tracción 45 a lo largo de la trayectoria P1. El vehículo 47 se invierte y se detiene en las estaciones de pasajeros 48 mediante el cabrestante 49.

El vehículo 47 está equipado con una máquina eléctrica 21 del tipo que se describe con referencia a la primera realización de la invención y que actúa como un generador de corriente y, en caso de fallo del cable de tracción 45, como un freno de emergencia y como un motor para devolver el vehículo 47 a la estación de pasajeros 48. Las partes componentes son sustancialmente las mismas que las de la primera realización, y el funcionamiento difiere únicamente en lo que respecta a la conexión selectiva al cable de tracción.

En el sistema de transporte 43, el funcionamiento como freno y motor de la máquina eléctrica 21 ayuda al funcionamiento del cable de tracción 45.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de transporte por cable (1) que comprende unos carriles (3; 44) y un cable de tracción (4; 45), extendiéndose ambos a lo largo de una trayectoria de transporte (P; P1); un elemento de accionamiento (15; 50) para accionar el cable de tracción (4; 45); al menos un vehículo (6; 47), que se mueve a lo largo de la trayectoria de transporte (P; P1) y comprende unas ruedas (17) que ruedan a lo largo de los carriles (3; 44) y un dispositivo de acoplamiento (20) para conectar el vehículo (6; 47) al cable de tracción (4; 45); y al menos una estación de pasajeros (7; 48) en la que el vehículo (6; 47) se detiene; comprendiendo el vehículo (6; 47) una máquina eléctrica para generar potencia eléctrica a bordo del vehículo (6; 47); estando el sistema **caracterizado por que** la máquina eléctrica (21) comprende un estátor y un rotor accionado por las ruedas (17) y la rueda (17) comprende un cubo (28) y un eje (30); estando la máquina eléctrica (21) montada en el cubo (28), y girando el cubo (28) de la rueda (17) alrededor del eje (30) y soportando el rotor (33) de la máquina eléctrica (21).
2. Un sistema tal como se reivindica en la reivindicación 1, **caracterizado por que** el vehículo (6; 47) comprende un acumulador (23) para almacenar la potencia que produce la máquina eléctrica (21).
3. Un sistema tal como se reivindica en la reivindicación 1, **caracterizado por que** el vehículo (6; 47) comprende al menos un dispositivo de usuario (24) que alimenta la potencia eléctrica que produce la máquina eléctrica (21).
4. Un sistema tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la máquina eléctrica (21) es reversible, y suministra un par motor de accionamiento a al menos una rueda (17).
5. Un sistema tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** un selector (22) está asociado con el acumulador (23) para regular el flujo de potencia eléctrica hacia y desde la máquina eléctrica (21), el acumulador (23) y el dispositivo de usuario (24).
6. Un sistema tal como se reivindica en la reivindicación 1, **caracterizado por que** el vehículo (6; 47) comprende un número de ruedas (17) y un número de máquinas eléctricas (21); estando cada máquina eléctrica (21) montada en el cubo (28) de una rueda (17) correspondiente.
7. Un procedimiento de accionamiento de un sistema de transporte por cable (1; 43) comprende adelantar un vehículo (6; 47) dotado de ruedas (17) que descansa sobre unos carriles (3; 44) que se extienden a lo largo de una trayectoria de transporte (P; P1); accionar el vehículo (6; 47) por medio de un cable de tracción (4; 45) que se extiende a lo largo de la trayectoria de transporte (P; P1) y accionado por un elemento de accionamiento (15; 50); detener el vehículo (6; 47) en al menos una estación de pasajeros (7; 48) que se encuentra a lo largo de la trayectoria de transporte (P; P1); y accionar una máquina eléctrica (21) para generar potencia eléctrica a bordo del vehículo (6; 47); estando el procedimiento **caracterizado por que** la máquina eléctrica se acciona por medio de las ruedas (17) del vehículo (6; 47) y cada rueda (17) comprende un cubo (28) y un eje (30); estando la máquina eléctrica (21) montada en el cubo (28); y girando el cubo (28) de la rueda (17) alrededor del eje (30) y soportando el rotor (33) de la máquina eléctrica (21).
8. Un procedimiento tal como se reivindica en la reivindicación 7, **caracterizado por** almacenar potencia eléctrica en un acumulador (23) a bordo del vehículo (6; 47).
9. Un procedimiento tal como se reivindica en la reivindicación 7 o 8, **caracterizado por** alimentar al menos un dispositivo de usuario (24) a bordo del vehículo (6; 47) con la potencia eléctrica que genera la máquina eléctrica (21).
10. Un procedimiento tal como se reivindica en la reivindicación 7 o 8, en el que el vehículo (6; 47) puede desconectarse de forma selectiva con respecto al cable de tracción (4; 45); estando el procedimiento **caracterizado por** suministrar la potencia eléctrica almacenada en el acumulador (23) a la máquina eléctrica (21) para alimentar al menos una de las ruedas (17).
11. Un procedimiento tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado por que** el vehículo (6; 47) comprende un número de ruedas (17) y un número de máquinas eléctricas (21); estando cada máquina eléctrica (21) montada en una rueda (17) correspondiente; y comprendiendo el procedimiento accionar cada máquina eléctrica (21) como un generador, un motor y un freno.
12. Un procedimiento tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado por** emitir una señal de velocidad (SV), en relación con la velocidad del vehículo (6), por medio de un sensor de velocidad (42); comparar la señal de velocidad (SV) con una curva de velocidad de deceleración (SVD) que se corresponde con la velocidad de deceleración ideal, como una función del tiempo, a lo largo de una parte de deceleración (7a) de la trayectoria de transporte (P); y emitir una primera señal de accionamiento (F1) para activar de forma instantánea el freno (21; 41; 21, 41) siempre que la señal de velocidad (SV) supera la curva de velocidad de deceleración (SVD) en más de un intervalo de aceptación dado.

13. Un procedimiento tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado por** emitir una señal de velocidad (SV), en relación con la velocidad del vehículo (6), por medio de un sensor de velocidad (42); comparar la señal de velocidad (SV) con una curva de velocidad de deceleración (SVD) que se corresponde con la velocidad de deceleración ideal, como una función del tiempo, a lo largo de una parte de deceleración (7a) de la trayectoria de transporte (P); y emitir una segunda señal de accionamiento (F2) para regular el suministro de potencia eléctrica a la máquina eléctrica (21) siempre que la señal de velocidad (SV) caiga por debajo de la curva de velocidad de deceleración (SVD) en más de un intervalo de aceptación dado.
- 5
14. Un procedimiento tal como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, **caracterizado por** emitir una señal de velocidad (SV), en relación con la velocidad del vehículo (6), por medio de un sensor de velocidad (42); comparar, por medio de una unidad de control (25), la señal de velocidad (SV) con una curva de velocidad de aceleración (SVA) que se corresponde con la velocidad ideal, como una función del tiempo, a lo largo de una parte de aceleración (7c) de la trayectoria de transporte (P); y emitir una segunda señal de accionamiento (F2) para regular el suministro de potencia eléctrica a la máquina eléctrica (21) siempre que la señal de velocidad (SV) se desvíe con respecto a la curva de velocidad de aceleración (SVA) en más de un intervalo de aceptación dado.
- 10
- 15

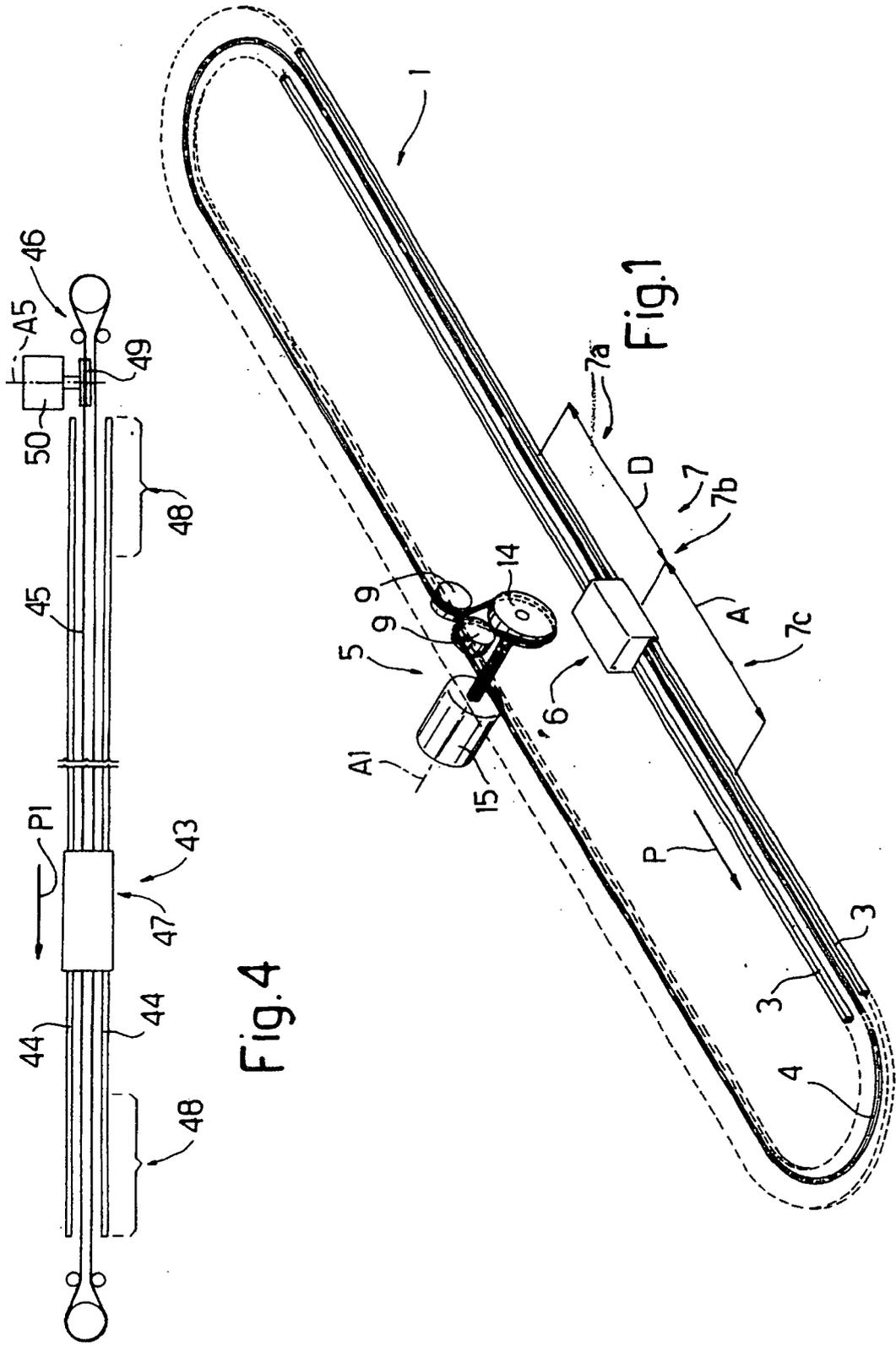


Fig. 4

Fig. 1

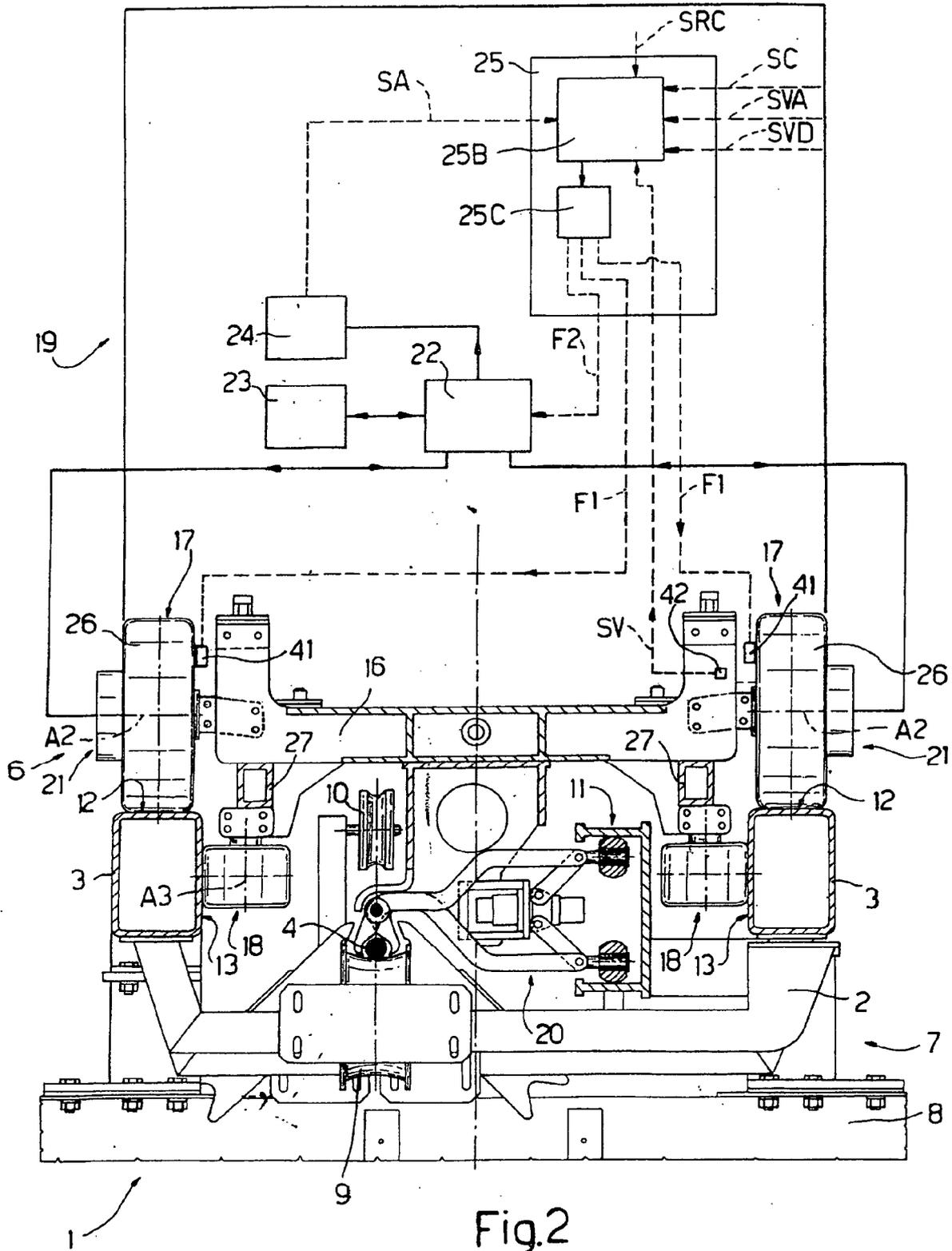


Fig.2

