

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 646 329**

51 Int. Cl.:

**H04L 12/40** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.08.2008 E 08162177 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017 EP 2026509**

54 Título: **Unidad de transporte**

30 Prioridad:

**14.08.2007 FR 0757071**

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

**13.12.2017**

73 Titular/es:

**ALSTOM TRANSPORT TECHNOLOGIES (100.0%)  
3, AVENUE ANDRÉ MALRAUX  
92300 LEVALLOIS-PERRET, FR**

72 Inventor/es:

**LEIGNEL, CHRISTINE;  
THUERY, CHRISTIAN y  
GELLON, MICHEL**

74 Agente/Representante:

**SALVA FERRER, Joan**

**ES 2 646 329 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**

Unidad de transporte

5 **[0001]** La presente invención se refiere a una unidad de transporte del tipo que comprende al menos:

- 10 – al menos un vehículo de transporte de pasajeros y al menos un vehículo de conducción unido al vehículo de pasajeros y formando un conjunto autónomo de vehículos dotado de un equipamiento de propulsión embarcado;
- 15 – un conjunto de redes que soportan un tráfico en tiempo real, el conjunto de redes comprende un bus de tren, una primera y una segunda pasarela, un primer y un segundo bus de vehículo vinculados cada uno al bus de tren por medio de la primera y respectivamente la segunda pasarela, un primer y un segundo grupo de equipamientos embarcados que comportan equipamientos conectados únicamente a la primera y respectivamente a la segunda pasarela por medio del primer y respectivamente el segundo bus de vehículo.

20 **[0002]** Se conoce una unidad de transporte que comporta de dos a cinco vehículos de transporte de pasajeros unidos los unos a los otros, y dos vehículos de conducción unidos cada uno a una extremidad de la cadena de vehículos de transporte de pasajeros. Esta unidad de transporte está dotada de un equipamiento de propulsión embarcado y forma un conjunto de vehículos autónomo e inseparable desde un punto de vista del funcionamiento también llamado unidad indivisible.

25 **[0003]** Dicha unidad de transporte puede bien funcionar de forma independiente, bien estar unida a otras unidades de transporte para formar un tren.

30 **[0004]** Cuando la unidad de transporte funciona de manera independiente, el vehículo de conducción de una extremidad de la unidad de transporte pilota la unidad de transporte en función de la dirección de rodadura de la unidad de transporte.

**[0005]** Cuando varias unidades de transporte están ensambladas para formar un tren, solo el vehículo de conducción de una extremidad del tren pilota el conjunto de las unidades de transporte.

35 **[0006]** Los datos relativos a la gestión del funcionamiento de los equipamientos del tren como los equipamientos de alimentación, de frenado, de calefacción, se transmiten a un ordenador de conducción del tren situado en el vehículo de conducción por medio de un bus de tren.

40 **[0007]** Sin embargo, para arquitecturas de trenes que comprenden un número importante de unidades de transporte, existe un riesgo de sobrecarga del conjunto de redes.

**[0008]** La invención tiene por objetivo proponer una unidad de transporte que comporta una arquitectura en red en la que el riesgo de sobrecarga de red está limitado.

45 **[0009]** A estos efectos, la invención tiene por objeto una unidad de transporte del tipo mencionado, caracterizado porque al menos dos vehículos comportan cada uno al menos un equipamiento del primer grupo de equipamientos y al menos un equipamiento del segundo grupo de equipamientos.

**[0010]** Según los modos particulares de realización la unidad de transporte comporta una o varias de las características siguientes:

- 50 – el primer bus de vehículo y el primer grupo de equipamientos así como el segundo bus de vehículo y el segundo grupo de equipamientos están repartidos en todos los vehículos de dicha unidad de transporte;
- el conjunto de redes comporta una tercera pasarela, un tercer bus de vehículo unido al bus de tren por la tercera pasarela y un tercer grupo de equipamientos que comporta equipamientos conectados únicamente al tercer bus de vehículo, y porque el tercer grupo de equipamientos comprende únicamente equipamientos

capaces de gestionar la comunicación, la visualización, la señalización ferroviaria, el diagnóstico y el control de la conducción de la unidad de transporte;

- los equipamientos que pertenecen a cada grupo de equipamientos contribuyen a realizar una función entre las funciones de confort, de propulsión/frenado y de control de la conducción de la unidad de transporte;
- 5 – dicho primer grupo de equipamientos comprende únicamente equipamientos capaces de gestionar y realizar actividades relacionadas con el confort de los pasajeros;
- dicho primer grupo de equipamientos consiste en al menos un equipamiento entre un ordenador maestro, un equipamiento de control de las puertas, un equipamiento de iluminación, un equipamiento de sonorización, un equipamiento de calefacción-climatización, un equipamiento de difusión de información a  
10 los pasajeros, un equipamiento de diagnóstico del confort y una instalación sanitaria;
- dicho segundo grupo de equipamientos comprende únicamente equipamientos propios para gestionar y realizar la propulsión y el frenado de la unidad de transporte, dicho segundo grupo de equipamientos consiste en al menos un equipamiento entre un ordenador maestro, una unidad electrónica de control de un equipamiento de propulsión, una unidad electrónica de control de un ondulator auxiliar, una unidad  
15 electrónica de control de los equipamientos de distribución de alta tensión, una unidad electrónica de control de un cargador de batería, una unidad electrónica de control de un dispositivo de producción de aire comprimido, una unidad electrónica de control de una unidad de tracción/frenado, una unidad de control de antideslizamiento, una unidad electrónica de control de una unidad de detección y de extinción de incendio, una unidad electrónica de detección de inestabilidad de bogie y una unidad electrónica de detección de caja de  
20 grasa caliente;
- cada grupo de equipamientos comprende un ordenador maestro del bus de vehículo al que está conectado, el ordenador maestro es apto para gestionar y controlar los otros equipamientos del grupo de equipamientos, cada ordenador maestro recibe datos de los otros equipamientos y es apto para transmitir al bus de tren datos de síntesis representativos del funcionamiento de todos los demás equipamientos del  
25 grupo de equipamientos, dichos datos de síntesis están codificados en un número predefinido de bits sea cual sea el número y el tipo de equipamientos del grupo de equipamientos, el número de datos transmitidos por el ordenador maestro es inferior al número de datos recibidos por el ordenador maestro de parte de los otros equipamientos;
- el equipamiento maestro del tercer grupo de equipamientos es apto para gestionar la conducción de la unidad de transporte, y porque dicho equipamiento maestro del tercer grupo de equipamientos es capaz de controlar el equipamiento maestro del primer y/o del segundo grupo de equipamientos;
- cada pasarela del bus de tren comprende al menos una tabla de configuración que se encarga de la conversión del formato de los datos de cada bus de vehículo en el bus de tren y a la inversa, y porque el o  
30 cada equipamiento maestro de un grupo de equipamientos comporta medios de recepción de un nuevo programa de cálculo de forma que cuando se añada o sustituya un equipamiento por un nuevo equipamiento en dicho grupo de equipamientos o durante la implementación de una nueva función de predicción de un equipamiento, el o cada equipamiento maestro es apto para ser reprogramado sin modificar las tablas de configuración de la pasarela a la que se ha conectado el nuevo equipamiento;
- el o cada equipamiento maestro es apto para transmitir en un canal de transmisión periódica, únicamente  
35 datos de señalización de la existencia y de la naturaleza de un fallo.

**[0011]** La invención se comprenderá mejor a partir de la lectura de la siguiente descripción, dada únicamente a título de ejemplo y que se refiere a los dibujos anexos en los que:

- 45 – la figura 1 es una vista esquemática de una unidad de transporte según el estado de la técnica;
- la figura 2 es una vista esquemática de una unidad de transporte según la invención; y
- la figura 3 es una vista esquemática de un tren que comporta varias unidades de transporte según la invención.

50 **[0012]** Una unidad de transporte 2 según el estado de la técnica está ilustrada en la figura 1. Esta comporta un primer vehículo de conducción 4, cuatro vehículos de transporte de pasajeros 6, 8, 10, 12 en adelante denominados vehículos pasajeros, unidos los unos a los otros, y un segundo vehículo de conducción 14. El primer 4 y el segundo 14 vehículo de conducción están acondicionados cada uno a una extremidad de la unidad de transporte 2.

55 **[0013]** En el modo de realización descrito, la unidad de transporte 2 se dirige a la dirección F1 de forma que el segundo vehículo de conducción 14 está en cabeza de la unidad de transporte y la pilota.

- [0014]** Dichas unidades de transporte 2 son aptas para estar unidas las unas a las otras para formar un tren. Los vehículos de conducción de una u otra de las extremidades del tren son entonces capaces de pilotar el conjunto de las unidades de transporte en función de la dirección de avance del tren.
- 5
- [0015]** La unidad de transporte 2 comporta un conjunto de redes 15 que soporta un tráfico en tiempo real. Este conjunto de redes 15 está generalmente constituido por una «red TCN» del inglés «Train Communication Network».
- 10 **[0016]** El conjunto de redes 15 comprende un bus de tren 16 (generalmente constituido por un bus WTB del inglés «Wire Train Bus»), una primera pasarela 17, un primer bus de vehículo 18 (generalmente constituido por un bus MVB del inglés «Multifunction Vehicle Bus») conectado al bus de tren 16 por medio de la primera pasarela 17, y equipamientos 20, 21 unidos únicamente a la primera pasarela 17 por medio del primer bus de vehículo 18. Estos equipamientos 20, 21 forman un primer conjunto de equipamientos 22.
- 15 **[0017]** El bus de tren 16 es apto para transmitir datos de funcionamiento entre los equipamientos 20, 21 del conjunto de equipamientos 22 y un ordenador de conducción 26, dispuesto en el segundo vehículo de conducción 14 que pilota el tren. Este ordenador 26 en adelante se denomina ordenador de conducción del tren.
- 20 **[0018]** Los datos de funcionamiento comprenden datos representativos de órdenes generadas por el ordenador de conducción del tren 26 y transmitidas a todos los equipamientos 20, 21 que las ejecutan. Los datos de funcionamiento comprenden asimismo datos representativos del estado de funcionamiento de los equipamientos 20, 21 que son generados por los equipamientos 20, 21 y son transmitidos al ordenador de conducción de tren 26.
- 25 **[0019]** La pasarela 17 comprende una tabla de configuración 17A que se encarga de la conversión del formato de los datos de funcionamiento del primer bus de vehículo 18 al bus de tren 16 y a la inversa.
- [0020]** La tabla de configuración 17A está programada en función del número y del tipo de equipamientos 20, 21 del conjunto de equipamientos 22 conectados a la primera pasarela 17. La tabla de configuración es uno de los
- 30 elementos presentados durante la homologación del tren.
- [0021]** Cuando un vehículo de pasajeros 6 o un equipamiento 21 se retira o se añade a una unidad de transporte 2, las tablas de configuración 17A del conjunto de pasarelas del tren deben reconfigurarse y homologarse por este servicio de homologación.
- 35 **[0022]** Los equipamientos 20, 21 del primer conjunto de equipamientos 22 y el primer bus de vehículo 18 están dispuestos y repartidos únicamente en el primer vehículo de conducción 4 y en los dos vehículos de pasajeros 6, 8 contiguos y directamente unidos al vehículo de conducción 4.
- 40 **[0023]** Los equipamientos 20, 21 del primer conjunto de equipamientos 22 comprenden equipamientos de tipo ordenadores y de tipo módulos de entrada/salida desviados. Estos equipamientos 20, 21 son aptos para recibir datos representativos de las órdenes del ordenador de conducción del tren 26, y para transmitirle a su vez los datos representativos de su estado de funcionamiento a través del bus de tren 16.
- 45 **[0024]** En particular, el primer conjunto de equipamientos 22 comprende un ordenador maestro 20 que es el árbitro del bus de vehículo 18 y que es capaz de gestionar y controlar el conjunto de los otros equipamientos 21 del conjunto de equipamientos 22, es decir el conjunto de equipamientos localizados en el primer vehículo de conducción 4 y en los dos vehículos de pasajeros 6, 8 directamente unidos a este por el bus de vehículo 18.
- 50 **[0025]** Además, el primer conjunto de equipamientos 22 comporta equipamientos 21 aptos para gestionar todas las funciones relacionadas con el funcionamiento del tren y en particular de los equipamientos capaces de gestionar la conducción de la unidad de transporte 2, como por ejemplo equipamientos de comunicación y de visualización; equipamientos capaces de gestionar y realizar la alimentación, la propulsión y el frenado de la unidad de transporte 2, como por ejemplo una unidad electrónica de control de los equipamientos de distribución de alta
- 55 tensión o de un ondulador auxiliar; y equipamientos capaces de gestionar y realizar actividades relacionadas con el confort de los pasajeros, como por ejemplo un equipamiento de control de las puertas y un equipamiento de iluminación.
- [0026]** El conjunto de redes 15 comprende además una segunda pasarela 23, un segundo bus de vehículo 24

conectado al bus de tren 16 por medio de la segunda pasarela 23, y equipamientos 25, 26 unidos vinculados a la segunda pasarela 23 por medio del segundo bus de vehículo 24. Los equipamientos 25, 26 forman un segundo conjunto de equipamientos 27.

5 **[0027]** La segunda pasarela 23 comporta una tabla de configuración 23A.

**[0028]** El segundo bus de vehículo 24 y los equipamientos 25, 26 del segundo conjunto de equipamientos 27 están dispuestos y repartidos únicamente en el segundo vehículo de conducción 14 y en los dos vehículos de pasajeros 10, 12 contiguos y directamente unidos al segundo vehículo de conducción 14.

10

**[0029]** La segunda pasarela 23, el segundo bus de vehículo 24, los equipamientos 25, 26 del segundo conjunto de equipamientos 27 (es decir los equipamientos unidos al bus del vehículo 24) son idénticos a la primera pasarela 17, al primer bus de vehículo 18 y respectivamente a los equipamientos 20, 21 del primer conjunto de equipamientos 22, y no se describirán en detalle.

15

**[0030]** Cuando está en funcionamiento, el ordenador maestro 20 del primer conjunto de equipamientos 22 recibe datos de los equipamientos 21 del primer conjunto de equipamientos 22. Transmite algunos de estos datos a la pasarela 17. La pasarela 17 reconfigura los datos con ayuda de la tabla de reconfiguración 17A, y después los transmite al ordenador de conducción del tren 26 a través del bus de tren 16.

20

**[0031]** Cuando un equipamiento 21 del primer conjunto de equipamientos 22 es defectuoso, los datos transmitidos al bus de tren 16 comprenden los datos necesarios para el segundo conjunto de equipamientos 27 para realizar la función defectuosa en un modo degradado. Estos datos comprenden en concreto la identificación del equipamiento defectuoso así como la naturaleza del fallo de este equipamiento.

25

**[0032]** La unidad de transporte 28 según la invención está ilustrada esquemáticamente en la figura 2. Los elementos idénticos a los elementos de la unidad de transporte ilustrada en la figura 1 se han designado con las mismas referencias y no se describirán una segunda vez.

30 **[0033]** La unidad de transporte 28 comprende un conjunto de redes 29 que comprende un bus de tren 29A, y un conjunto de confort 30 y un conjunto de propulsión/frenado 31.

**[0034]** El conjunto de confort 30 comprende una primera pasarela 32, un primer bus de vehículo 34 unido al bus de tren 29A por medio de la primera pasarela 32 y un primer grupo de equipamientos 36 cuyos equipamientos 38, 40, 41 están todos vinculados a la primera pasarela 32, por medio del primer bus de vehículo 34.

35

**[0035]** La primera pasarela 32 comprende una tabla de configuración 42 que garantiza la conversión del formato de los datos de funcionamiento de los equipamientos durante el paso de estos del primer bus de vehículo 34 al bus de tren 29A.

40

**[0036]** La tabla de configuración 42 define la interfaz del conjunto de confort 30 con el resto del tren. Esta tabla identifica los tipos de equipamientos presentes en el conjunto y los datos de control de nivel de tren de estos tipos de equipamientos.

45 **[0037]** La tabla de configuración 42 no comporta datos de conversión relativos a las identificaciones de los equipamientos 38, 40 del primer grupo de forma que no es necesario volver a configurar esta tabla 42 cuando un equipamiento 38 del primer grupo es sustituido, añadido o eliminado, como se explica posteriormente en la descripción.

50 **[0038]** Los equipamientos 38, 40, 41 del primer grupo de equipamientos 36 están dispuestos y repartidos en al menos dos vehículos de la unidad de transporte 28.

**[0039]** En el modo de realización de la invención ilustrado en la figura 2, los equipamientos 38, 40, 41 del primer grupo de equipamientos están dispuestos en el conjunto de los vehículos de la unidad de transporte 28, es decir, en los dos vehículos de conducción 4, 14 y en los cuatro vehículos pasajeros 6, 8, 10, 12.

55

**[0040]** Según la invención, un grupo de equipamientos es un grupo funcional de equipamientos. Los equipamientos de este grupo son capaces de realizar una función de entre las funciones principales de un tren, es decir el confort, la propulsión/frenado (o dicho de otro modo, la conversión de energía en esfuerzo para la

alimentación, la propulsión y el frenado) y el control de la conducción de la unidad de transporte.

**[0041]** Dicho de otro modo, los equipamientos del grupo según la invención contribuyen a un mismo tipo de realización.

5

**[0042]** El primer grupo de equipamientos 36 comprende únicamente equipamientos 38, 40 de un tipo capaz de gestionar y realizar actividades relacionadas con el confort de los pasajeros.

**[0043]** En particular, el primer grupo de equipamientos 36 consiste en al menos un equipamiento 38, 40 entre un conjunto que comprende un ordenador maestro 41, un equipamiento de control de las puertas, un equipamiento de iluminación, un equipamiento de sonorización, un equipamiento de calefacción-climatización, un equipamiento de difusión de información a los pasajeros, un equipamiento de diagnóstico del confort y una instalación sanitaria.

10

**[0044]** El primer grupo de equipamientos 36 comprende uno o varios de los equipamientos mencionados más arriba pero únicamente equipamientos de este tipo y no comprende en absoluto equipamientos de otro tipo, como por ejemplo equipamientos capaces de gestionar otras actividades como el control de la conducción o la propulsión/frenado de la unidad de transporte.

15

**[0045]** El ordenador maestro 41 es el árbitro de bus del bus de vehículo 34.

20

**[0046]** El ordenador maestro 41 comprende un procesador adaptado para ejecutar un programa de ordenador 43 que sintetiza los datos de funcionamiento de los equipamientos 38, 40 del primer grupo 36 para transmitir a la primera pasarela 32 únicamente datos representativos del funcionamiento de todos los equipamientos del primer grupo 36 necesarios para la conducción del tren.

25

**[0047]** El programa 43 es capaz de codificar los datos de síntesis en un número predefinido de bits sea cual sea el número de equipamientos del primer grupo de equipamientos 36. El número de datos transmitidos por el ordenador maestro 41 a la primera pasarela 32 es inferior al número de datos recibidos por este de la parte de los otros equipamientos 38, 40 del primer grupo.

30

**[0048]** El programa 43 está adaptado para codificar los datos de síntesis de forma que no incluyan la identificación de los equipamientos 38, 40 afectados por estos datos. Por ejemplo, cuando un equipamiento 38 del primer grupo es defectuoso, el dato de síntesis transmitido a la primera pasarela 32 comprende únicamente un dato de señalización de la existencia de un fallo y de la naturaleza de este fallo y no la identificación del equipamiento defectuoso.

35

**[0049]** Así, los datos de síntesis se codifican sobre un número predefinido de bits sea cual sea el número y el tipo de equipamientos del primer grupo de equipamientos 36. Cuando un equipamiento del primer grupo de equipamientos es defectuoso, el primer grupo de equipamientos 36 se ve en un primer tiempo, como un único equipamiento para el ordenador de conducción del tren 62.

40

**[0050]** El ordenador de conducción del tren 62 advierte al conductor de la existencia de una anomalía. Esta anomalía se caracteriza únicamente por su naturaleza. El conductor toma entonces las disposiciones de conducción reglamentarias correspondientes a ese caso. A estos efectos, en un segundo tiempo, el conductor intenta identificar el equipamiento defectuoso para poner en marcha las acciones correctoras para retomar el servicio en condiciones óptimas. Esta acción desencadenará un diálogo en forma de intercambio de mensajes relativo al contexto entre el ordenador de conducción del tren y el ordenador maestro 41.

45

**[0051]** Como consecuencia, el número de datos que transitan de forma periódica por el bus de tren 29A de las unidades de transporte según la invención es inferior al número de datos que transitan por el bus de tren en las unidades de transporte del estado de la técnica ilustradas en la figura 1. Los datos de detalle necesarios para el diagnóstico preciso de los acontecimientos ya no se proporcionan de forma sistemática, sino únicamente cuando es necesario. Esto permite optimizar la tasa de transferencia de datos.

50

**[0052]** El ordenador maestro 41 comporta además medios de recepción 44 de un nuevo programa de cálculo. Este nuevo programa es capaz de modificar el programa 43 para tener en cuenta la adición o la sustitución de un equipamiento en el primer grupo de equipamientos 36.

55

- [0053]** El conjunto de propulsión/frenado 31 comprende una segunda pasarela 45, un segundo bus de vehículo 46 unido al bus de tren 29A por la segunda pasarela 45 y un segundo grupo de equipamientos 48 que comprende equipamientos 49, 50, 51 unidos a la segunda pasarela 45 por medio del segundo bus de vehículo 46.
- 5 **[0054]** La segunda pasarela 45 comporta una tabla de configuración 45A cuyo funcionamiento es similar a la tabla de configuración 42.
- [0055]** Los equipamientos 49, 50, 51 del segundo grupo de equipamientos 48 están dispuestos y repartidos en al menos dos vehículos de la unidad de transporte 28. En el modo de realización de la invención ilustrado en la  
10 figura 2, los equipamientos 49, 50, 51 del segundo grupo de equipamientos 48 están dispuestos en el conjunto de los vehículos de la unidad de transporte 28.
- [0056]** El segundo grupo de equipamientos 48 comprende únicamente equipamientos 49, 50, 51 de un tipo capaz de gestionar y realizar la alimentación, la propulsión y el frenado de la unidad de transporte 28.  
15
- [0057]** En particular, el segundo grupo de equipamientos 48 consiste en al menos un equipamiento entre un ordenador maestro 51, una unidad electrónica de control de un equipamiento de propulsión 50, una unidad electrónica de control de los equipamientos de distribución de alta tensión, una unidad electrónica de control de un  
20 ondulador auxiliar, una unidad electrónica de control de un cargador de batería, una unidad electrónica de control de un dispositivo de producción de aire comprimido, una unidad electrónica de control de una unidad de tracción/frenado, una unidad electrónica control de antidetención, una unidad electrónica de control de una unidad de detección y de extinción de incendio, una unidad electrónica de detección de inestabilidad de bogie y una unidad electrónica de detección de caja de grasa caliente.
- 25 **[0058]** El segundo grupo de equipamientos 48 comprende uno o varios de estos equipamientos pero únicamente equipamientos de este tipo y no comprende en absoluto equipamientos de otro tipo, como por ejemplo equipamientos capaces de gestionar otras actividades como el confort de los pasajeros.
- [0059]** El ordenador maestro 51 es el árbitro de bus del segundo bus de vehículo 46. Por tanto es capaz de  
30 gestionar los otros equipamientos del segundo grupo 48.
- [0060]** El ordenador maestro 51 comporta un procesador apto para ejecutar un programa 52A y medios de recepción 52B de un nuevo programa de cálculo. El programa 52A y los medios de recepción 52B son similares en su función al programa 43 y a los medios de recepción 44 del conjunto de confort y no se describirán de nuevo.  
35
- [0061]** El conjunto de redes 29 comprende igualmente un primer 53 y un segundo 54 conjunto de conducción.
- [0062]** El primer 53 y el segundo 54 conjunto de conducción están cada uno dispuestos y repartidos únicamente en el primer 4 y respectivamente el segundo 14 vehículo de conducción.  
40
- [0063]** El primer conjunto de conducción 53 comprende una tercera pasarela 56, un tercer bus de vehículo 58 unido al bus de tren 29A por medio de la tercera pasarela 56, y un tercer grupo de equipamientos 60 que comporta equipamientos 62, 64 vinculados a la tercera pasarela 56 por medio del tercer bus de vehículo 58.
- 45 **[0064]** La tercera pasarela 56 comprende una tabla de configuración 66A similar a las tablas de configuración 32 y 45 y una tabla de configuración 66B. La tabla de configuración 66A se utiliza cuando el ordenador de conducción 62 dispuesto en el segundo vehículo de conducción 14 no pilota el tren.
- [0065]** La tabla de configuración 66B se utiliza cuando el ordenador de conducción 62 dispuesto en el  
50 segundo vehículo de conducción 14 pilota el tren.
- [0066]** La tabla de configuración 66B es apta para recuperar los datos de la primera 32 y la segunda 45 pasarela para proporcionárselos al bus de vehículo 58. Además es capaz de transformar el formato de los datos que provienen del bus de vehículo 58 en el formato del bus de tren 29A.  
55
- [0067]** Los equipamientos 62, 64 del tercer grupo de equipamientos 60 incluyen únicamente equipamientos capaces de gestionar la comunicación, la visualización, la señalización ferroviaria, el diagnóstico y el control de la conducción de la unidad de transporte 28, cuando estos equipamientos están situados en el vehículo de conducción en cabeza de la unidad de transporte 28 o del tren.

- 5 **[0068]** En particular, el tercer grupo de equipamientos 60 comprende un ordenador maestro 62 que es el árbitro de bus del primer bus de vehículo 58. El ordenador maestro 62 por tanto es capaz de gestionar los equipamientos 64 del tercer grupo de equipamientos 60.
- 10 **[0069]** El ordenador maestro 62 comprende un procesador capaz de ejecutar un programa 68 y medios de recepción 70 de un nuevo programa de cálculo. El programa 68 y los medios de recepción 70 son similares en su función al programa 43, 52A y a los medios de recepción 44, 52B del conjunto de confort y del conjunto de propulsión/frenado y no se describirán de nuevo.
- 15 **[0070]** Cuando el ordenador maestro 62 es el ordenador de conducción del tren, es igualmente capaz de gestionar los ordenadores maestros 41 y 51 de los primeros 36 y segundos 48 grupos de equipamientos de las unidades de transporte 28. En ese caso, el ordenador maestro 62 es apto para transmitir datos representativos de control a los ordenadores maestros 41 y 51, para recibir datos representativos del funcionamiento de los equipamientos de estos y para transmitir estos datos representativos de funcionamiento a los equipamientos de comunicación, de visualización o a otros equipamientos del tercer grupo 60 en función de la naturaleza de estos datos.
- 20 **[0071]** Cuando el vehículo de conducción 14 que contiene el primer conjunto de conducción 53 está situado entre un vehículo de pasajeros y un vehículo de conducción de otra unidad de transporte, el primer conjunto de conducción 53 no realiza las funciones relacionadas con la conducción del tren.
- 25 **[0072]** Los elementos del segundo conjunto de conducción 54 son idénticos a los elementos del primer conjunto de conducción 53, se han designado con las mismas referencias y no se describirán de nuevo.
- 30 **[0073]** Un tren 72 según la invención está ilustrado en la figura 3. Este tren 72 comporta tres unidades de transporte 74, 76, 78. Estas unidades de transporte 74, 76, 78 son idénticas a la unidad de transporte 28 ilustrada en la figura 2.
- 35 **[0074]** En la figura 3, los vehículos de conducción 80 y 82 están dispuestos en cada extremidad del tren 72.
- 40 **[0075]** Cuando el tren 72 se dirige en la dirección F1, el ordenador maestro 84 situado en el vehículo de conducción 82 a la extremidad del tren 72 es el ordenador maestro de conducción y la pasarela 86 a la que está conectado se llama en adelante pasarela motriz.
- 45 **[0076]** Cuando el tren 72 se dirige en la dirección opuesta F2, el ordenador maestro 88 situado en el vehículo de conducción 80 a la otra extremidad del tren 72 es el ordenador maestro de conducción y la pasarela 90 a la que está vinculado es la pasarela motriz 90.
- 50 **[0077]** En el modo de realización descrito, el tren 72 se dirige en la dirección F1.
- 55 **[0078]** El ordenador maestro de conducción 82 transmite un conjunto de datos de orden y de solicitud a la pasarela motriz 86. La pasarela motriz 86 configura estos datos y los transmite al bus de tren 29A en un canal de transmisión periódica.
- [0079]** Las primeras 32 y segundas 45 pasarelas de cada unidad de transporte 74, 76, 78 seleccionan, en este conjunto de datos, los datos que les son específicos y los transmiten a los ordenadores maestros 41, 51 de los primeros 34 y segundos 46 buses de vehículo de cada unidad de transporte.
- [0080]** En particular, las segundas pasarelas 45 de cada unidad de transporte seleccionan los datos específicos de confort de los pasajeros y los transmiten a los ordenadores maestros 41. Los ordenadores maestros 41 tratan los datos y transmiten los datos tratados a los equipamientos de los primeros grupos de equipamientos 36 a través de los primeros buses de vehículo 34. Cada equipamiento 38, 40 de los primeros grupos de equipamientos 36 reconoce en los primeros buses de vehículo, los datos que le afectan y ejecuta las órdenes contenidas en esos datos.
- [0081]** Cada equipamiento 38, 40 de los primeros grupos de equipamientos 36 transmite al ordenador maestro 41 de su grupo periódicamente o aperiódicamente datos de estado de funcionamiento.

**[0082]** Los ordenadores maestros 41 tratan estos datos, producen una visión sintética del conjunto de los datos recibidos de los equipamientos 38, 40 de los primeros grupos de equipamientos 36, y transmiten a las primeras pasarelas 32 únicamente estos datos de síntesis.

5 **[0083]** Estos datos de síntesis comprenden únicamente datos de señalización de la existencia y de la naturaleza de un fallo. Dicho de otro modo, estos datos de síntesis no contienen informaciones relativas a la referencia del equipamiento en cuestión.

**[0084]** Al recibir los datos de los ordenadores maestros 41, las primeras pasarelas 32 reconfiguran los datos  
10 recibidos y los transmiten al bus de tren 29A con destino de la pasarela motriz.

**[0085]** La pasarela motriz 86 reconfigura los datos transmitidos al bus de tren 29A y los transmite al ordenador maestro de conducción 84. Este último da forma a estos datos y los transmite a los equipamientos de conducción 60 afectados por estos.

15

**[0086]** Así, los datos que atraviesan el bus de tren 29A solo son datos de síntesis de forma que este está menos cargado.

**[0087]** El ordenador maestro de conducción 84 gestiona los ordenadores maestros 41, 51 del primer 34 y  
20 segundo 46 bus de vehículo.

**[0088]** Cuando un equipamiento del conjunto de redes 29 debe cambiarse o añadirse, por ejemplo un equipamiento conectado al primer bus de vehículo 34 de la unidad de transporte 74, un nuevo programa de cálculo se introduce en los medios de recepción 44 del ordenador maestro 41 para modificar el programa 43 del ordenador  
25 maestro 41, para tener en cuenta el nuevo equipamiento o una nueva función de predicción es decir un nuevo programa de control de equipamientos.

**[0089]** Si el equipamiento forma parte de un tipo de equipamiento ya presente y si estos datos de control de nivel de tren son idénticos, los datos de síntesis generados después de la reprogramación del programa 43 por el  
30 ordenador maestro 41 son idénticos a los generados por el ordenador maestro 41 cuando este nuevo equipamiento no estaba presente.

**[0090]** Así, no es necesario reconfigurar las tablas de reconfiguración 42 de las primeras pasarelas 32 de todas las unidades de transporte 74, 76, 78 cuando se añade un nuevo equipamiento o una nueva función de  
35 predicción. Los datos de síntesis generados por el equipamiento maestro 41 son del mismo tipo que los datos de síntesis generados cuando este nuevo equipamiento no estaba vinculado al primer bus de vehículo 34.

**[0091]** Según una variante, el tren 72 comprende un número diferente de unidades de transporte.

40 **[0092]** Según una variante, los vehículos de conducción 4, 14 comportan un compartimento de pasajeros y una cabina de conducción.

**[0093]** Según una variante, el conjunto de redes 29 comporta un número diferente de grupos de equipamientos.

45

**[0094]** Según una variante, otros tipos diferentes de los tipos conjunto de confort, conjunto de propulsión/frenado y conjuntos de conducción pueden equipar una unidad de transporte.

**[0095]** Preferentemente, la unidad de transporte se utiliza en trenes a gran velocidad, es decir, trenes que  
50 alcanzan velocidades superiores a 250 km/h.

**[0096]** Ventajosamente, la transmisión de los datos es más rápida en una unidad de transporte según la invención.

55 **[0097]** Ventajosamente, la unidad de transporte es un tren o un tranvía.

**REIVINDICACIONES**

1. Unidad de transporte (28, 74, 76, 78) que comprende:
- 5 – al menos un vehículo de transporte de pasajeros (6, 8, 10, 12) y al menos un vehículo de conducción (4, 14, 80, 82) unido al vehículo de pasajeros (6, 8, 10, 12) y formando un conjunto autónomo de vehículos dotado de un equipamiento de propulsión embarcado (50);
- 10 – un conjunto de redes (29) que soportan un tráfico en tiempo real, el conjunto de redes (29) comprende un bus de tren (29A), una primera (32) y una segunda (45) pasarela, un primer (34) y un segundo (46) bus de vehículo unidos cada uno al bus de tren (29A) por medio de la primera (32) y respectivamente la segunda (45) pasarela, un primer (36) y un segundo (48) grupo de equipamientos embarcados que comportan equipamientos (38, 40, 41; 49, 50, 51) conectados únicamente a la primera (32) y respectivamente a la segunda (45) pasarela por medio del primer (34) y respectivamente del segundo (46) bus de vehículo;
- 15 **caracterizada porque** al menos dos vehículos (4, 6, 8, 10, 12, 14, 80, 82) comportan cada uno al menos un equipamiento (38, 40, 41) del primer grupo de equipamientos (36) y al menos un equipamiento (49, 50, 51) del segundo grupo de equipamientos (48).
2. Unidad de transporte (28, 74, 76, 78) según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el primer bus de vehículo (34) y el primer grupo de equipamientos (36) así como el segundo bus de vehículo (46) y el segundo grupo de equipamientos (48) están repartidos en todos los vehículos (4, 6, 8, 10, 12, 14, 80, 82) de dicha unidad de transporte (28, 74, 76, 78).
3. Unidad de transporte (28, 74, 76, 78) según cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizada**
- 25 **porque** el conjunto de redes (29) comporta una tercera pasarela (56), un tercer bus de vehículo (58) vinculado al bus de tren (29A) por la tercera pasarela (56) y un tercer grupo de equipamientos (60) que comporta equipamientos (62, 64) conectados únicamente al tercer bus de vehículo (58), y porque el tercer grupo de equipamientos (60) comprende únicamente equipamientos (62, 64) capaces de gestionar la comunicación, la visualización, la señalización ferroviaria, el diagnóstico y el control de la conducción de la unidad de transporte (28, 74, 76, 78).
- 30
4. Unidad de transporte (28, 74, 76, 78) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada**
- porque** los equipamientos que pertenecen a cada grupo de equipamientos contribuyen a realizar una función entre las funciones de confort, de propulsión/frenado y de control de la conducción de la unidad de transporte (28, 74, 76, 78).
- 35
5. Unidad de transporte (28, 74, 76, 78) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada**
- porque** dicho primer grupo de equipamientos (36) comprende únicamente equipamientos (38, 40, 41) capaces de gestionar y realizar actividades relacionadas con el confort de los pasajeros.
- 40
6. Unidad de transporte (28, 74, 76, 78) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada**
- porque** dicho primer grupo de equipamientos (36) consiste en al menos un equipamiento entre un ordenador maestro (41), un equipamiento de control de las puertas (40), un equipamiento de iluminación (38), un equipamiento de sonorización, un equipamiento de calefacción-climatización, un equipamiento de difusión de información a los pasajeros, un equipamiento de diagnóstico del confort y una instalación sanitaria.
- 45
7. Unidad de transporte (28, 74, 76, 78) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada**
- porque** dicho segundo grupo de equipamientos (48) comprende únicamente equipamientos (49, 50, 51) capaces de gestionar y realizar la propulsión y el frenado de la unidad de transporte.
- 50
8. Unidad de transporte (28, 74, 76, 78) según cualquier de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizada**
- porque** dicho segundo grupo de equipamientos (48) consiste en al menos un equipamiento entre un ordenador maestro (51), una unidad electrónica de control de un equipamiento de propulsión (50), una unidad electrónica de control de un ondulador auxiliar (49), una unidad electrónica de control de los equipamientos de distribución de alta tensión, una unidad electrónica de control de un cargador de batería, una unidad electrónica de control de un dispositivo de producción de aire comprimido, una unidad electrónica de control de una unidad de tracción/frenado, una unidad control de antideslizamiento, una unidad electrónica de control de una unidad de detección y de extinción de incendio, una unidad electrónica de detección de inestabilidad de bogie y una unidad electrónica de detección de caja de grasa caliente.
- 55

9. Unidad de transporte (28, 74, 76, 78) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada porque** cada grupo de equipamientos (36, 48, 60) comprende un ordenador maestro (41, 51, 62) del bus de vehículo (34, 46, 58) al que está conectado, el ordenador maestro (41, 51, 62) es apto para gestionar y controlar los otros equipamientos (38, 40, 49, 50, 64) del grupo de equipamientos (36, 48, 60), cada ordenador maestro (41, 51, 62) recibe datos de los otros equipamientos (38, 40, 49, 50, 64) y es apto para transmitir al bus de tren (29A) datos de síntesis representativos del funcionamiento de todos los demás equipamientos (38, 40, 49, 50, 64) del grupo de equipamientos (36, 48, 60), dichos datos de síntesis estando codificados en un número predefinido de bits sea cual sea el número y el tipo de equipamientos (38, 40, 49, 50, 64) del grupo de equipamientos (36, 48, 60), el número de datos transmitidos por el ordenador maestro (41, 51, 62) siendo inferior al número de datos recibidos por el  
10 ordenador maestro (41, 51, 62) de parte de otros equipamientos (38, 40, 49, 50, 64).

10. Unidad de transporte (28, 74, 76, 78) según la reivindicación 4 combinada con la reivindicación 9, **caracterizada porque** el equipamiento maestro (62) del tercer grupo de equipamientos (60) es apto para gestionar la conducción de la unidad de transporte (28, 74, 76, 78), y porque dicho equipamiento maestro (62) del tercer grupo  
15 de equipamientos (60) es capaz de controlar el equipamiento maestro (41, 51) del primer (36) y/o del segundo (48) grupo de equipamientos.

11. Unidad de transporte (28, 74, 76, 78) según cualquiera de las reivindicaciones 9 y 10, **caracterizada porque** cada pasarela (32, 45, 56) del bus de tren (29A) comprende al menos una tabla de configuración (42, 45A, 66A, 66B) que se encarga de la conversión del formato de los datos de cada bus de vehículo (34, 46, 58) en el bus  
20 de tren (29A) y a la inversa, y porque el o cada equipamiento maestro (41, 51, 62) de un grupo de equipamientos (36, 48, 60) comporta medios de recepción (44, 52B, 70) de un nuevo programa de cálculo de forma que cuando se añade o sustituye un equipamiento (38, 40, 49, 50, 62, 64) por un nuevo equipamiento en dicho grupo de equipamientos (36, 48, 60) o durante la implementación de una nueva función de predicción de un equipamiento, el  
25 o cada equipamiento maestro (41, 51, 62) es apto para ser reprogramado sin modificar las tablas de configuración (42, 45A, 66A, 66B) de la pasarela (32, 45, 56) a la que se ha conectado el nuevo equipamiento.

12. Unidad de transporte (28, 74, 76, 78) según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, **caracterizada porque** el o cada equipamiento maestro (41, 51, 62) es apto para transmitir en un canal de transmisión periódica,  
30 únicamente datos de señalización de la existencia y de la naturaleza de un fallo.

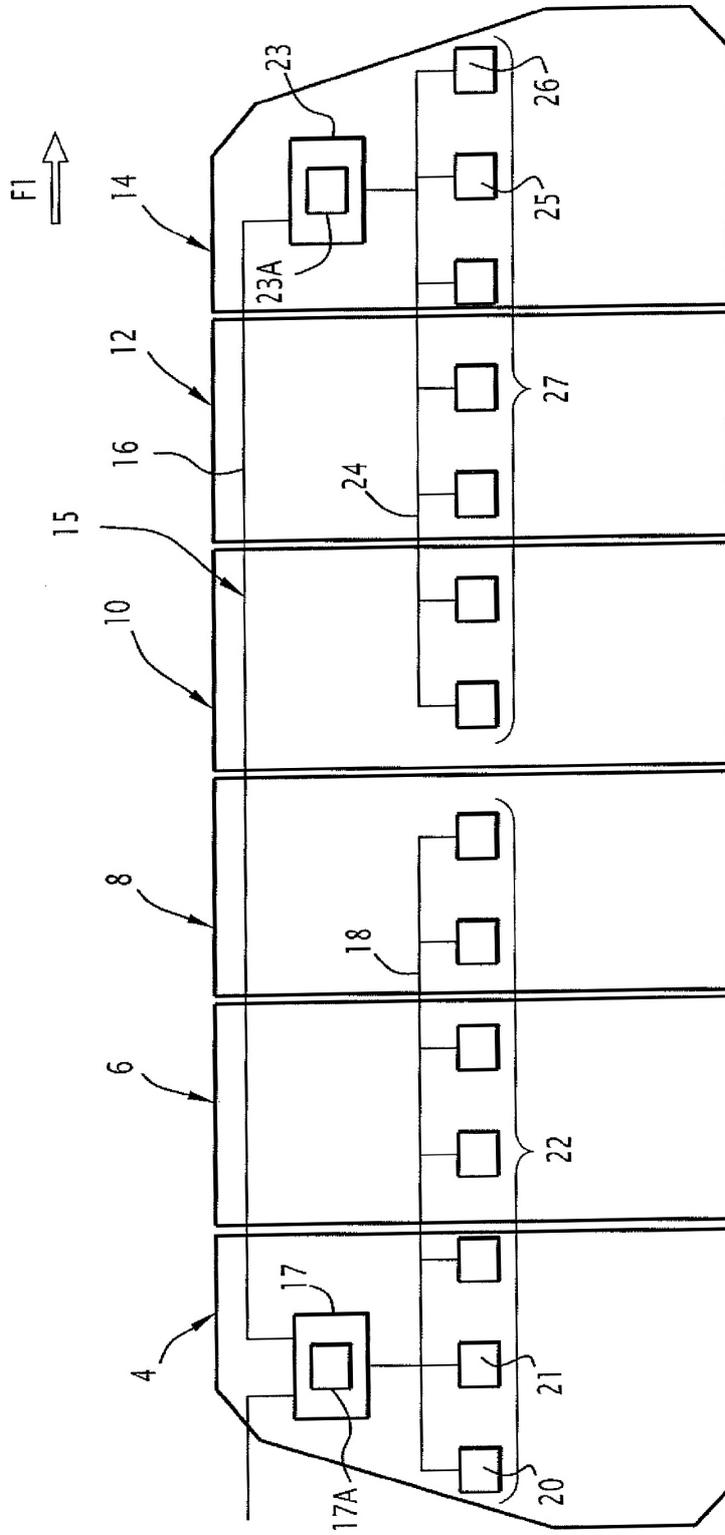
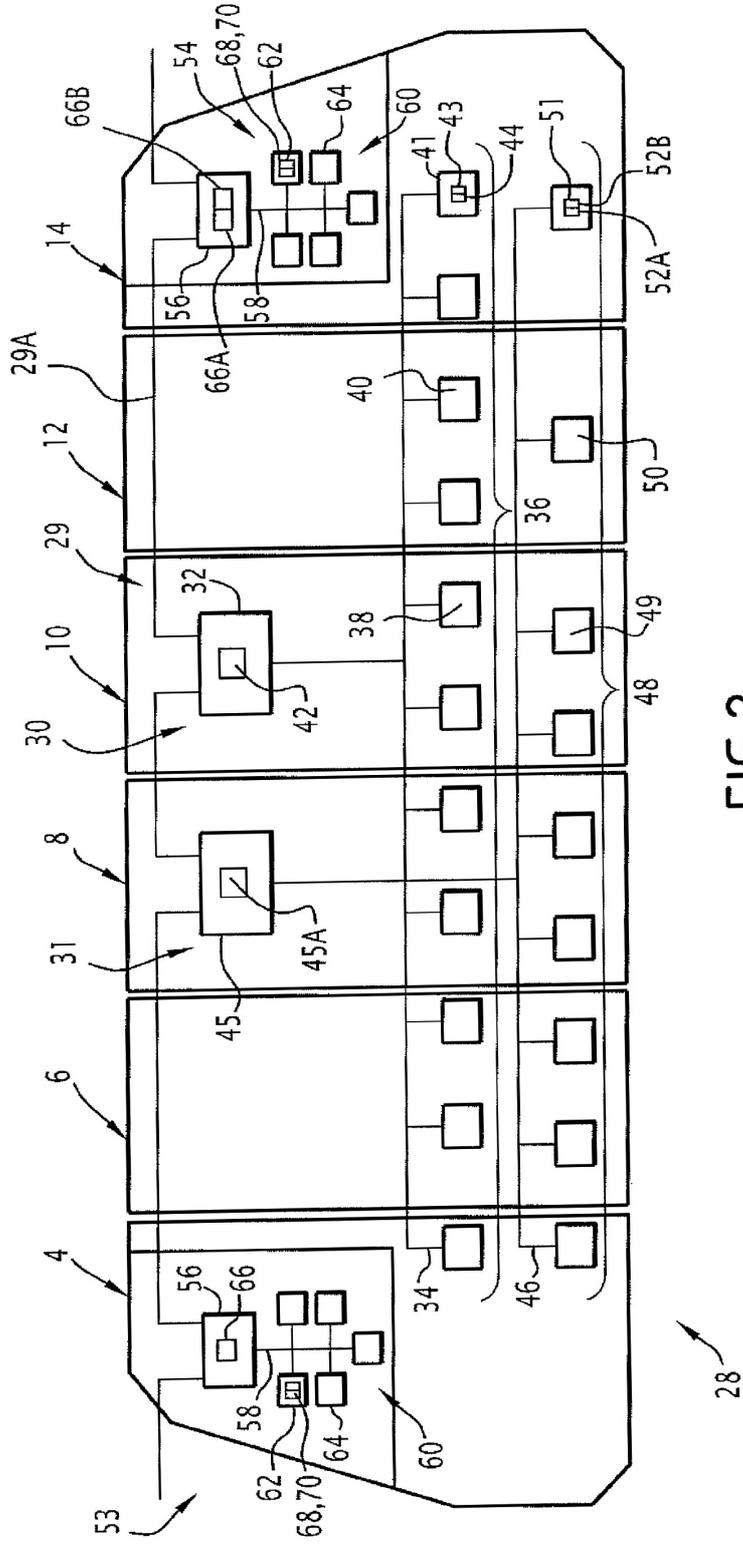


FIG.1



**FIG. 2**

