(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 475 153**

(51) Int. Cl.:

B61L 15/00 (2006.01)
H04L 29/14 (2006.01)
H04L 12/46 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.07.2011** **E 11733664 (4)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.06.2014** **EP 2594054**

(54) Título: **Medio de transporte para la transmisión de datos mediante cable, entre dos vehículos conectados entre sí de manera que se puedan desconectar**

(30) Prioridad:

16.07.2010 DE 102010027283

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
10.07.2014

(73) Titular/es:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE

(72) Inventor/es:

KARL, HARALD y
KERN, KARL-HEINZ

(74) Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 475 153 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

Medio de transporte para la transmisión de datos mediante cable, entre dos vehículos conectados entre sí de manera que se puedan desconectar.

La presente invención hace referencia a un medio de transporte conformado por vehículos conectados entre sí de manera que se puedan desconectar.

En los medios de transporte conformados por una pluralidad de vehículos conectados entre sí de manera que se puedan desconectar, particularmente vehículos sobre raíles, se transmiten datos entre los vehículos y en el interior de los vehículos, frecuentemente mediante un bus de campo basado en una conexión por cable directa.

El documento de Paral, Thomas: "P network backbone with eratransceiver, 1 GBit/s communication over automatic couplers", http://www.ukintpress-conferences.com/conf/09rix_conf/pdfs/Day%202/12_Thomas_Paral.pdf revela un medio de transporte de acuerdo con el concepto general de la reivindicación 1. En un sistema de transmisión de datos para vehículos sobre raíles revelado en el documento mencionado, las señales de enlace hertziano ópticas generadas a partir de señales Ethernet, se pueden transmitir de manera redundante entre dos extremos de un vehículo sobre raíles.

La patente EP 1 422 833 A2 revela un sistema de transmisión de información para un tren con una pluralidad de vagones y dos líneas principales de transmisión para la transmisión de información entre los vagones. En cada vagón se encuentran dispuestas dos estaciones de transmisión que se encuentran conectadas respectivamente con ambas líneas principales de transmisión, y a través de las cuales pueden enviar y recibir información. La información se envía simultáneamente a través de ambas líneas principales de transmisión. Un error de terminación de la conexión en una primera línea principal de transmisión, se identifica mediante el hecho de que las estaciones de transmisión sólo reciben información a través de la segunda línea principal de transmisión. Para corregir el error mencionado, la información recibida a través de la segunda línea principal de transmisión, es transmitida por una estación de transmisión también a través de la primera línea principal de transmisión.

Además, en relación con el estado del arte, se remite a la patente WO 2007/079501 A2.

Un objeto de la presente invención consiste en indicar un medio de transporte conformado por vehículos conectados entre sí de manera que se puedan desconectar, con un dispositivo de transmisión de datos perfeccionado para la transmisión de datos entre los vehículos y en el interior de los vehículos.

El objeto mencionado se resuelve, conforme a la presente invención, en relación con el medio de transporte, mediante las características de la reivindicación 1.

Los acondicionamientos ventajosos de la presente invención son objeto de las reivindicaciones relacionadas.

Un medio de transporte conforme a la presente invención, está conformado por vehículos conectados entre sí de manera que se puedan desconectar, con un dispositivo de transmisión de datos para la transmisión de datos mediante cable entre los vehículos, y en el interior de los vehículos. El dispositivo de transmisión de datos comprende en la zona de ambos extremos de cada vehículo, respectivamente una unidad de acoplamiento de datos para la transmisión de datos entre el respectivo vehículo y un vehículo conectado con el vehículo mencionado en su respectivo extremo. En cada vehículo comprende una primera conexión de datos que conecta sus dos unidades de acoplamiento de datos, que está conformada por primeras líneas de transmisión y, al menos, una unidad de conexión de segmentos que conecta dos primeras líneas de transmisión, y que presenta una topología lineal, y en cada vehículo comprende una segunda conexión de datos pasiva redundante, que conecta sus dos unidades de acoplamiento de datos. Además, cada unidad de acoplamiento de datos presenta cuatro puertos de datos, de los cuales un primer y un segundo puerto de datos se encuentran conectados respectivamente con los puertos de datos correspondientes de una unidad de acoplamiento de datos de otro vehículo, un tercer puerto de datos se encuentra conectado con la primera conexión de datos del vehículo, y un cuarto puerto de datos se encuentra conectado con la segunda conexión de datos del vehículo. Además, cada unidad de acoplamiento de datos presenta una o una pluralidad de unidades de conmutación, mediante las cuales se pueden establecer diferentes estados de conexión eléctricos de los puertos de datos. En este caso, se conectan entre sí, en un primer estado de conexión sólo el primer y el tercer puerto de datos, en un segundo estado de conexión sólo el primer y el cuarto puerto de datos, en un tercer estado de conexión sólo el primer y el tercer puerto de datos, así como el primer y el cuarto puerto de datos, en un cuarto estado de conexión sólo el segundo y el tercer puerto de datos, en un quinto estado de conexión sólo el segundo y el cuarto puerto de datos, y en un sexto estado de conexión sólo el segundo y el tercer puerto de datos, así como el segundo y el cuarto puerto de datos.

Por lo tanto, conforme a la presente invención, cada vehículo presenta en cada uno de sus extremos, una unidad de acoplamiento de datos que se puede conectar con una unidad de acoplamiento de datos correspondiente de otro

vehículo. De esta manera, se pueden transmitir datos entre los vehículos a través de las unidades de acoplamiento de datos, y los vehículos se pueden conectar entre sí en red.

Las unidades de acoplamiento de datos de cada uno de los vehículos se conectan entre sí mediante una primera conexión de datos y mediante una segunda conexión de datos pasiva y redundante. De esta manera, ante un fallo de la primera conexión de datos en la que se encuentran componentes de red activos, se puede utilizar la segunda conexión de datos pasiva, de manera que también en este caso se pueda mantener una transmisión de datos entre los vehículos.

Por una conexión de datos pasiva se entiende una conexión de datos sin componentes de red activos.

La conmutación entre ambas conexiones de datos, se puede realizar mediante las unidades de conmutación de las unidades de acoplamiento de datos.

En particular, de esta manera, ante un fallo de los componentes de red activos en un vehículo, por ejemplo, debido a un incendio en el vehículo, se puede mantener una transmisión de datos entre los vehículos del medio de transporte.

Al menos, una segunda conexión de datos está conformada en este caso, preferentemente por una segunda línea de transmisión.

De esta manera, la segunda conexión de datos (redundante) está conformada de una manera particularmente simple y, de esta manera, segura contra perturbaciones. La característica mencionada incrementa de manera ventajosa la seguridad en el funcionamiento del dispositivo de transmisión de datos.

Además, en un acondicionamiento posible de la presente invención, al menos, una primera o una segunda línea de transmisión es un guía-ondas óptico.

De esta manera, se puede incrementar la longitud de las líneas de transmisión en comparación con las líneas de transmisión conformadas como cables eléctricos, que permiten una transmisión de datos sin errores, por ejemplo, en el caso de las redes orientadas a paquetes de información, como las redes Ethernet. En particular, de esta manera se puede reducir el número de componentes de red activos, que se deben utilizar como estaciones intermedias en el caso de distancias prolongadas de transmisión, para regenerar las señales transmitidas. El acondicionamiento mencionado reduce de manera ventajosa, por una parte, el número de esta clase de componentes de red y, de esta manera, también los costes que resultan de ello, y además incrementa la seguridad en el funcionamiento del dispositivo de transmisión de datos, que se encuentra expuesto a un posible fallo de esta clase de componentes de red.

Un ejemplo de ejecución de la presente invención prevé que, al menos, una unidad de acoplamiento de datos presente una unidad de conmutación que presenta los cuatro puertos de datos.

Una unidad de acoplamiento de datos de esta clase, se puede fabricar de una manera particularmente simple y, por lo tanto, económica. Sin embargo, presenta la desventaja de que un fallo de la unidad de conmutación también genera un fallo de la unidad de acoplamiento de datos correspondiente.

Por lo tanto, otro ejemplo de ejecución de la presente invención prevé que, al menos, una unidad de acoplamiento de datos comprenda dos unidades de conmutación conectadas entre sí, en donde una primera unidad de conmutación presenta el primer y el tercer puerto de datos, y la segunda unidad de conmutación presenta el segundo y el cuarto puerto de datos.

Una unidad de acoplamiento de datos de esta clase sólo es escasamente más costosa que una unidad de acoplamiento de datos del primer ejemplo de ejecución, sin embargo, en comparación con la unidad mencionada presenta la ventaja de que ante un fallo de una de ambas unidades de conmutación, se puede realizar además una transmisión de datos a través de la segunda unidad de conmutación y, de esta manera, se incrementa aún más la seguridad en el funcionamiento del dispositivo de transmisión de datos.

Un acondicionamiento de la presente invención prevé que, al menos, una unidad de acoplamiento de datos pueda ser alimentada con energía eléctrica por otra unidad de acoplamiento de datos conectada con la unidad mencionada.

De esta manera, las unidades de acoplamiento de datos pueden ser alimentadas con energía eléctrica también respectivamente mediante una unidad de acoplamiento de datos de otro vehículo, en el caso que falle su alimentación de energía eléctrica a través del propio vehículo. De esta manera, se incrementa adicionalmente la seguridad en el funcionamiento del dispositivo de transmisión de datos.

Otro acondicionamiento de la presente invención prevé que el dispositivo de transmisión de datos esté diseñado para la transmisión de datos en paquetes.

De esta manera, pueden resultar de utilidad las ventajas de la transmisión de datos en paquetes. En particular, la característica mencionada permite una comprobación simple de los datos transmitidos en relación con su integridad y su ausencia de errores.

Preferentemente, en este caso el dispositivo de transmisión de datos es un dispositivo de transmisión de datos Ethernet.

De esta manera, se pueden utilizar los estándares y las técnicas de Ethernet conocidas y probadas de manera ventajosa, y se puede obtener una compatibilidad con equipos basados en los estándares y las técnicas mencionadas, de manera que los equipos mencionados se puedan integrar a la red de una manera simple.

Además, al menos, una unidad de acoplamiento de datos presenta preferentemente una denominada unidad de alimentación a través de Ethernet, mediante la cual se puede alimentar con energía eléctrica una unidad de acoplamiento de datos conectada con la unidad mencionada.

De esta manera, las técnicas de Ethernet conocidas se pueden utilizar particularmente para la alimentación con energía eléctrica mencionada anteriormente, de las unidades de acoplamiento de datos a través de otras unidades de acoplamiento de datos.

La presente invención resulta apropiada de manera ventajosa, particularmente para medios de transporte cuyos vehículos son vehículos sobre raíles, dado que dichos vehículos están conformados generalmente por una pluralidad de vehículos, y presentan una longitud relativamente prolongada.

Otras ventajas, características y detalles de la presente invención, se describen a continuación mediante los ejemplos de ejecución en relación con los dibujos. Muestran:

FIG. 1 un medio de transporte conformado por dos vehículos sobre raíles,

FIG. 2 en forma recortada, un diagrama de bloques de un dispositivo de transmisión de datos para un medio de transporte,

FIG. 3 esquemáticamente, un diagrama de bloques de un primer ejemplo de ejecución de una unidad de acoplamiento de datos,

FIG. 4 esquemáticamente, un diagrama de bloques de un segundo ejemplo de ejecución de una unidad de acoplamiento de datos, y

FIG. 5 unidades de conexión de segmentos de un medio de transporte, conectadas entre sí con la forma de una topología de árbol, de manera activa en relación con la transmisión.

Las piezas que se corresponden entre sí, están provistas de los mismos símbolos de referencia en todas las figuras.

La figura 1 muestra un medio de transporte 1 conformado por dos vehículos 2 conectados entre sí de manera que se puedan desconectar, que en el presente ejemplo son vehículos sobre raíles. La presente invención hace referencia a medios de transporte 1 de esta clase, cuyos vehículos 2 pueden presentar una longitud de varios cientos de metros, y que particularmente también pueden estar conformados por más de dos vehículos 2.

La figura 2 muestra en una forma recortada, un diagrama de bloques de un dispositivo de transmisión de datos para un medio de transporte 1 conformado por una pluralidad de vehículos 2. El dispositivo de transmisión de datos comprende en la zona de ambos extremos de cada vehículo 2, respectivamente una unidad de acoplamiento de datos 3 para la transmisión de datos entre el respectivo vehículo 2 y un vehículo 2 conectado con el vehículo mencionado en su respectivo extremo.

Además, el dispositivo de transmisión de datos en cada vehículo 2 comprende una primera conexión de datos que conecta sus dos unidades de acoplamiento de datos 3, que está conformada por primeras líneas de transmisión 4 y respectivamente unidades de conexión de segmentos 5 que conectan dos primeras líneas de transmisión 4, y presenta una topología lineal.

Además, el dispositivo de transmisión de datos en cada vehículo 2 comprende una segunda línea de transmisión 6 que conforma una segunda conexión de datos pasiva y redundante, que conecta sus dos unidades de acoplamiento de datos 3.

En el presente ejemplo de ejecución, el dispositivo de transmisión de datos está diseñado como un dispositivo de transmisión de datos Ethernet.

Las unidades de conexión de segmentos 5 conectan respectivamente dos primeras líneas de transmisión 4 entre sí, y además regeneran la señal transmitida con el fin de evitar o bien, reducir las adulteraciones de la señal a lo largo de distancias de transmisión prolongadas.

Las líneas de transmisión 4, 6 se conforman particularmente entre unidades de conexión de segmentos 5 con distancias espaciales considerables de aproximadamente 100 m, se conforman preferentemente como guía-ondas ópticos, por ejemplo, como cables de fibra óptica. Entre las unidades de conexión de segmentos 5 con distancias reducidas, las primeras líneas de transmisión 4 también pueden estar conformadas por cables eléctricos convencionales, por ejemplo, cables de cobre.

Cada unidad de acoplamiento de datos 3 presenta cuatro puertos de datos 7.1 a 7.4. De los puertos de datos mencionados, un primer 7.1 y un segundo 7.2 puerto de datos se encuentran conectados respectivamente con los puertos de datos correspondientes 7.1, 7.2 de una unidad de acoplamiento de datos 3 de otro vehículo 2, a través de conexiones eléctricas por cable 8, que conectan eléctricamente entre sí, de manera que se puedan desconectar, respectivamente un primer o un segundo puerto de datos 7.1, 7.2 de un vehículo 2 con un primer o segundo puerto de datos 7.1, 7.2 del otro vehículo 2.

Las unidades de acoplamiento de datos 3 conducen los datos entre las conexiones por cable 8 y las líneas de transmisión 4, 6, y en el caso que resulte necesario permiten además la transferencia entre los medios de transmisión eléctricos y ópticos.

Las conexiones por cable 8 que se pueden desconectar respectivamente, se conforman preferentemente de la misma manera, por ejemplo, mediante conexiones de enchufe de la misma clase, de manera que cada primer y segundo puerto de datos 7.1, 7.2 de cada vehículo 2 se puede conectar con cada primer y segundo puerto de datos 7.1, 7.2 de cada vehículo adicional 2, y se puede realizar una transmisión de datos entre cualquier extremo de dos vehículos 2, a través de las conexiones por cable 8. El acondicionamiento mencionado permite, de manera ventajosa, una conexión entre dos vehículos 2 en cualquiera de sus extremos, en el caso de una transmisión de datos simultánea entre los vehículos 2.

Un tercer puerto de datos 7.3 de cada unidad de acoplamiento de datos 3 de cada vehículo 2, se encuentra conectado con la primera conexión de datos del vehículo mencionado 2, y el cuarto puerto de datos 7.4 de cada vehículo 2 se encuentra conectado con la segunda línea de transmisión 6 del vehículo mencionado 2. De esta manera, las unidades de acoplamiento de datos 3 de cada vehículo 2 se encuentran conectadas entre sí respectivamente a través de su tercer puerto de datos 7.3 mediante una primera conexión de datos, y a través de su cuarto puerto de datos 7.4 mediante una segunda línea de transmisión 6.

Conforme a la presente invención, en el caso de un fallo de la primera conexión de datos, se transmiten datos entre ambas unidades de acoplamiento de datos de un vehículo, a través de la segunda línea de transmisión 6. En este caso, un fallo de la primera conexión de datos puede presentar diferentes causas, por ejemplo, una falta de disponibilidad de una de sus primeras líneas de transmisión 4 o unidades de conexión de segmentos 5, por ejemplo, debido a un incendio. En el caso de un fallo de esta clase en el interior de un vehículo 2, los datos se desvían a través de la segunda línea de transmisión 6 entre las unidades de acoplamiento de datos 3 del vehículo mencionado 2. En el caso de un fallo de esta clase, la característica mencionada también permite, de manera ventajosa, una transmisión de datos entre los vehículos 2 que se encuentran conectados entre sí a través del vehículo 2 afectado por el fallo.

Un control correspondiente de la transmisión de datos a través de la segunda línea de transmisión 6, en relación con el estado de transmisión de la primera conexión de datos, se realiza mediante un protocolo de redundancia.

La figura 3 muestra esquemáticamente un diagrama de bloques de un primer ejemplo de ejecución de una unidad de acoplamiento de datos 3. La unidad de acoplamiento de datos 3 presenta una unidad de conmutación 9 que presenta los cuatro puertos de datos 7.1 a 7.4, y una unidad de alimentación a través de Ethernet 10 indicada a continuación como una unidad PoE.

Mediante la unidad de conmutación 9 se pueden establecer diferentes estados eléctricos de conexión de los puertos de datos 7.1 a 7.4. En este caso, se conectan entre sí, en un primer estado de conexión sólo el primer 7.1 y el tercer 7.3 puerto de datos, en un segundo estado de conexión sólo el primer 7.1 y el cuarto 7.4 puerto de datos, en un

tercer estado de conexión sólo el primer 7.1 y el tercer 7.3 puerto de datos, así como el primer 7.1 y el cuarto 7.4 puerto de datos, en un cuarto estado de conexión sólo el segundo 7.2 y el tercer 7.3 puerto de datos, en un quinto estado de conexión sólo el segundo 7.2 y el cuarto 7.4 puerto de datos, y en un sexto estado de conexión sólo el segundo 7.2 y el tercer 7.3 puerto de datos, así como el segundo 7.2 y el cuarto 7.4 puerto de datos. De esta manera, mediante el protocolo de redundancia se puede establecer una transmisión de datos entre cada una de las conexiones por cable 8 conectadas con una unidad de acoplamiento de datos 3, y una combinación aleatoria de las primeras y segundas líneas de transmisión 4, 6 conectadas con las conexiones mencionadas.

Mediante las unidades de PoE 10 se pueden alimentar mutuamente con energía eléctrica las unidades de acoplamiento de datos 3 conectadas entre sí, a través de las conexiones por cable 8 que conectan las unidades mencionadas.

Sin embargo, en una ejecución alternativa, la alimentación de energía de las unidades de acoplamiento de datos 3 se puede realizar también a través de contactos eléctricos separados, de las unidades de acoplamiento de datos 3, en lugar de las unidades de PoE 10. En el presente caso, las unidades de acoplamiento de datos 3 no son alimentadas con energía eléctrica a través de las conexiones por cable 8, a través de las cuales también se transmiten datos, sino que son alimentadas a través de líneas eléctricas separadas, y las unidades de PoE 10 pueden quedar suprimidas.

La figura 4 muestra esquemáticamente un diagrama de bloques de un segundo ejemplo de ejecución de una unidad de acoplamiento de datos 3. En comparación con el ejemplo de ejecución representado en la figura 3, en el presente ejemplo la unidad de acoplamiento de datos 3 está conformada por dos subunidades 3.1, 3.2 que presentan respectivamente una unidad de conmutación propia 9.1, 9.2 y una unidad de PoE propia 10. Además, una primera unidad de conmutación 9.1 de una primera subunidad 3.1, presenta el primer 7.1 y el tercer 7.3 puerto de datos, y la segunda unidad de conmutación 9.2 de la segunda subunidad 3.2, presenta el segundo 7.2 y el cuarto 7.4 puerto de datos. Además, ambas unidades de conmutación 9.1, 9.2 se encuentran conectadas entre sí a través de una conexión para subunidades 11. De esta manera, los seis estados de conexión anteriormente descritos también se pueden realizar con el presente ejemplo de ejecución. La unidad de acoplamiento de datos 3 del presente ejemplo de ejecución, en comparación con la representada en la figura 3, presenta la ventaja de que ante un fallo de una subunidad 3.1, 3.2 se pueden transmitir datos además mediante la segunda subunidad 3.1, 3.2 y, de esta manera, se incrementa de manera ventajosa la seguridad en la transmisión de datos.

La figura 5 muestra unidades de conexión de segmentos 5 de un medio de transporte 1, conectadas entre sí con la forma de una topología de árbol, de manera activa en relación con la transmisión. Una topología de árbol de esta clase se requiere para Ethernet, y resulta posible mediante el protocolo de redundancia. En el ejemplo representado, las líneas de transmisión 4, 6 representadas mediante líneas ininterrumpidas, son activas en relación con la transmisión, mientras que las líneas de transmisión 4, 6 representadas mediante líneas interrumpidas, no son activas en relación con la transmisión. En el caso de un fallo de una conexión activa en relación con la transmisión, se activa una conexión hasta el momento inactiva en relación con la transmisión. La reconfiguración de las conexiones se realiza mediante la detección de enlaces Ethernet generados o suspendidos y/o mediante el resultado de una monitorización cíclica del estado de conexión de los participantes de Ethernet conectados entre sí (unidades de acoplamiento de datos 3 y unidades de conexión de segmentos 5).

REIVINDICACIONES

1. Medio de transporte (1) conformado por vehículos (2) conectados entre sí de manera que se puedan desconectar, con un dispositivo de transmisión de datos para la transmisión de datos mediante cable entre los vehículos (2), y en el interior de los vehículos (2), en donde el dispositivo de transmisión de datos comprende:

- en la zona de ambos extremos de cada vehículo (2), respectivamente una unidad de acoplamiento de datos (3) para la transmisión de datos entre el respectivo vehículo (2) y un vehículo (2) conectado con el vehículo mencionado en su respectivo extremo,

- en cada vehículo (2) una primera conexión de datos que conecta sus dos unidades de acoplamiento de datos (3), que está conformada por primeras líneas de transmisión (4) y, al menos, una unidad de conexión de segmentos (5) que conecta dos primeras líneas de transmisión (4), y presenta una topología lineal,

- en cada vehículo (2), una segunda conexión de datos redundante que conecta sus dos unidades de acoplamiento de datos (3),

- en donde cada unidad de acoplamiento de datos (3) presenta cuatro puertos de datos (7.1 a 7.4), de los cuales un primer (7.1) y un segundo puerto (7.2) se encuentran conectados respectivamente con los puertos de datos correspondientes (7.1 a 7.4) de una unidad de acoplamiento de datos (3) de otro vehículo (2), así como un tercer puerto (7.3) se encuentra conectado con la primera conexión de datos del vehículo (2),

- y en donde cada unidad de acoplamiento de datos (3) presenta una o una pluralidad de unidades de conmutación (9, 9.1, 9.2), mediante las cuales se pueden establecer diferentes estados de conexión eléctricos de los puertos de datos (7.1 a 7.4),

caracterizado porque,

- la segunda conexión de datos redundante es una conexión de datos pasiva,

- un cuarto puerto de datos (7.4) de cada unidad de acoplamiento de datos (3) se encuentra conectado con la segunda conexión de datos del vehículo (2), y

- se conectan entre sí, en un primer estado de conexión sólo el primer (7.1) y el tercer (7.3) puerto de datos, en un segundo estado de conexión sólo el primer (7.1) y el cuarto (7.4) puerto de datos, en un tercer estado de conexión sólo el primer (7.1) y el tercer (7.3) puerto de datos, así como el primer (7.1) y el cuarto (7.4) puerto de datos, en un cuarto estado de conexión sólo el segundo (7.2) y el tercer (7.3) puerto de datos, en un quinto estado de conexión sólo el segundo (7.2) y el cuarto (7.4) puerto de datos, y en un sexto estado de conexión sólo el segundo (7.2) y el tercer (7.3) puerto de datos, así como el segundo (7.2) y el cuarto (7.4) puerto de datos.

2. Medio de transporte (1) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque, al menos, una segunda conexión de datos está conformada por una segunda línea de transmisión (6).

3. Medio de transporte (1) de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado porque, al menos, una segunda línea de transmisión (6) es un guía-ondas óptico.

4. Medio de transporte (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque, al menos, una primera línea de transmisión (4) es un guía-ondas óptico.

5. Medio de transporte (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque, al menos, una unidad de acoplamiento de datos (3) presenta una unidad de conmutación (9) que presenta los cuatro puertos de datos (7.1 a 7.4).

6. Medio de transporte (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque, al menos, una unidad de acoplamiento de datos (3) comprende dos unidades de conmutación (9.1, 9.2) conectadas entre sí, en donde una primera unidad de conmutación (9.1) presenta el primer (7.1) y el tercer (7.3) puerto de datos, y la segunda unidad de conmutación (9.2) presenta el segundo (7.2) y el cuarto (7.4) puerto de datos.

7. Medio de transporte (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque, al menos, una unidad de acoplamiento de datos (3) puede ser alimentada con energía eléctrica por otra unidad de acoplamiento de datos (3) conectada con la unidad mencionada.

8. Medio de transporte (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque el dispositivo de transmisión de datos está conformado para la transmisión de datos en paquetes.

9. Medio de transporte (1) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque el dispositivo de transmisión de datos es un dispositivo de transmisión de datos Ethernet.

10. Medio de transporte (1) de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado porque, al menos, una unidad de acoplamiento de datos (3) presenta una unidad de alimentación a través de Ethernet (10), mediante la cual se puede alimentar con energía eléctrica una unidad de acoplamiento de datos (3) conectada con la unidad mencionada.

11. Medio de transporte (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los vehículos (2) son vehículos sobre raíles.

FIG 1

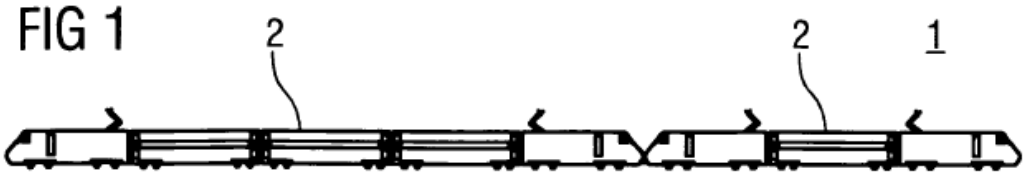


FIG 2

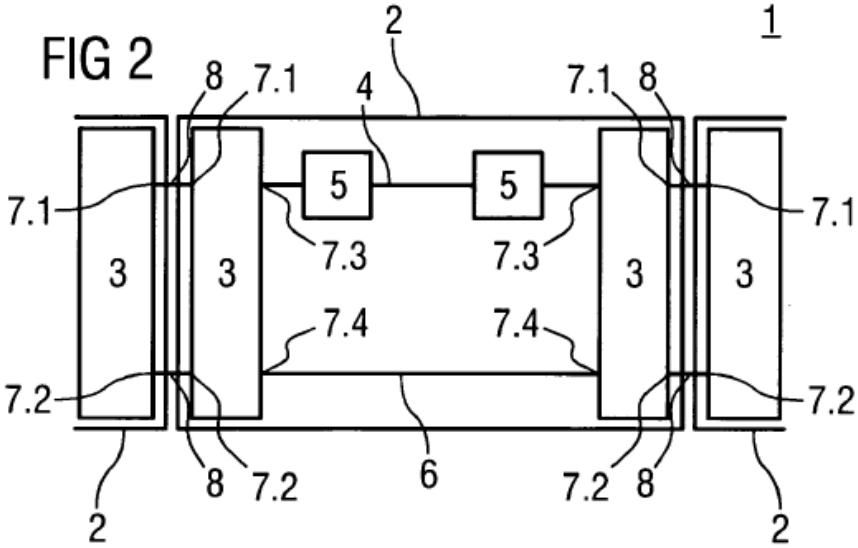


FIG 3

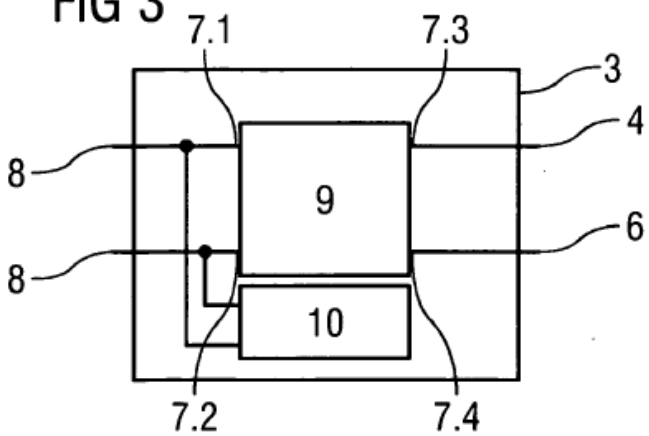


FIG 4

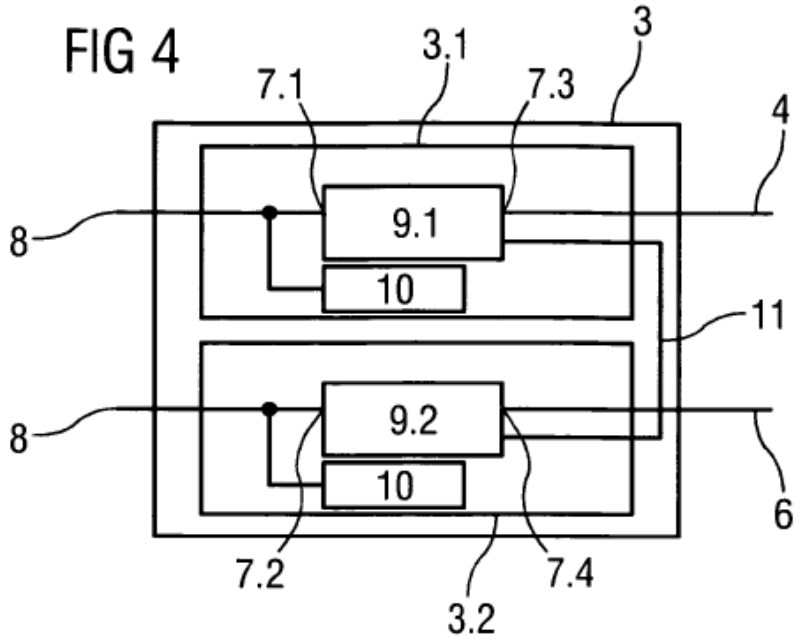
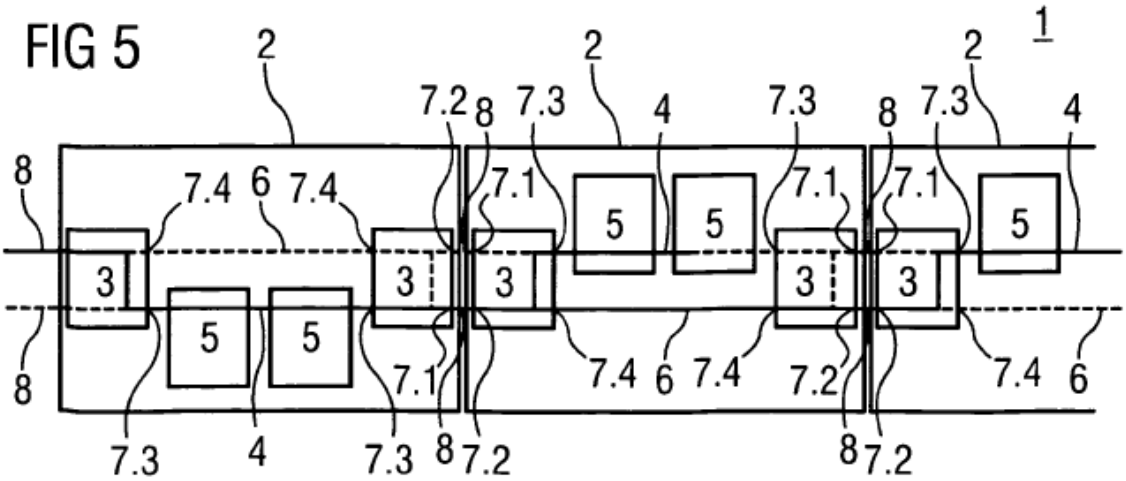

3
3.1
7.1
7.3
4
8
9.1
10
11
8
9.2
10
6
7.2
7.4
3.2

FIG 5


1
2
2
2
7.2
8
7.3
4
7.3
8
7.3
4
8
7.4
6
7.4
7.1
5
5
7.1
7.1
5
3
3
3
3
3
5
5
8
7.1
7.4
6
7.4
7.2
7.4
6
7.3
4
7.3
8
7.2
8
7.2