

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 661 008**

51 Int. Cl.:

H02J 4/00	(2006.01)
B61C 17/00	(2006.01)
B61L 15/00	(2006.01)
B60L 1/02	(2006.01)
B60L 1/14	(2006.01)
B60L 1/00	(2006.01)
H02J 13/00	(2006.01)
H02J 3/14	(2006.01)
B60L 9/00	(2006.01)
B60L 3/00	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.10.2013 PCT/EP2013/070421**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **17.04.2014 WO14056757**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.10.2013 E 13771474 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017 EP 2885191**

54 Título: **Procedimiento para la distribución de una potencia a través de una pluralidad de unidades de consumidor de un vehículo sobre carriles**

30 Prioridad:

08.10.2012 DE 102012019636
19.10.2012 DE 102012219077

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
27.03.2018

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

DI BONAVENTURA, STEFAN y
STEINHAEUER, GERHARD

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 661 008 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

Procedimiento para la distribución de una potencia a través de una pluralidad de unidades de consumidor de un vehículo sobre carriles.

5 La invención se refiere a un procedimiento para la distribución de una potencia eléctrica a través de una pluralidad de unidades de consumidor de un vehículo sobre carriles.

10 En vehículos sobre carriles conocidos se distribuye una potencia eléctrica a través de una línea de abastecimiento de potencia colocada a lo largo del vehículo - también denominada en el lenguaje profesional "carril colector de tren", a la que están conectados consumidores eléctricos. Esta línea de abastecimiento de potencia se alimenta mediante varios equipos de abastecimiento de potencia con línea eléctrica. Los equipos de abastecimiento de potencia se refieren a la energía eléctrica de una fuente de energía, que está formada por una línea de red ferroviaria o un generador del vehículo sobre carriles, y sirven de manera convencional para convertir esta energía disponible en potencia eléctrica mediante la generación de una señal eléctrica con propiedades adaptadas a la demanda de potencia. Habitualmente, los equipos de abastecimiento de potencia están formados por convertidores.

15 En caso de un fallo de un equipo de abastecimiento de potencia, la potencia de consumidor requerida puede sobrepasar la potencia de abastecimiento disponible. En este sentido, es necesario un control del consumidor para que no se sobrecarguen los puntos de alimentación en los que está conectada la línea de abastecimiento de potencia a los demás equipos de abastecimiento de potencia.

20 Para una configuración fija, es decir, un conjunto fijo de un vehículo sobre carriles y un número fijo de consumidores, se han propuesto ya escenarios de fallo en los que, de manera correspondiente a la potencia disponible en este momento, se desconectan determinados consumidores para que la demanda de potencia no sobrecargue la línea de abastecimiento de potencia.

25 Este control depende de la respectiva configuración y de los posibles escenarios de fallo, por lo que se origina un esfuerzo de adaptación correspondiente durante un cambio de configuración. Este esfuerzo está relacionado en particular con los siguientes cambios de modificación: número modificado de vagones, cambio del tipo de vagón, número modificado de consumidores, intercambio de consumidores por consumidores con otros valores de potencia, cambio de la división de la línea de abastecimiento de potencia, etc., los documentos WO2011081943, US2006025902 desvelan procedimientos para la distribución de una potencia eléctrica a través de una pluralidad de unidades de consumidor de un vehículo sobre carriles de acuerdo con el estado de la técnica. La invención tiene por objetivo proporcionar un procedimiento para la distribución de una potencia eléctrica a través de una pluralidad de unidades de consumidor de un vehículo sobre carriles en el que el esfuerzo de adaptación puede disminuirse en caso de un cambio de configuración del vehículo sobre carriles. Este objetivo se soluciona mediante las características de la reivindicación 1.

35 Puede conseguirse de tal modo que el proceso de distribución de potencia se basa en una ilustración ventajosa de toda la disposición de las unidades de consumidor en el vehículo sobre carriles. En un cambio de configuración del vehículo sobre carriles puede limitarse el esfuerzo de adaptación para el proceso de distribución de potencia de manera ventajosa a la adaptación de esta ilustración, pudiendo evitarse en gran medida otros cambios de etapas del proceso que parten de esta ilustración. Con el uso preferente de dos atributos para esta ilustración en la forma de asociación de una unidad de consumidor a una sección del vehículo sobre carriles y una prioridad de distribución asignada puede proporcionarse una ilustración sencilla en forma de matriz. Un cambio de configuración del vehículo sobre carriles en particular en cuanto al número de secciones y al número de unidades de consumidor de diferentes tipos se ilustra de manera ventajosa mediante una ampliación o división de la matriz, basándose el cambio de configuración en un cambio condicionado operacionalmente o un cambio condicionado por una perturbación. Además, puede conseguirse un aprovechamiento mejorado de reservas de potencia existentes.

45 Las unidades de consumidor están conectadas en particular a una línea de abastecimiento de potencia colocada en la extensión del vehículo, también denominada "carril colector de tren", en la que la al menos una unidad de abastecimiento de potencia alimenta potencia. La transmisión de potencia por la unidad de abastecimiento de potencia a las unidades de consumidor dado el caso a través de las transiciones de sección se efectúa, por tanto, de manera conveniente a través del carril colector de tren. Por "unidad de consumidor" debe entenderse en particular un consumidor eléctrico o un grupo de consumidores eléctricos que están configurados en cuanto a su función esencialmente idénticos entre sí.

55 Por la "concesión" de una potencia debe entenderse en particular que a la respectiva unidad de consumidor se asigna un parámetro de potencia. Este parámetro de potencia puede ser una potencia o un parámetro que predefine una potencia. Por ejemplo, un parámetro de potencia puede asignarse en forma de una corriente eléctrica. La potencia concedida en un proceso de concesión puede corresponderse con la demanda de potencia, que se notifica preferentemente por la unidad de consumidor, o ser menor. En particular, la potencia concedida puede corresponderse con una potencia nula, que se corresponde con un comando de desconexión para una unidad de

consumidor en funcionamiento y un bloqueo de arranque para una unidad de consumidor que todavía no se encuentra en funcionamiento.

5 La potencia concedida depende de la respectiva prioridad de distribución y de una potencia que está a disposición. Esta tiene en cuenta en particular toda la potencia, que puede proporcionarse por la al menos una unidad de abastecimiento de potencia, y la suma de las potencias concedidas en procesos de concesión anteriores. Al contrario que en procedimientos convencionales para la distribución de potencia, en los que se efectúa una adaptación de potencia basándose en escenarios de aplicación predeterminados, se limitan con el procedimiento propuesto unidades de consumidor en particular solo cuando la totalidad de la demanda de potencia de las unidades de consumidor operadas al mismo tiempo exceden la totalidad del abastecimiento de potencia.

10 La ejecución de prioridad se realiza preferentemente varias veces durante una operación de las unidades de consumidor. En este sentido puede efectuarse una adaptación regular de la distribución de potencia a una demanda de potencia cambiante. Cuando las unidades de consumidor no tienen constantemente una demanda de potencia o la demanda de potencia de una unidad de consumidor no es constante, puede redistribuirse de manera rápida y eficaz una potencia que se ha liberado con una realización de la ejecución de prioridad varias veces, en particular regular.

15 En otra variante de realización de la invención se propone que en el proceso de concesión la emisión de la potencia que va a concederse dependa de un parámetro para una potencia de transición en al menos una transición de sección. En este sentido puede considerarse ventajoso en la distribución de potencia la capacidad de carga del carril colector de tren. Con ello puede conseguirse un ahorro en el diseño del carril colector de tren, dado que la carga máxima del carril colector de tren puede regularse de manera ventajosa con la concesión local a las unidades de consumidor. Mediante esta regulación pueden evitarse en gran parte, además, los casos de una separación del carril colector de tren, por ejemplo mediante la activación de fusibles, pudiendo aumentarse la disponibilidad del vehículo sobre carriles. El parámetro puede emitirse basándose en las potencias concedidas y/o puede captarse por medio de sensores, tal como por ejemplo sensores de corriente.

20 La subdivisión del vehículo sobre carriles en distintas secciones puede efectuarse de distintas maneras, pudiendo limitarse las secciones mediante separaciones lógicas o físicas. Si el vehículo sobre carriles presenta varios vagones, una sección puede estar formada por una parte de vagón, un juego de varias partes de vagón, varios vagones, etc. Una ilustración ventajosa en cuanto al conjunto del vehículo sobre carriles puede conseguirse, no obstante, cuando las secciones se corresponden respectivamente con un vagón diferente.

25 Preferentemente, durante la ejecución de prioridad se realizan sucesivas ejecuciones de sección con una prioridad de distribución descendente. En este sentido, la demanda de potencia puede considerarse de manera sencilla y sistemática por unidades de consumidor de prioridades de distribución más altas. Una potencia nula se adjudica en particular entonces a unidades de consumidor con prioridad de distribución más baja cuando, debido a concesiones de potencia anteriores a unidades de consumidor de prioridades de distribución más altas, está disponible una potencia insuficiente, o no está disponible ninguna potencia.

30 Durante una ejecución de prioridad se escanean de manera conveniente diferentes pares de valores del parámetro de prioridad y el parámetro de sección y preferentemente se realizan para cada uno de estos pares un proceso de concesión.

35 De acuerdo con un modo de distribución, durante la ejecución de prioridad se realizan los procesos de concesión de las ejecuciones de sección para los valores del parámetro de sección, que están asociados al grupo de secciones. En este sentido puede efectuarse una distribución de potencia para todas las secciones del vehículo sobre carriles. Este modo es adecuado en particular para un funcionamiento normal del vehículo sobre carriles con un abastecimiento de potencia libre de fallos y una transmisión de potencia libre de interrupciones en las transiciones de sección.

40 En este modo de distribución, durante la ejecución de prioridad se realizan las ejecuciones de sección preferentemente para los valores del parámetro de prioridad, que están asociados al grupo de prioridades de distribución, por lo que se efectúa un escaneo sistemático de todos los pares de parámetros de prioridad y el parámetro de sección y un proceso de concesión para todas las unidades de consumidor.

45 De acuerdo con otro modo de distribución, el vehículo sobre carriles en al menos dos subgrupos está subdividido por secciones acopladas y se realiza una ejecución de prioridad para al menos uno de los subgrupos. En este sentido puede conseguirse una adaptación ventajosa de la distribución de potencia a una subdivisión del vehículo sobre carriles condicionada por fallos y/o condicionada por el funcionamiento.

50 La subdivisión del vehículo sobre carriles puede basarse en una separación física o una separación lógica. De acuerdo con un primer caso de aplicación, un medio de separación impide una transmisión de potencia entre los

subgrupos, estando prevista una unidad de abastecimiento de potencia diferente para cada uno de los subgrupos y realizándose una ejecución de prioridad para cada uno de los subgrupos. En este sentido puede separarse el vehículo sobre carriles en cuanto al abastecimiento de potencia en dos zonas de abastecimiento autárquicas, que se abastecen respectivamente al menos por una unidad de abastecimiento de potencia diferente. El medio de separación puede estar realizado en particular como un elemento de conmutación, que está dispuesto en una transición de sección.

En otro caso de aplicación, la subdivisión del vehículo sobre carriles puede basarse en un abastecimiento de potencia defectuoso. En este caso de aplicación se propone que se capten parámetros para la potencia de transición a través de transiciones de sección, que esté predefinida una condición para una potencia de transición crítica y que al entrar la condición en una transición de sección se realicen las siguientes etapas:

- subdivisión lógica del vehículo sobre carriles en dos subgrupos de secciones por ambos lados de la transición de sección,
- captación de un parámetro, que depende de la potencia asignada respectivamente a los subgrupos,
- en el subgrupo, al que está asignada la potencia mayor, realización de una ejecución de prioridad, en la que se realizan sucesivas ejecuciones de sección con una prioridad de distribución creciente y se extrae potencia de las correspondientes unidades de consumidor.

En este sentido se efectúa una ejecución de prioridad de manera ventajosa para los valores del parámetro de sección, que se corresponden con las secciones del subgrupo de secciones, en el que se hace referencia a la potencia mayor. Puede efectuarse en este subgrupo una ejecución de las unidades de consumidor comenzando con las prioridades de distribución más bajas, en la cual se concede a las unidades de consumidor en particular una potencia nula. Después de cada proceso de concesión o extracción de potencia se capta preferentemente al menos el parámetro para la potencia de transición en la transición de sección, en la que ha ocurrido la condición, deteniéndose de manera conveniente la ejecución de prioridad cuando la potencia de transición se reduce por debajo del valor crítico. El procedimiento propuesto es adecuado en particular para un vehículo sobre carriles, en el que el grupo de secciones se abastece mediante varias unidades de abastecimiento de potencia. En caso de fallo de una unidad de abastecimiento de potencia o una disminución de la potencia proporcionada por la misma pueden darse transmisiones de potencia elevadas a transiciones de sección. Mediante el procedimiento propuesto puede evitarse de manera ventajosa una sobrecarga local duradera del carril colector de tren en una transición de sección.

La invención se refiere además a un vehículo sobre carriles con un grupo de secciones, con al menos una unidad de abastecimiento de potencia, que está prevista para la abastecimiento del grupo, estando unidas entre sí las secciones por parejas mediante una transición de sección, a través de la que puede producirse una transmisión de potencia, con unidades de consumidor, que están asociadas respectivamente a una de las secciones, y con una unidad de control, que está unida con la unidad de abastecimiento de potencia y las unidades de consumidor y que está prevista para la realización del procedimiento de acuerdo con una de las realizaciones descritas anteriormente. Con respecto a los efectos ventajosos de esta combinación de características se hace referencia, para evitar repeticiones innecesarias, a las realizaciones anteriores con respecto al procedimiento.

Se explican ejemplos de realización de la invención mediante los dibujos. Muestran:

- la Figura 1: un vehículo sobre carriles con unidades de consumidor, que se abastecen por medio de un carril colector de tren,
- la Figura 2: una ilustración de las unidades de consumidor prevista para la distribución de potencia en forma de matriz de acuerdo con una pertenencia a una sección del vehículo sobre carriles y una prioridad de distribución,
- la Figura 3: el vehículo sobre carriles de la Figura 1 en caso de un fallo de una unidad de abastecimiento de potencia,
- la Figura 4: la ilustración de la Figura 2 en el caso de aplicación de la Figura 3 y
- la Figura 5: la ilustración de la Figura 2 cuando el carril colector de tren está separado.

La Figura 1 muestra un vehículo sobre carriles 10 en una vista lateral esquemática. Este presenta una pluralidad de vagones acoplados entre sí. El vehículo sobre carriles 10 está configurado en el ejemplo de realización considerado como tren automotor para el transporte de pasajeros, en el cual están dispuestos elementos de accionamiento en al menos uno de los vagones. Como alternativa, el vehículo sobre carriles 10 puede estar configurado como un tren arrastrado por locomotora.

Cada vagón se denomina sección 12.1 a 12.7 del vehículo sobre carriles 10, estando formada una sección 12 por un vagón. Son concebibles otras subdivisiones del vehículo sobre carriles 10 en un grupo de secciones 12, en las que una sección está formada por varios vagones, por una mitad de vagón o un par de mitades de vagón de diferentes vagones.

5 El vehículo sobre carriles 10 presenta un equipamiento eléctrico con una pluralidad de unidades de consumidor 14.1 a 14.8 eléctricas, que están distribuidas en el vehículo sobre carriles 10. Las unidades de consumidor 14 están representadas por motivos de claridad en la parte inferior de la Figura 1 bajo la respectiva sección 12 en la que están dispuestas. Las unidades de consumidor 14.1, 14.2, etc., se diferencian entre sí en particular por su función o por su tipo. Para el abastecimiento de las unidades de consumidor 14 con potencia eléctrica, el vehículo sobre carriles 10
10 está dotado de unidades de abastecimiento de potencia 16, que están distribuidas asimismo en el vehículo sobre carriles 10. Las unidades de abastecimiento de potencia 16 están dispuestas en la realización considerada respectivamente en una sección 12 diferente o un vagón. En la variante de realización del vehículo sobre carriles 10 mencionado anteriormente como tren arrastrado por locomotora puede estar dispuesta la al menos una unidad de abastecimiento de potencia 16 necesaria para el abastecimiento del vehículo sobre carriles 10 en la locomotora.

15 En la realización considerada, las unidades de consumidor 14 son las denominadas operaciones auxiliares del vehículo sobre carriles 10, que están seleccionadas en particular en el siguiente grupo de consumidores eléctricos: compresor de aire (14.3), cargador de batería (14.4), instalación de climatización en un modo de calefacción, ventilación o refrigeración (14.7, 14.5 o 14.8), ventilador de transformador y/o convertidor de corriente con paso bajo o alto (14.2 o 14.6) o bomba de ventilador de transformador y/o convertidor de corriente (14.1).

20 Las unidades de abastecimiento de potencia 16 están configuradas en particular como convertidores de operación auxiliar, que generan una corriente de giro, la cual se distribuye a través de un carril colector de tren 18 por todo el vehículo sobre carriles 10, como se representa esquemáticamente en la parte central de la Figura 1. Se proporciona con el carril colector de tren 18 una línea de abastecimiento de potencia en la extensión del vehículo estando unidas
25 entre sí las secciones 12 por parejas mediante una transición de sección 20, a través de la que puede producirse una transmisión de potencia entre dos secciones 12 adyacentes. La transmisión de potencia entre dos secciones 12 acopladas puede interrumpirse por un medio de separación 22, por ejemplo en forma de una compuerta. Las unidades de abastecimiento de potencia 16 están conectadas en diferentes puntos de alimentación de potencia 19, que están dispuestos distribuidos en el vehículo sobre carriles 10 o a lo largo del carril colector de tren 18, para la alimentación de una potencia eléctrica en el carril colector de tren 18. Un parámetro para la potencia alimentada por
30 las unidades de abastecimiento de potencia 16 en el carril colector de tren 18 representa una corriente de alimentación I_e en los puntos de alimentación 19. Además, está representado otro parámetro I_U para una potencia de transición, que se transmite entre las secciones 12 en las transiciones de sección 20. El parámetro I_U se corresponde con una corriente de transición. Además, se muestra un parámetro I_A para la potencia tomada por las unidades de consumidor 14 de una determinada sección 12. Este parámetro I_A se corresponde, asimismo, con una corriente
35 eléctrica.

Cada unidad de consumidor 14 puede caracterizarse por distintos atributos. Un primer atributo para una unidad de consumidor 14 está formado por la asociación, en particular la pertenencia de esta unidad de consumidor 14 a una sección 12. Para distintos tipos de consumidores se define un segundo atributo, que depende de la prioridad con la que se va a asignar potencia a los consumidores del respectivo tipo, y se corresponde con una prioridad de
40 distribución. Está definido un grupo de prioridades de distribución de acuerdo con los distintos tipos de consumidor, estando asignada a las unidades de consumidor 14 respectivamente una prioridad de distribución.

A cada unidad de consumidor 14 puede asociarse, por tanto, con referencia a estos atributos un par de parámetros, siendo posible una representación matricial de la disposición de unidades de consumidor 14.

45 Esta representación matricial está mostrada en la Figura 2. Como se representa en esta figura, las unidades de consumidor 14 del vehículo sobre carriles 10 - por medio de un parámetro de sección A - están caracterizadas como que están asociadas como una sección 12 y - por medio de un parámetro de prioridad P - asignadas como una prioridad de distribución determinada. En esta matriz, una fila se corresponde con un valor del parámetro de prioridad P y una columna se corresponde con un valor del parámetro de sección A. Un elemento de matriz se
50 corresponde, por tanto, con una unidad de consumidor 14 determinada o es un elemento vacío. Los valores del parámetro de prioridad P son números, disminuyendo la prioridad de distribución a medida que aumentan los valores del parámetro de prioridad P. El valor "1" se corresponde con el de la mayor prioridad de distribución y, en un grupo de prioridades de distribución con n clases de prioridad, el valor "n" se corresponde con la menor prioridad. Los valores del parámetro de sección A son números que se corresponden en cada caso con la posición de la sección 12 en el vehículo sobre carriles 10.

55 Por encima de la matriz está representado esquemáticamente el estatus respectivo del medio de separación 22 en las transiciones de sección 20. En el ejemplo considerado, todos los medios de separación 22 están en una posición conductiva, de modo que el carril colector de tren 18 no está interrumpido en la extensión del vehículo.

La distribución de potencia eléctrica a través del grupo de unidades de consumidor 12 del vehículo sobre carriles 10 se describe a continuación.

En una primera etapa se emite una potencia disponible para todo el grupo de secciones 12. Por ejemplo, esta potencia puede corresponderse con la suma de las potencias que están disponibles mediante las unidades de abastecimiento de potencia 16.

La distribución de potencia se corresponde con una serie de procesos de concesión que están referidos respectivamente a una unidad de consumidor 14 diferente. A este respecto, se efectúan procesos de concesión para diferentes pares del parámetro de sección A y parámetro de prioridad P o para diferentes elementos de matriz. En los procesos de concesión se emite respectivamente al menos una potencia que va a concederse a la respectiva unidad de consumidor 14, y concretamente basándose en una demanda de potencia notificada por la unidad de consumidor 14, una potencia que está a disposición y la prioridad de distribución asignada. La potencia que está a disposición, que es el fundamento para un proceso de concesión, puede ser el resultado de toda la potencia, de la cual se deduce la suma de las potencias concedidas en procesos de concesión anteriores. Tras la finalización de un proceso de concesión se actualiza la potencia que aún está a disposición para los procesos de concesión adicionales. La potencia emitida en el proceso de concesión, que va a concederse a la respectiva unidad de consumidor 14, puede corresponderse en función de los factores mencionados anteriormente con la demanda de potencia notificada por la unidad de consumidor 14 o con una potencia menor, tal como en particular una potencia nula.

Para la distribución de potencia de las unidades de consumidor 14 se tratan las unidades de consumidor 14 comenzando con la mayor prioridad de distribución. Se efectúa una ejecución de prioridad de la matriz de acuerdo con la Figura 2, en la que esta se ejecuta. Esto se representa por medio de flechas borradas. Se realizan en este sentido ejecuciones de fila sucesivas de acuerdo con prioridades de distribución descendentes o valores crecientes del parámetro de prioridad P. Una ejecución de fila, en la que - para un valor dado del parámetro de prioridad P - se ejecutan las columnas de la matriz, se corresponde con una ejecución de sección, en la que - para este valor dado del parámetro de prioridad P - se realiza un proceso de concesión de manera sucesiva para todos los valores del parámetro de sección A, que se corresponden con las secciones 12 del grupo de secciones 12. Si no existe, para un par dado del parámetro de sección A y del parámetro de prioridad P, ninguna unidad de consumidor 14 con estos atributos, el proceso de concesión se corresponde únicamente con la concesión de una potencia nula o un mero incremento del parámetro de sección A y dado el caso el parámetro de prioridad P.

La ejecución de prioridad puede interrumpirse cuando no son posibles más concesiones de potencia debido a la potencia restante que está a disposición. En este caso, la secuencia de prioridad se efectúa para un subgrupo de prioridades de distribución.

No obstante, es ventajoso que la secuencia de prioridad se continúe aunque la potencia que está a disposición no permita una concesión adicional de una potencia positiva durante procesos de concesión. Este caso puede ocurrir, por ejemplo, cuando una o varias unidades de consumidor 14 con una alta prioridad de distribución notifican una alta demanda de potencia, se concede a estas unidades de distribución 14 una potencia correspondiente y la potencia que está a disposición tras estas concesiones de potencia no es suficiente para la concesión adicional de una potencia positiva para unidades de consumidor 14 con prioridades de distribución más bajas. En este caso se concede a estas unidades de consumidor 14 con prioridades de distribución más bajas una "potencia nula", lo que - para unidades de consumidor 14 ya operadas - se corresponde con un comando de desconexión o - para unidades de consumidor 14 que se encuentran en un estado desconectado - con un bloqueo de conmutación.

Si varias unidades de consumidor 14 notifican una alta demanda de potencia de arranque, en las ejecuciones de prioridad repetidas dependiendo de la demanda de potencia de arranque respectiva y de una potencia disponible puede darse respectivamente a solo una unidad de consumidor 14 con una alta potencia de arranque una liberación de conmutación o concederse una potencia positiva. Si varias unidades de consumidor 14 con la misma prioridad de distribución notifican una demanda de potencia de arranque, en este sentido se concede - por ejecución de prioridad - respectivamente a una unidad de consumidor 14 con alta potencia de arranque una liberación de conmutación.

Con ejecuciones de prioridad repetidas puede distribuirse de nuevo, en caso de demanda, la totalidad de la potencia que está a disposición de manera ventajosa a través de las unidades de consumidor 14 de acuerdo con su respectiva prioridad de distribución.

Un proceso de concesión para una unidad de consumidor 14 se efectúa como se describió anteriormente basándose en una demanda de potencia notificada por la unidad de consumidor 14, una potencia que está a disposición para la concesión y la prioridad de distribución. Adicionalmente puede efectuarse la emisión de la potencia que va a concederse basándose en el parámetro $I_{\bar{0}}$ para una potencia de transición a al menos una transición de sección 20 (véase también la Figura 1). Basándose en las potencias concedidas para las unidades de consumidor 14, la disposición de los puntos de alimentación 19 de las unidades de abastecimiento de potencia 16 y la potencia puesta a disposición por estas puede emitirse, en las transiciones de sección 20 en las que el respectivo medio de

separación 22 permite una transmisión de potencia entre secciones 12 adyacentes, un parámetro $I_{\bar{u}}$ para esta potencia de transición. En un proceso de concesión de una unidad de consumidor 14, una potencia de transición máxima que no va a superarse representa en las transiciones de sección 20 una condición límite adicional. Mediante la concesión de potencia a una unidad de consumidor 14 no puede sobrecargarse ninguna transición de sección 20. Los parámetros $I_{\bar{u}}$ se actualizan en particular tras la finalización de cada proceso de concesión.

En el ejemplo considerado por medio de las Figuras 1 y 2 se encuentran todos los medios de separación 22 en una posición conductiva, por lo que el carril colector de tren 18 no está interrumpido en la extensión del vehículo. Se efectúa durante una ejecución de prioridad un proceso de concesión para los valores del parámetro de sección A, que están asociados a todo el grupo de secciones 12.1 a 12.7. Dado que se efectúa una ejecución de sección para los valores del parámetro de prioridad P, que están asociados a todo el grupo de prioridades de distribución, se lleva a cabo en la ejecución de prioridad un proceso de concesión para cada unidad de consumidor 14 de la matriz mostrada.

En este ejemplo se partió, además, de que todas las unidades de abastecimiento de potencia 16 funcionan perfectamente.

La Figura 3 muestra el vehículo sobre carriles 10 de la Figura 1 en caso de un fallo de una de las unidades de abastecimiento de potencia 16, en particular de la unidad de abastecimiento de potencia 16 dispuesta en la sección 12.2. Debido al fallo se origina una superación de la potencia de transición máxima permitida en al menos una de las transiciones de sección 20. Por ejemplo, se acepta que se origina una corriente elevada con el valor $I_{\bar{u}} = 100 \text{ A}$ en la transición de sección 20 entre las secciones 12.4 y 12.5.

La captación de la superación de la potencia de transición máxima permitida activa las siguientes etapas. En primer lugar, se capta el signo de la corriente de transición o el parámetro $I_{\bar{u}}$ en esta transición de sección 20. De esta manera puede emitirse - con respecto a la dirección longitudinal del vehículo sobre carriles 10 - en qué lado de la transición de sección 20 existe la toma de potencia mayor o tiene que llevarse a cabo una disminución de potencias para que el parámetro $I_{\bar{u}}$ se reduzca hasta un valor permitido.

El vehículo sobre carriles 10 se subdivide en este sentido virtualmente en dos subgrupos 24.A y 24.B por secciones 12.1 a 12.4, por un lado, y 12.5 a 12.7, por otro lado, estando dispuestos los subgrupos 24.A y 24.B a ambos lados de la transición de sección 20 con corriente de transición superada. Esto se representa en la Figura 4, que se corresponde con la representación matricial de la Figura 2.

Se efectúa una extracción de potencia en el subgrupo 24.A, en el que de acuerdo con el signo captado del parámetro $I_{\bar{u}}$ existe la mayor toma de potencia. Para ello se lleva a cabo una ejecución de prioridad solo en el subgrupo 24.A, llevándose a cabo ejecuciones de sección sucesivas con una prioridad de distribución creciente. Esto se representa esquemáticamente por medio de flechas. En estas secuencias de sección se escanean solo los valores del parámetro de sección A, que están asociados al subgrupo 24.A de secciones 12.1 a 12.4. No se efectúa, por tanto, ningún proceso de concesión para las secciones 12.5 a 12.7 del segundo subgrupo 24.B. En la ejecución de prioridad se comienza con la prioridad de distribución más baja o el parámetro de prioridad P mayor. En los procesos de concesión se concede en principio una potencia nula, lo que se corresponde con una desconexión o un bloqueo de arranque de las respectivas unidades de consumidor 14. Los parámetros $I_{\bar{u}}$ se calculan de nuevo después de cada proceso de concesión o se captan de nuevo por medio de sensores. La ejecución de prioridad en el subgrupo 24.A se interrumpe cuando la potencia de transición máxima permitida en las transiciones de sección 20 está superada.

En el ejemplo explicado por medio de las Figuras 3 y 4 se efectuó una subdivisión lógica de todo el grupo de secciones 12.1 a 12.7 en dos subgrupos 24.A y 24.B, que se corresponde con una subdivisión lógica y se corrige tras la producción de potencias de transición permitidas en las transiciones de sección 20.

La Figura 5 muestra otro caso de aplicación, en el que se efectúa físicamente una subdivisión del grupo de secciones 12.1 a 12.7. Esta subdivisión se efectúa mediante un medio de separación 22, que interrumpe el carril colector de tren 18 en un punto, por lo que se origina un carril colector de tren 18 dividido. Por ejemplo, el carril colector de tren 18 se interrumpe en la transición de sección 20 entre las secciones 12.4 y 12.5, por lo que se forman dos subgrupos 25.A y 25.B separados entre sí de secciones 12.1 a 12.4 o 12.5 a 12.7. La separación física debe efectuarse de tal modo que para cada subgrupo 25.A y 25.B puede efectuarse una alimentación de potencia mediante al menos una unidad de abastecimiento de potencia 16.

Por lo que respecta a la distribución de potencia, se procede como se explica anteriormente en cada subgrupo 25.A, 25.B como para todo el grupo de secciones 12.1 a 12.7. Cada subgrupo se considera con respecto al abastecimiento de potencia como una unidad autónoma, en la que se realizan respectivamente ejecuciones de prioridad. Durante una ejecución de prioridad en un subgrupo se efectúan las ejecuciones de sección solo para el valor del parámetro de sección A, las cuales están asociadas al respectivo subgrupo.

5 El vehículo sobre carriles 10 presenta en al menos una de las secciones 12 o uno de los vagones una unidad de control 26, que está en unión operativa con las unidades de abastecimiento de potencia 16 así como las unidades de consumidor 14 y que está prevista para la realización de la distribución de la potencia eléctrica de acuerdo con el procedimiento descrito anteriormente. Además, pueden estar dispuestos en las transiciones de sección unidades de sensor, que sirven para la captación del parámetro $I_{\bar{u}}$. Si se considera este parámetro en los procesos de concesión, la unidad de control 26 está asimismo en unión operativa con las unidades de sensor.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la distribución de una potencia eléctrica a través de una pluralidad de unidades de consumidor (14.1 - 14.8) de un vehículo sobre carriles (10), en el que
- 5 - el vehículo sobre carriles (10) está subdividido en un grupo de secciones (12.1 - 12.7), estando prevista al menos una unidad de abastecimiento de potencia (16) para el grupo y estando unidas entre sí las secciones (12.1 - 12.7) por parejas mediante una transición de sección (20), a través de la que puede producirse una transmisión de potencia,
- está definido un grupo de prioridades de distribución y a las unidades de distribución (14.1 - 14.8) está asignada respectivamente una prioridad de distribución,
- 10 - las unidades de consumidor (14.1 - 14.8) están caracterizadas como que están asociadas por medio de un parámetro de sección (A) como una sección (12.1 - 12.7) y asignadas por medio de un parámetro de prioridad (P) a una prioridad de distribución,
- 15 - en un proceso de concesión se emite una potencia que va a concederse para una unidad de consumidor (14.1 - 14.8) en función de una demanda de potencia, una potencia que está a disposición y la prioridad de distribución asignada, caracterizado por que
- en una ejecución de sección se realizan procesos de concesión para los valores del parámetro de sección (A), que están asociados al menos a un subgrupo del grupo de secciones, y
- en una ejecución de prioridad se realiza sucesivamente una ejecución de sección para los valores del parámetro de sección (A), que están asociados al menos al grupo de prioridades de distribución.
- 20 2. Procedimiento según la reivindicación 1,
- caracterizado por que
- la ejecución de prioridad se realiza varias veces durante una operación de las unidades de consumidor (14.1 - 14.8).
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2,
- caracterizado por que
- 25 en el proceso de concesión la emisión de la potencia que va a concederse depende de un parámetro (I_u) para una potencia de transición en al menos una transición de sección (20).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado por que
- 30 el vehículo sobre carriles (10) presenta varios vagones, correspondiéndose las secciones (12.1 - 12.7) respectivamente a un vagón diferente.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado por que
- durante la ejecución de prioridad se realizan sucesivas ejecuciones de sección con una prioridad de distribución descendente.
- 35 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,
- caracterizado por que
- durante la ejecución de prioridad se realizan los procesos de concesión de las ejecuciones de sección para los valores del parámetro de sección (A), que están asociados al grupo de secciones (12.1 - 12.7).
7. Procedimiento según la reivindicación 6,

caracterizado por que

durante la ejecución de prioridad se realizan las ejecuciones de sección para los valores del parámetro de sección (P), que están asociados al grupo de prioridades de distribución.

8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5,

5 caracterizado por que

el vehículo sobre carriles (10) está subdividido en al menos dos subgrupos (24.A, 24.B; 25.A, 25.B) por secciones (12) acopladas y se realiza una ejecución de prioridad para al menos uno de los subgrupos (24.A; 25.A, 25.B).

9. Procedimiento según la reivindicación 8,

caracterizado por que

10 un medio de separación (22) impide una transmisión de potencia entre los subgrupos (25.A, 25.B), está prevista una unidad de abastecimiento de potencia (16) diferente para cada uno de los subgrupos (25.A, 25.B) y se realiza una ejecución de prioridad para cada uno de los subgrupos (25.A, 25.B).

10. Procedimiento según la reivindicación 8,

caracterizado por que

15 se captan parámetros (I_ü) para la potencia de transición a través de transiciones de sección (20), está predefinida una condición para una potencia de transición crítica y al entrar la condición en una transición de sección (20) se realizan las siguientes etapas:

- subdivisión lógica del vehículo sobre carriles (10) en dos subgrupos (24.A, 24.B) de secciones (12) por ambos lados de la transición de sección (20),

20 - captación de un parámetro (I_ü), que depende de la potencia asignada respectivamente a los subgrupos (24.A, 24.B),

- en el subgrupo (24.A), al que está asignada la potencia mayor, realización de una ejecución de prioridad, en la que se realizan ejecuciones de sección sucesivas con una prioridad de distribución creciente y se extrae potencia de las correspondientes unidades de consumidor (14).

25 11. Vehículo sobre carriles con un grupo de secciones (12.1 - 12.7), con al menos una unidad de abastecimiento de potencia (16), que está prevista para la abastecimiento del grupo, estando unidas entre sí las secciones (12.1 - 12.7) por parejas mediante una transición de sección (20), a través de la que puede producirse una transmisión de potencia, con unidades de consumidor (14.1 - 14.8), que están asociadas respectivamente a una de las secciones (12.1 - 12.7), y con una unidad de control (26), que está unida con la unidad de abastecimiento de potencia (16) y las

30 unidades de consumidor (14.1 - 14.8) y caracterizado por que el vehículo sobre carriles está previsto para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores.

FIG 1

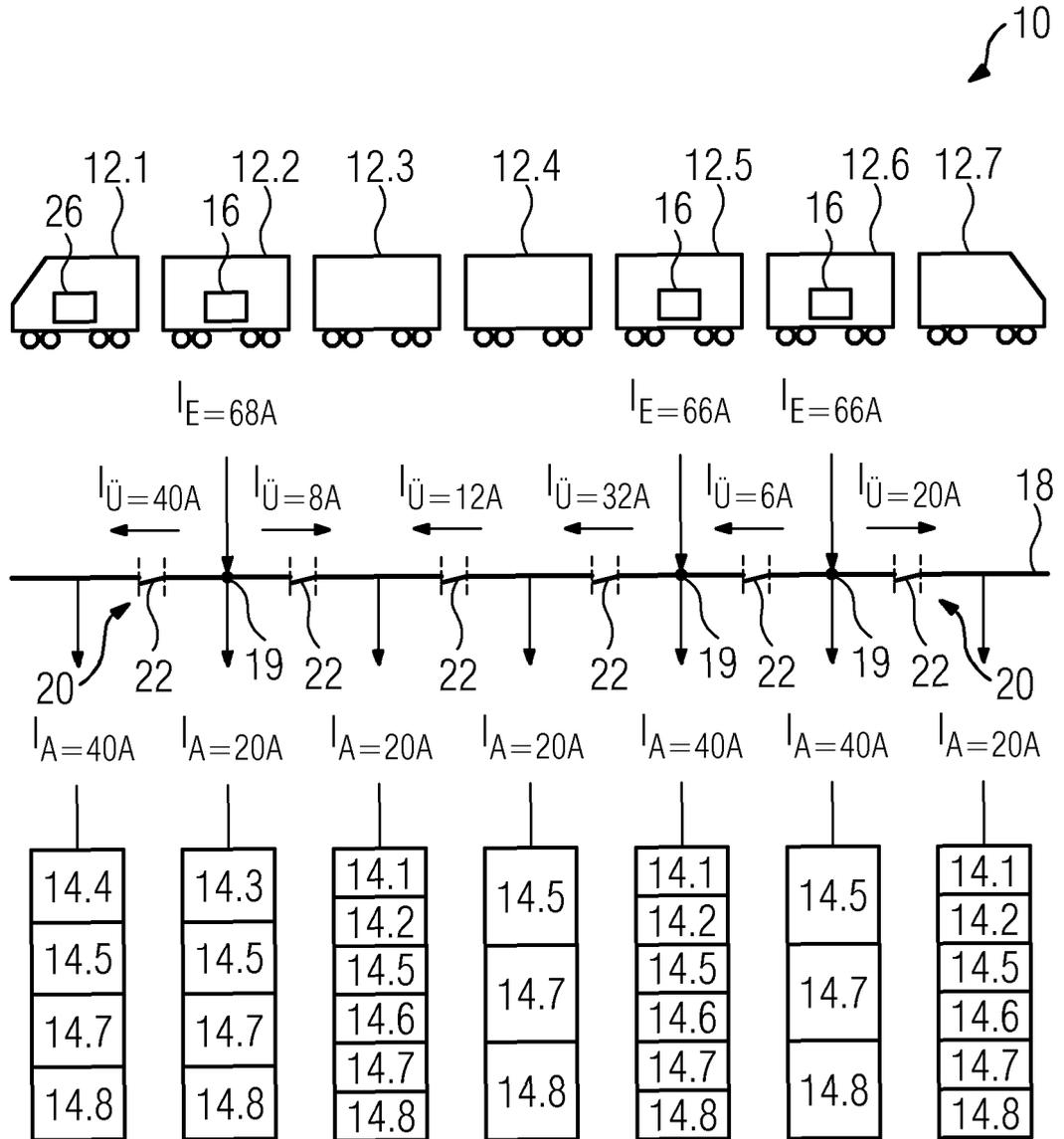


FIG 2

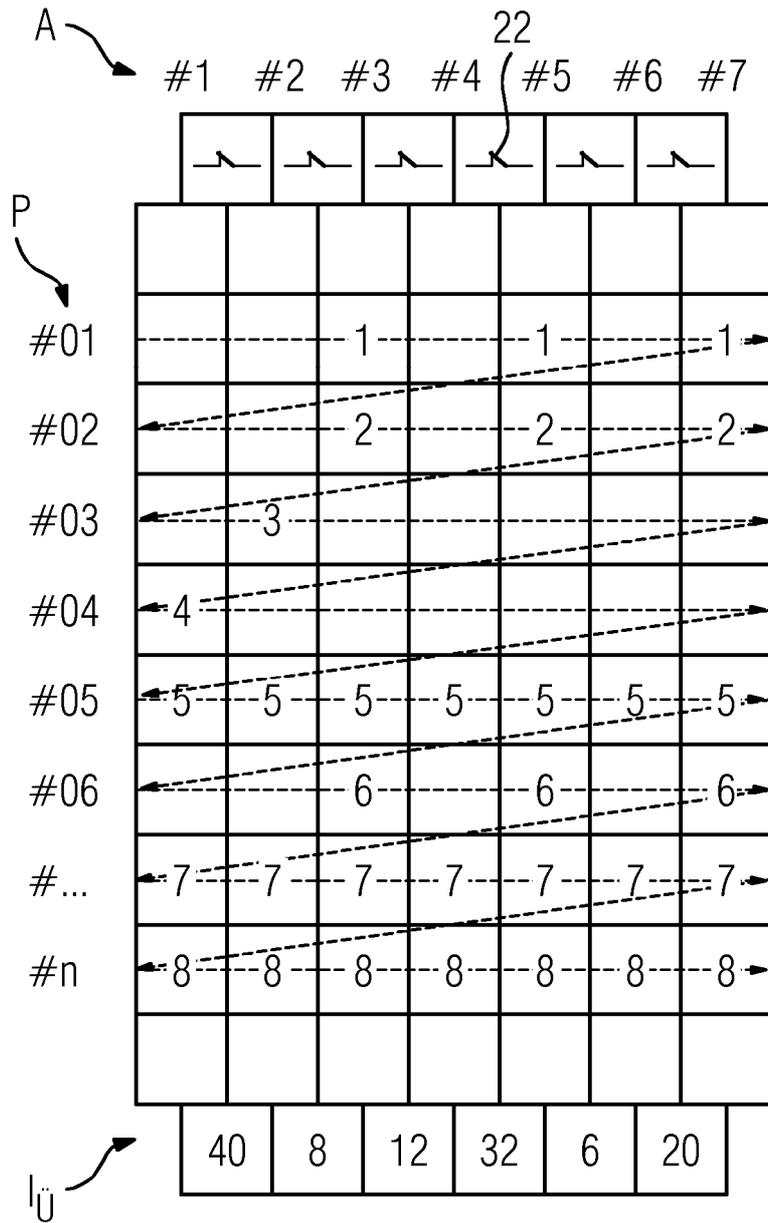


FIG 3

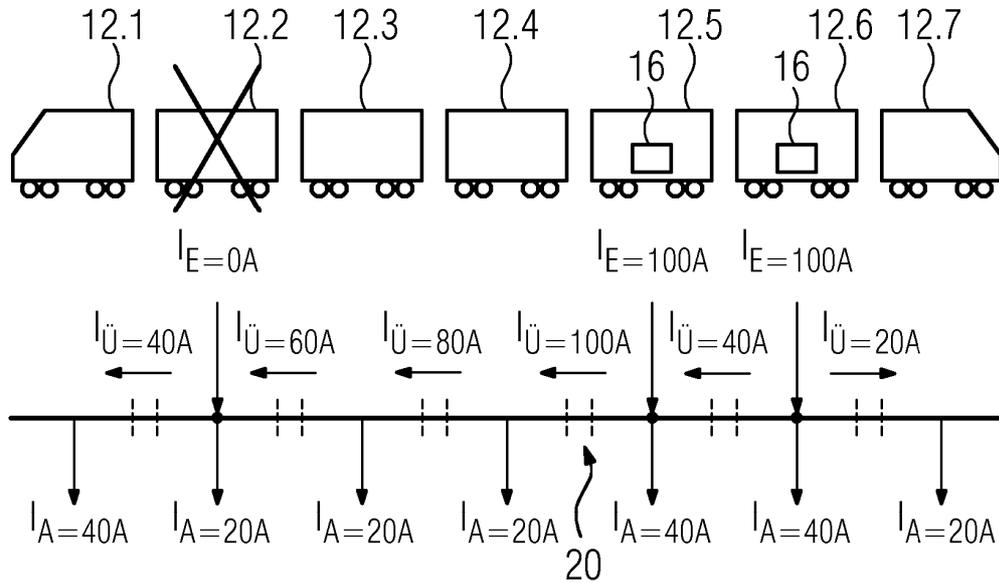


FIG 4

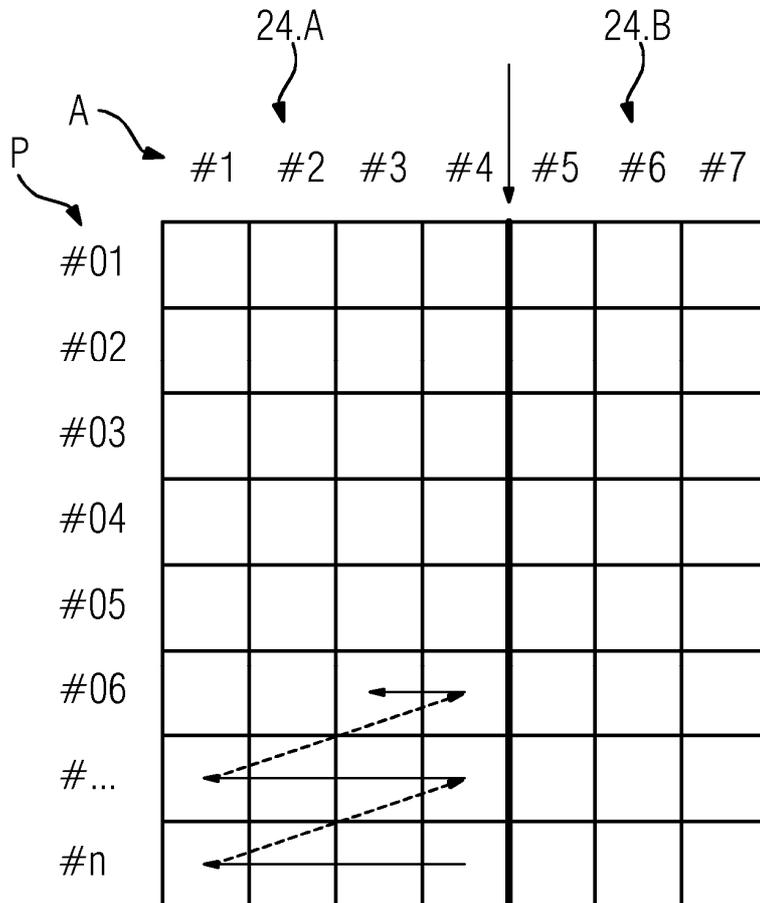


FIG 5

