

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 754 250**

51 Int. Cl.:

**B60L 9/22** (2006.01)

**B60L 5/22** (2006.01)

**B60M 1/36** (2006.01)

**B60L 5/42** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.08.2015 PCT/EP2015/068730**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.03.2016 WO16030210**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.08.2015 E 15757173 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.08.2019 EP 3160791**

54 Título: **Circuito eléctrico para un vehículo y procedimiento para el establecimiento y/o finalización del contacto de un vehículo con una red eléctrica externa al vehículo**

30 Prioridad:

**28.08.2014 DE 102014217219**

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

**16.04.2020**

73 Titular/es:

**SIEMENS MOBILITY GMBH (100.0%)  
Otto-Hahn-Ring 6  
81739 München, DE**

72 Inventor/es:

**NOACK, MAIK**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 754 250 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**

Circuito eléctrico para un vehículo y procedimiento para el establecimiento y/o finalización del contacto de un vehículo con una red eléctrica externa al vehículo.

5 La invención se refiere a un circuito eléctrico para un vehículo, con al menos un medio de contacto eléctrico para para la conexión eléctrica separable durante cierto tiempo con una red eléctrica externa al vehículo y con una red eléctrica interna al vehículo.

La invención se refiere a además un procedimiento para el establecimiento y/o finalización del contacto de un vehículo con una red eléctrica externa al vehículo.

10 El circuito mencionado y el procedimiento mencionado se conocen, por ejemplo, por el documento DE 102010029450 A1, y se utilizan en un vehículo que durante cierto tiempo se conecta con una red eléctrica externa para cargar su acumulador de energía. En la salida de una sección de alimentación de este tipo la corriente de la red que alimenta un acumulador de energía del vehículo se corta mediante la interrupción del contacto. El equipo de alimentación de la red externa es, por ejemplo, una línea aérea, un carril de contacto a cubierto, un tercer carril o similar. El vehículo puede ser en este caso, por ejemplo, un tranvía, un trolebús o un vehículo similar. Mediante 15 operaciones de compensación en la red de corriente continua, o la aplicación de la corriente trifásica en el motor de tracción del vehículo la corriente sigue fluyendo a través del punto de contacto que se abre entre medio de contacto y red externa, y puede producirse la formación de chispas. En aplicaciones de corriente continua la chispa no puede apagarse de forma autónoma, dado que a diferencia de la corriente alterna, no existe paso por cero de la corriente. La chispa puede apagarse mediante el aumento de la distancia entre los contactos. No obstante, este apagado 20 incontrolado funciona solo hasta una cierta corriente máxima, dependiendo de geometrías de línea aérea y las distancias respecto a otras partes conductoras. Si la corriente máxima se supera, en circunstancias desfavorables puede producirse un salto de la chispa a partes conductoras del vehículo o de las instalaciones del lado de la calzada que por este motivo pueden dañarse o destruirse. Estos saltos de chispa pueden favorecerse también mediante suciedad conductora o humedad.

25 En el documento US 2012/0226398 A1 se describe un procedimiento con el que puede controlarse la polaridad del suministro de tensión en un vehículo.

En el documento DE 102010029450 A1 se describe un circuito y un procedimiento mediante los cuales la descarga disruptiva y también otras desventajas pueden evitarse. Para este propósito, sin embargo es ventajoso planificar de modo muy exacto el momento de las medidas antes de la finalización del contacto entre el medio de contacto y la 30 fuente de energía. Por un lado, concretamente el vehículo debe llenar su acumulador de energía durante el máximo tiempo posible. Pero por otro lado el procedimiento descrito en el documento DE 102010029450 A1 debe iniciarse a tiempo para dejar apagar la corriente de red antes de la separación del medio de contacto que, por ejemplo, es un tomacorriente. Esto se consigue en el documento 102010029450 A1 mediante un medio de detección en el trayecto que por ejemplo comprende elementos RFID o balizas que transmiten una información local correspondiente de 35 cuando han de comenzar las medidas del documento DE 102010029450 A1.

Los medios de detección empleados están dispuestos habitualmente en la vía o en la carretera, en cualquier caso fuera del vehículo. Esto lleva a que, por ejemplo, cuando se modifica el trayecto también debe modificarse la tecnología de señales, lo que puede ser muy costoso. Además los fabricantes de vehículo y de la tecnología de señales en plena vía a veces son diferentes, lo que puede llevar a problemas de interfaces.

40 Por consiguiente la presente invención se basa en el objetivo de facilitar un circuito y un procedimiento del tipo mencionado al principio, que dependan menos de sistemas externos.

Este objetivo se soluciona mediante el objeto de la reivindicación 1.

El objetivo se resuelve además mediante el procedimiento de la reivindicación 6.

45 La solución de acuerdo con la invención tiene la ventaja de que el establecimiento y/o finalización del contacto entre medio de contacto y red externa se utiliza como señal, y por ello el sistema de sensores en el lado del trayecto adicional es innecesario. Dado que la conexión eléctrica entre red externa y la red interna está separada inicialmente mediante el medio de conmutación, pueden aplicarse las medidas del documento DE 102010029450 A1 en el contacto entre medio de contacto y red externa.

50 La solución de acuerdo con la invención puede perfeccionarse mediante configuraciones ventajosas dependientes unas de otras que se describen a continuación.

El equipo detector según la invención está configurado de modo que en caso de una conexión separada entre el

5 medio de contacto y la red interna al vehículo averigua si existe una conexión entre el medio de contacto y la red externa al vehículo. El equipo detector emite una señal representativa para la conexión, por ejemplo a un control del vehículo. En particular puede comprobarse una conexión eléctrica entre el medio de contacto y la red externa al vehículo. Esto tiene la ventaja de que el equipo detector no necesita sensores de mantenimiento intenso, como por ejemplo barreras de luz, palpadores o sensores de proximidad que comprueban el contacto del medio de contacto con la red externa. Por este motivo, el desgaste o el gasto de mantenimiento del circuito de acuerdo con la invención puede reducirse.

10 Además el circuito según la invención presenta al menos un equipo de medición de desplazamiento que emite una señal representativa para un trayecto recorrido por el vehículo. En particular el equipo detector puede estar conectado con el equipo de medición de desplazamiento. Esto tiene la ventaja de que únicamente debe detectarse el establecimiento de contacto entre el medio de contacto y la red externa y cuando se conoce la longitud de la sección de contacto con la fuente de energía puede calcularse previamente el momento o la posición de la separación del medio de contacto de la fuente de energía. Para configurar el circuito de manera sencilla el equipo detector puede estar dispuesto entre el medio de contacto y el medio de conmutación.

15 Además el equipo detector puede presentar un equipo de medición de tensión con el que puede registrarse una tensión aplicada en el medio de contacto con una conexión separada entre medio de contacto y red interna. Mediante la separación de medios de contacto y red interna en el vehículo durante el establecimiento de contacto con la red externa la subida de tensión en el medio de contacto es especialmente fácil de detectar. Por tanto es ventajoso medir la subida de tensión como magnitud representativa para el establecimiento de contacto del medio de contacto con la red externa. Un transformador de tensión es especialmente adecuado para este propósito.

20 Para poder detectar individualmente el establecimiento y/o finalización de contacto de los medios de contacto en vehículos con varios medios de contacto, el circuito puede presentar al menos dos medios de contacto, al menos dos medios de conmutación y al menos dos unidades de detector y a cada medio de contacto puede estar asociado al menos un medio de conmutación y al menos una unidad de detector.

25 Para poder aprovechar especialmente bien las ventajas de la invención el circuito en la red interna puede presentar al menos un acumulador de energía y/o un accionamiento.

Según la invención la finalización del contacto del medio de contacto con la red externa se calcula previamente con ayuda del establecimiento de contacto averiguado del medio de contacto con la red externa. Esto tiene la ventaja de que únicamente debe detectarse el establecimiento de contacto.

30 La finalización del contacto puede calcularse previamente según la invención mediante el trayecto recorrido por el vehículo desde el establecimiento del contacto. Esto tiene la ventaja de que ya está presente la información de trayecto en los vehículos conocidos y por consiguiente la finalización del contacto puede calcularse de manera sencilla.

35 Para poder utilizar un indicio fácilmente detectable para el establecimiento del contacto el establecimiento o finalización del contacto puede averiguarse mediante una variación de la tensión aplicada en el medio de contacto.

40 Para mejorar la exactitud en la averiguación del establecimiento del contacto o finalización del contacto, según la invención puede el establecimiento y/o finalización del contacto averiguados se comparan con informaciones conocidas sobre el trayecto del vehículo. Las informaciones de trayecto se conocen, por ejemplo a través de sistemas de información de pasajeros o sistemas de conducción automática de trenes en el vehículo y contienen entre otros, la longitud de una parada o de una sección de alimentación que es representativa para la longitud de contacto con la red externa o a partir de la cual puede calcularse.

Para poder comprobar la exactitud de los momentos o posiciones medidas los establecimientos de contacto de varios medios de contacto del vehículo con la red externa pueden averiguarse por separado para cada medio de contacto.

45 A continuación la invención se describe con referencia a los dibujos adjuntos y la forma de realización de la invención representada en estos a modo de ejemplo.

Muestran:

la figura 1 una representación esquemática de una forma de realización a modo de ejemplo del circuito de acuerdo con la invención y de un vehículo;

50 figuras 2 - 6 el vehículo y el circuito de la figura 1 en distintas posiciones.

Inicialmente la invención se describe con respecto a la forma de realización a modo de ejemplo de la figura 1. La figura 1 muestra un vehículo 1 que presenta una forma de realización a modo de ejemplo del circuito 2 eléctrico de acuerdo con la invención. La representación esquemática del vehículo 1 en la figura 1 puede ser, por ejemplo un tranvía, un automóvil, un autobús, un camión u otro vehículo sobre carriles.

5 El vehículo 1 presenta accionamientos eléctricos 3, acumulador de energía 4, una red de abordo 5, un combinador de mando 6, dos medios de contacto 7, dos equipos detectores 8 y dos medios de conmutación 9. Además, el vehículo 1 comprende ruedas 10, con las cuales está dispuesto sobre una vía 11 que, por ejemplo, puede ser un par de raíles, una carretera o un canal de navegación. En la figura 1, representada por encima del vehículo 1 está dispuesta una línea aérea 12 como parte de una red eléctrica externa al vehículo 13. Los accionamientos 3, los  
10 acumuladores de energía 4, la red de abordo 5 y el combinador de mando 6 configuran en la forma de realización a modo de ejemplo en la figura 1 una red eléctrica 14 del vehículo 1 interna al vehículo. Además el vehículo 1 presenta un control 23 que controla los componentes mencionados. El equipo detector 8 puede también estar configurado en el control 23.

15 El vehículo 1 presenta por ejemplo en cada caso dos medios de contacto 7, equipos detectores 8 y medios de conmutación 9. Para diferenciar los mismos componentes unos de otros están designados parcialmente, por ejemplo, con 7.1, 7.2. No obstante, 7.1, 7.2 tienen la misma estructura que 7, los números de referencia sin ampliación, como por ejemplo 7, comprenden siempre también los números de referencia con ampliación, como por ejemplo 7.1.

20 Los accionamientos 3 presentan en la figura 1 a modo de ejemplo en cada caso dos motores de corriente trifásica 15 y un convertidor 16. Los motores de corriente trifásica 15 de los accionamientos 3, representados en la figura 1 únicamente esquemáticamente, están conectados con las ruedas 10 del vehículo 1 para su accionamiento.

25 Los acumuladores de energía 4 se componen en cada caso de un convertidor de continua a continua 17, un condensador 18 y una batería 19. Los acumuladores de energía 4 pueden suministrar a los consumidores eléctricos de la red interna al vehículo 14, como los accionamientos 3 y la red de abordo 5, al menos durante cierto tiempo con energía eléctrica. Los acumuladores de energía 4 pueden cargarse mediante energía eléctrica que puede producirse, por ejemplo, de los accionamientos 3 en el frenado del vehículo 1 o que se alimenta desde la red externa al vehículo 13 al vehículo 1, como va a explicarse con más detalle a continuación.

30 La red de abordo 5 está representada en la figura 1 solo esquemáticamente y contiene a modo representativo un convertidor de red de abordo 20. Naturalmente la red de abordo 5 comprende consumidores eléctricos adicionales no representados en este caso y otros componentes eléctricos. El combinador de mando 6 está dispuesto de modo que mediante él la red interna al vehículo 14 puede separarse de los medios de contacto 7. En el funcionamiento normal el combinador de mando 6 está cerrado.

35 Además el vehículo 1 comprende un equipo de medición de desplazamiento 21 que registra el trayecto recorrido del vehículo 1 y emite una señal representativa para el trayecto, por ejemplo al control 23. El equipo de medición de desplazamiento 21 está realizado de manera conocida y está conectado por ejemplo con las ruedas 10 a través de un sistema de sensores correspondiente (no representado).

40 Los medios de contacto 7 están configurados, por ejemplo, como tomacorriente y están instalados arriba en el vehículo 1. Los medios de contacto 7 pueden producir, de manera conocida *per se*, un contacto eléctrico con la línea aérea 12 de la red externa al vehículo 13 para suministrar con energía eléctrica, por ejemplo, a los accionamientos 3 y/o los acumuladores de energía 4. Para este propósito, los medios de contacto 7 están conectados eléctricamente a través del combinador de mando 6 con la red interna al vehículo 14. Como alternativa a la línea aérea 12 la red externa al vehículo 13 para el contacto con los medios de contacto 7 puede presentar, por ejemplo, también un carril de contacto a cubierto, un tercer carril o similar.

45 Los equipos detectores 8 presentan en cada caso un equipo de medición de tensión 22 que está configurado en la forma de realización a modo de ejemplo en la figura 1 como un transformador de tensión. Los equipos detectores 8 están conectados eléctricamente en cada caso con los medios de contacto 7 y mediante tecnología de señales con el equipo de medición de desplazamiento 21.

50 Los medios de conmutación 9 están configurados en la forma de realización a modo de ejemplo de la figura 1 como conmutadores. Como alternativa pueden ser también un relé, contactor o similar. Los medios de conmutación 9 están dispuesto en cada caso entre el equipo detector 8 y la red interna al vehículo 14. El equipo detector 8 a su vez está dispuesto en cada caso entre el medio de conmutación 9 y el medio de contacto 7.

Para evitar arcos de luz y fenómenos indeseados similares en el establecimiento de contacto y/o la finalización del contacto del vehículo 1 con la línea aérea 12 de la red externa al vehículo 13 se toman en el vehículo 1 las medidas descritas en el documento DE 102010029450 A1. En el presente documento se hace referencia al documento DE

102010029450 A1 y su contenido queda abarcado por completo en esta solicitud de patente. El circuito 2 de la figura 1-6 está configurado de manera correspondiente al documento DE 102010029450 A1. Para determinar un momento o posición adecuados para iniciar el procedimiento del documento DE 102010029450 A1 la presente invención utiliza el momento o el acontecimiento del establecimiento de contacto y/o de la finalización del contacto averiguada de los medios de contacto 7 con la línea aérea 12.

La creación del contacto o finalización del contacto del vehículo 1 con la línea aérea 12- la entrada y la salida a una o de una sección de alimentación 24 - según la presente invención se describe en lo sucesivo con respecto a las figuras 2 - 6.

En las figuras 2 - 6 están representadas distintas posiciones del vehículo 1 de la figura 1 con respecto a la línea aérea 12 de la sección de alimentación 24. Aunque el vehículo 1 en las figuras 2 - 6 únicamente está representado de manera muy esquemática y algunos componentes se han omitido por simplicidad, no obstante en cada caso se trata en cada caso del vehículo 1, tal como se ha mostrado y descrito arriba con respecto a la figura 1. En las figuras 2 - 6 está representado un desplazamiento del vehículo 1 en la vía 11 de izquierda a derecha con respecto a la línea aérea 12 de posición fija en la sección de alimentación 24.

En la figura 2 el vehículo 1 se encuentra todavía sin contacto con la línea aérea 12. Los accionamientos 3 que accionan el vehículo 1 en una dirección de desplazamiento F se suministran con energía eléctrica en esta posición mediante los acumuladores de energía 4. En la figura 2 los dos medios de conmutación 9 están abiertos de modo que los medios de contacto 7 en cada caso están separados de la red interna 14.

La figura 3 muestra el momento o la posición en la que el medio de contacto anterior 7.1 en una dirección de desplazamiento F del vehículo 1 entra en contacto con la línea aérea - es decir el establecimiento de contacto de este medio de contacto 7.1 con la red externa al vehículo 13. En la figura 3 está creado el contacto entre el primer medio de contacto 7.1 y la línea aérea 12 de modo que el medio de contacto 7.1 está situado en el potencial de la línea aérea 12. Dado que en la línea aérea 12 se aplica una tensión, por ejemplo 750 Volt, esta tensión también se ajusta en el medio de contacto 7.1. El medio de conmutación 9 separa el medio de contacto 7 de la red interna al vehículo 14, de modo que solo el medio de contacto 7.1 anterior y su equipo detector 8.1 están en el potencial de la línea aérea 12. La subida de tensión en el medio de contacto 7.1 en el establecimiento de contacto con la línea aérea 12 se detecta mediante el equipo detector 8.1 con ayuda del equipo de medición de tensión 22.1. El equipo detector 8.1 detecta por tanto mediante la subida de la tensión en el medio de contacto 7.1 que el contacto del medio de contacto 7.1 anterior se ha creado con la línea aérea 12. En esta posición la señal del equipo de medición de desplazamiento se mantiene para guardar la posición del vehículo 1 en el establecimiento de contacto. A partir del movimiento relativo a esta posición puede calcularse previamente por ejemplo la posición de la finalización del contacto, como se describe a continuación. Según la presente invención el establecimiento de contacto averiguado inicia las medidas descritas en el documento DE 102010029450 A1. En la posición de contacto la red externa 13 está disponible para el vehículo 1, pero todavía no liberada por la red interna 14. Mediante la separación de la red interna 14 de la red externa 13 mediante el medio de conmutación 9 el contacto averiguado puede utilizarse como señal inicial para las medidas del documento DE 102010029450 A1. A continuación el medio de conmutación 9 se cierra mediante el control 23 y la energía fluye.

En la figura 4 se representa el momento en el que el segundo medio de contacto 7 posterior entra en contacto con la línea aérea 12. Antes de este momento el medio de conmutación 9.2 posterior está abierto de modo que la red interna 14 está liberada por el medio de contacto 7.2 posterior. En el contacto del medio de contacto 7.2 posterior con la línea aérea 12 se aplica la tensión en el medio de contacto 7.2, lo cual se mide por el transformador de tensión del equipo de medición de tensión 22.2. El equipo detector 8.2 transfiere una señal representativa para el establecimiento de contacto al control 23 que a continuación cierra el conmutador 9.2. La posición del vehículo 1 en el establecimiento de contacto del medio de contacto 7.2 se mantiene mediante la señal del equipo de medición de desplazamiento 21.

Después de que el conmutador 9.2 esté cerrado y ambos medios de contacto 7 estén en contacto con la línea aérea 12 se alimenta energía a través de ambos medios de contacto 7 al vehículo 1. La alimentación a través de varios medios de contacto 7 es ventajosa, dado que el vehículo 1 en la zona de la línea aérea 12 habitualmente se detiene y el flujo de energía a este respecto se distribuye en varios medios de contacto 7 de manera ventajosa. Así pueden evitarse sobrecargas.

La figura 5 y la figura 6 muestran el vehículo 1 en dos posiciones en la salida del vehículo 1 desde la sección de alimentación 24 en la que está dispuesta la línea aérea 12.

En la figura 5 está representada la posición en la que el medio de contacto 7.1 anterior finaliza el contacto con la línea aérea 12. Dado que se conoce la longitud L de la sección de alimentación 24, es decir, el contacto con la línea aérea 12, el control 23 puede calcular previamente ya el momento o la posición de la finalización del contacto. Para este propósito se emplean los datos e informaciones del equipo de medición de desplazamiento 21. Por tanto el conmutador 9.1 puede abrirse mediante el control 23 antes de que el contacto finalice. Antes de la apertura del

5 medio de conmutación 9.1 pueden iniciarse naturalmente las medidas del documento DE 102010029450 A1. El medio de contacto 7.2 trasero después de la apertura del medio de conmutación 9.1 recibe ahora la corriente de tracción que se transmite desde la línea aérea 12 al vehículo 1. El equipo de medición de tensión 22.1 en el medio de contacto 7.1 delantero, ahora liberado registra ahora en la salida de la sección de alimentación mediante el descenso de tensión en el medio de contacto 7.1 la posición de la finalización del contacto con la línea aérea 12. Con ello se produce un punto de sincronización con el que se comprueba el recuento de la distancia actual y la posición calculada previamente de la finalización del contacto, y dado el caso, puede corregirse.

10 La figura 6 muestra la posición en la cual el medio de contacto 7.2 posterior del vehículo 1 pierde el contacto con la línea aérea 12. Con el fin de mantener la conexión con la línea aérea 12 el mayor tiempo posible, el conmutador 9.2 mantiene cerrado hasta la finalización del contacto calculada previamente. No obstante, en el lugar se inicia una separación controlada del medio de contacto 7.2 trasero según el principio descrito en el documento DE 102010029450 A1. Tras la finalización del contacto el conmutador 9.2 se abre de modo que la posición de salida para la entrada en la siguiente sección de alimentación 24 con una línea aérea 12 queda restablecida como se muestra en la figura 2.

15 En realizaciones con solo un medio de contacto 7, a través de, por ejemplo, un sistema de información de pasajeros o sistemas de conducción automática de trenes o similar se facilita la longitud L de la línea aérea 12 en la sección de alimentación 24. A partir de la longitud L y del establecimiento de contacto averiguado puede calcularse previamente la finalización del contacto. Con ello las realizaciones del documento DE 102010029450 A1 pueden empezarse en el lugar adecuado para preparar la separación sin problemas del medio de contacto 7 de la línea aérea 12.

20 Si en el vehículo 1, como en la forma de realización a modo de ejemplo de las figuras 1 – 6 existen dos medios de contacto 7 puede prescindirse dado el caso también de la información sobre la longitud L previamente. Para este propósito, de manera análoga a la salida descrita con respecto a la figura 5 de la sección de alimentación 24 en el desplazamiento a través de toda la sección de alimentación 24 el conmutador 9.1 se abre y el medio de contacto 7.1 situado delante en la dirección de desplazamiento F se libera. La tensión medida en el medio de contacto 7.1 liberado se compara con la del medio de contacto 7.2 cargado. En la zona de la línea aérea 12 ambas tensiones son iguales. Si el medio de contacto 7.1 delantero liberado alcanza la sección libre de alimentación detrás de la línea aérea 12 la tensión aplicada se vuelve cero. Dado que la distancia 1 de los dos medios de contacto 7 entre sí se conoce, el momento o la posición de la finalización del contacto del medio de contacto 7.2 posterior puede calcularse previamente y controlarse a través del equipo de medición de desplazamiento 21. Las medidas del documento 25 30 102010029450 A1 se inician de lo suficientemente pronto para preparar la finalización del contacto del medio de contactos 7.2 trasero.

35 Por regla general, la sección de alimentación 25 presenta en los extremos una rampa, pendiente o similar para hacer posible una integración sencilla de los medios de contacto 7. A partir de esto puede producirse una cierta tolerancia para la longitud L, en la que el medio de contacto 7 tiene contacto con la línea aérea 12. Para compensar esto el punto de contacto puede averiguarse previamente de forma experimental y a continuación puede incorporarse una tolerancia correspondiente en la detección de desplazamiento.

40 Para un funcionamiento completamente libre de línea aérea entre las paradas del vehículo 1 es necesaria una gran potencia de carga en la zona de la parada de la línea aérea 12. Dentro de los tiempos de parada habituales de como máximo 30 segundos la energía que en una duración de desplazamiento siguiente de habitualmente 60 - 90 segundos se convierte mediante los accionamientos 3 y la red de abordaje 5 del vehículo 1 se alimenta a través de los medios de contacto 7. Esta energía debe conducirse a través de los contactos puntuales estacionarios entre medios de contacto 7 y línea aérea 12. Por tanto, como ya se ha mencionado anteriormente, para la optimización de la línea aérea 12 como equipo de alimentación y del medio de contacto 7 como tomacorriente del vehículo 1 se utilizan habitualmente al menos dos medios de contacto 7. En al menos dos medios de contacto 7 el punto de la finalización del contacto puede registrarse de manera muy exacta cuando cada medio de contacto 7 está provisto con un interruptor 9 asociado y un equipo detector 8 asociado, como se muestra en la forma de realización de las figuras 1 - 45 6. En la sección libre de línea aérea los interruptores 9 están abiertos. Cuando el primer medio de contacto 7.1 entra en contacto con la línea aérea 12, como se describe anteriormente con respecto a la figura 2, y la detección de desplazamiento se inició por medio del equipo de medición de desplazamiento 21 el contacto del medio de contacto 7.2 delantero puede registrarse del mismo modo por medio del segundo equipo detector 8, tal como se describe arriba con respecto a la figura 4 y usarse como sincronización. A partir de la comparación de ambos valores, y dado el caso con una ponderación con un valor empírico puede compensarse una tolerancia del registro de desplazamiento a través del equipo de medición de desplazamiento 21 y mantenerse lo más pequeña posible.

55 Como alternativa al equipo de medición de tensión 22 el equipo detector 8 puede comprender también otros sensores que registran el contacto del medio de contacto 7 con la línea aérea 12. Por ejemplo en este caso puede utilizarse una barrera de luz, un sensor de proximidad o un palpador que registren una desviación del medio de contacto 7 durante el establecimiento de contacto con la línea aérea 12.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Circuito eléctrico (2) para un vehículo (1), con al menos un medio de contacto (7) eléctrico para la conexión eléctrica separable durante cierto tiempo con una red eléctrica (13) externa al vehículo con una red eléctrica (14) interna al vehículo, y con al menos un equipo detector (8), que averigua si existe una conexión entre el medio de contacto (7) y la red (13) externa al vehículo, con al menos un medio de conmutación (9), que cierra una conexión eléctrica entre el medio de contacto (7) y la red (14) interna al vehículo dependiendo de la conexión averiguada entre el medio de contacto (7) y la red externa al vehículo (13), estando configurado el equipo detector (8) de modo que con una conexión separada entre el medio de contacto (7) y la red (14) interna al vehículo averigua si existe una conexión entre el medio de contacto (7) y la red (13) externa al vehículo, y con al menos un equipo de medición de desplazamiento (21) que emite una señal representativa para un trayecto recorrido por el vehículo (1), estando configurado el circuito (2), para determinar desde el momento o la posición de la conexión averiguada por el equipo detector (8) y una longitud (L) de la red (13) eléctrica externa al vehículo el momento o la posición de una finalización del contacto.
- 10
- 15 2. Circuito (2) según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el equipo detector (8) comprende al menos un equipo de medición de tensión (22), con el que puede registrarse una tensión aplicada en el medio de contacto (7) en caso de una conexión separada entre medio de contacto (7) y red (14) interna al vehículo.
3. Circuito según la reivindicación 2, **caracterizado por que** el equipo de medición de tensión (22) presenta al menos un transformador de tensión.
- 20 4. Circuito (2) según una de las reivindicaciones anteriormente mencionadas, **caracterizado por que** el circuito (2) presenta al menos dos medios de contacto (7.1, 7.2), al menos dos medios de conmutación (9.1, 9.2) y al menos dos unidades de detector (8.1, 8.2) y a cada medio de contacto (7.1, 7.2) están asociados al menos un medio de conmutación (9.1, 9.2) y al menos una unidad de detector (8.1, 8.2).
- 25 5. Circuito (2) según una de las reivindicaciones anteriormente mencionadas, **caracterizado por que** la red interna al vehículo (14) presenta al menos un acumulador de energía (4) y/o al menos un accionamiento (3).
- 30 6. Procedimiento para el establecimiento y/o finalización de contacto de un vehículo (1) con una red (13) eléctrica externa al vehículo, en el que se averigua si existe una conexión entre el medio de contacto (7) y la red (13) externa al vehículo en el que antes del establecimiento y/o finalización de contacto se separa una conexión eléctrica entre una red (14) eléctrica interna al vehículo y al menos un medio de contacto (7) que está configurada para la conexión eléctrica del vehículo (1) con la red (13) externa al vehículo y en el que el establecimiento o finalización del contacto en caso de una conexión separada tiene lugar entre el medio de contacto (7) y una red (14) eléctrica interna al vehículo, donde el establecimiento o finalización del contacto se averigua mediante una variación de la tensión aplicada en el medio de contacto (7) y la finalización del contacto del medio de contacto (7) con la red (13) externa al vehículo se calcula previamente con ayuda del establecimiento de contacto averiguado del medio de contacto (7) con la red (13) externa al vehículo y una longitud (L) de la red externa al vehículo (13), calculándose previamente la finalización del contacto mediante el trayecto recorrido por el vehículo (1) desde el establecimiento de contacto.
- 35
7. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado por que** el establecimiento y/o finalización del contacto averiguados se comparan con informaciones conocidas sobre el trayecto del vehículo.
- 40 8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 7, **caracterizado por que** tras el establecimiento de contacto averiguado del medio de contacto (7) con la red (13) externa al vehículo la conexión eléctrica entre la red (14) interna al vehículo y el medio de contacto (7) se cierra.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado por que** varios establecimientos de contacto de varios medios de contacto (7.1, 7.2) del vehículo (1) con la red (13) externa al vehículo se averiguan por separado para cada medio de contacto (7.1, 7.2).



FIG 2

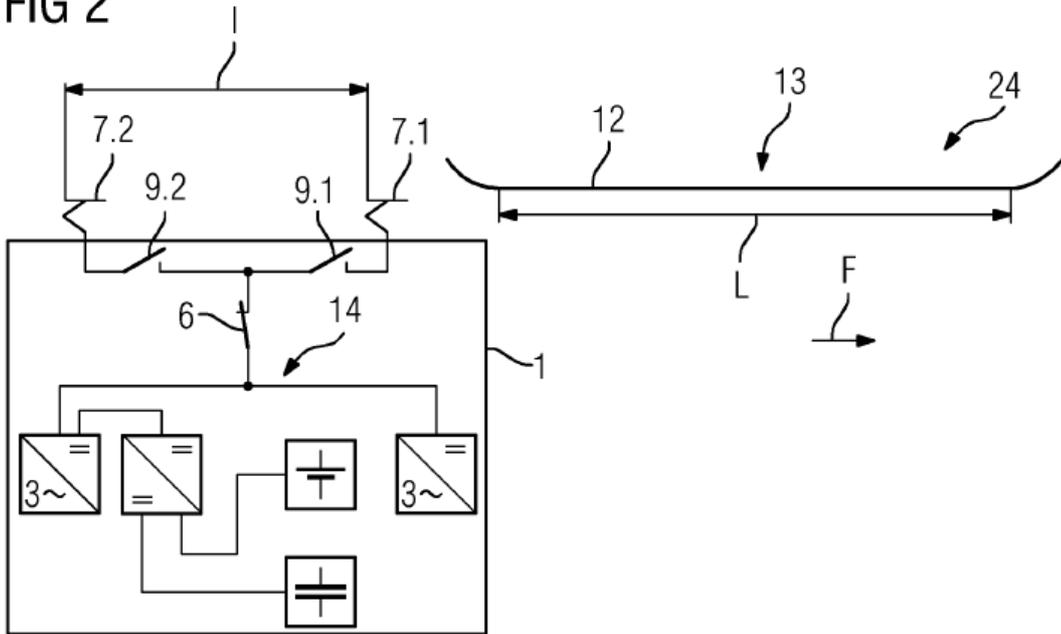


FIG 3

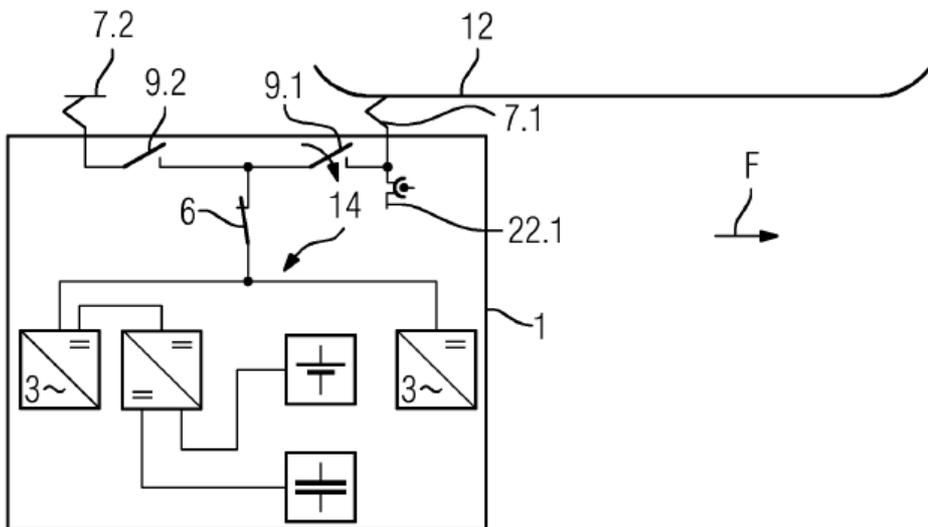


FIG 4

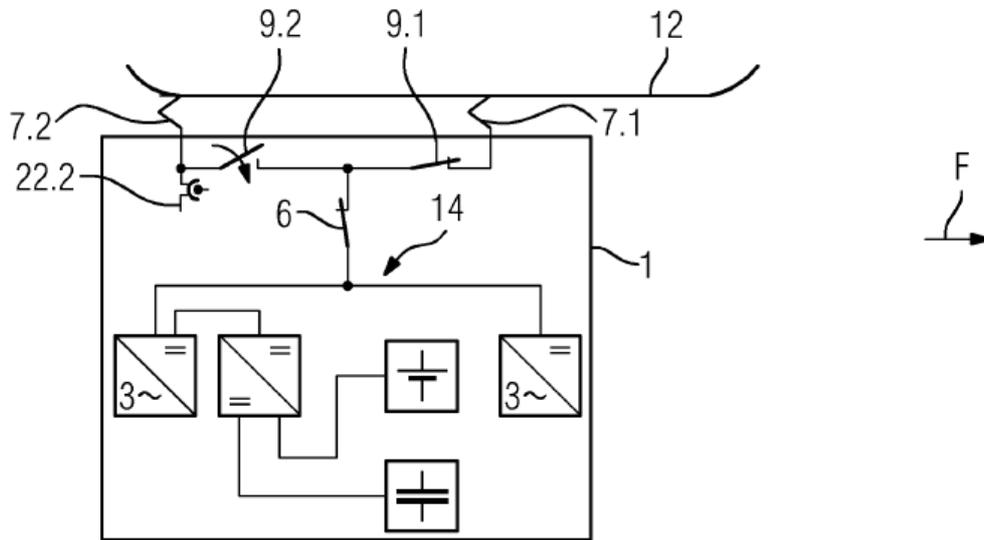


FIG 5

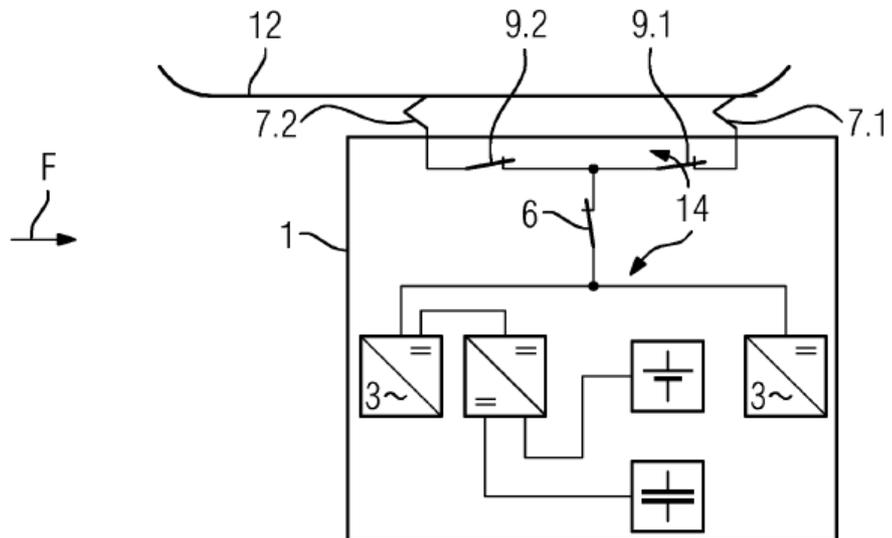


FIG 6

