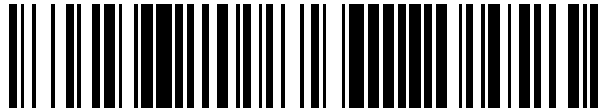


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 569 717**

51 Int. Cl.:

**H02J 3/02** (2006.01)

**H02J 3/26** (2006.01)

**B60L 3/00** (2006.01)

**B60L 11/18** (2006.01)

**H01F 38/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.06.2012 E 12734967 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.03.2016 EP 2724443**

54 Título: **Sistema y procedimiento de compensación de un cargador de batería embarcado en un vehículo**

30 Prioridad:

**22.06.2011 FR 1155519**  
**28.07.2011 US 201161512511 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**12.05.2016**

73 Titular/es:

**RENAULT S.A.S. (100.0%)**  
**13-15 quai Le Gallo**  
**92100 Boulogne-Billancourt, FR**

72 Inventor/es:

**FLUXA, FRÉDÉRIC y**  
**RIPOLL, CHRISTOPHE**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 569 717 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).

**DESCRIPCION**

Sistema y procedimiento de compensación de un cargador de batería embarcado en un vehículo

- 5 El invento tiene por dominio técnico los sistemas de carga de batería, y de una manera más concreta, los cargadores de batería embarcados en un vehículo automóvil.
- 10 La utilización de un cargador no aislado para recargar una batería, especialmente de una batería de un vehículo eléctrico, puede suponer la aparición de una corriente de fuga fuera de conexión en la red de distribución. Esta corriente de fuga transita por la masa y puede activar las protecciones diferenciales de corriente residual dispuestas entre el cargador y la red de distribución. Durante la activación de estas protecciones, se detiene la alimentación del cargador, quedando entonces interrumpido el proceso de carga del vehículo.
- 15 Generalmente, las corrientes de fuga son limitadas introduciendo un transformador de aislamiento galvánico entre la red y la batería. Sin embargo, el tamaño de estos transformadores aumenta con la potencia de la carga que los atraviesa. Los cargadores de batería embarcados en los vehículos automóviles eléctricos están sometidos a los mismos inconvenientes y a los mismos remedios. Sin embargo la relación peso/potencia acumulada define a autonomía del vehículo. No es pues satisfactorio aumentar la masa del vehículo incluyendo transformadores con aislamiento galvánico en el cargador embarcado.
- 20 El documento US6.388.451 describe un sistema de compensación activo de la corriente de fuga para un cargador de vehículo eléctrico o híbrido.
- 25 Un objetivo del invento es reducir las corrientes de fuga generadas por el cargador a un nivel inferior al nivel de activación de las protecciones diferenciales de corriente residual sin aumentar notablemente la masa del cargador.
- Otro objetivo del invento es un sistema de compensación de la corriente de fuga aplicable a un cargador alimentado por una red de distribución monofásica o trifásica.
- 30 En un modo de realización, se propone un sistema de compensación de la corriente de fuga de un cargador de batería eléctrico comprendido en una cadena de tracción embarcada en un vehículo y conectada a una red de alimentación a través de una tierra, por una fase neutra o por al menos una fase diferente de la fase neutra, interponiendo un dispositivo de protección diferencial de corriente residual entre el cargador de batería y la red de alimentación. El sistema de compensación comprende un medio de compensación de una corriente de fuga que circula desde el cargador de batería hacia la red de alimentación sobre la tierra, siendo apto el citado medio de compensación para emitir sobre la masa una corriente de compensación de la misma amplitud que la corriente de fuga y de fase opuesta a la fase de la corriente de fuga.
- 35 El invento está definido por las características de las reivindicaciones independientes. Los modos de realización están definidos por las reivindicaciones dependientes.
- 40 El invento presenta la ventaja de compensar pasivamente una corriente de fuga generando una corriente de compensación que se superpone a la corriente de fuga, presentando la misma amplitud que la corriente de fuga pero de fase opuesta. La suma de las corrientes genera entonces una corriente de amplitud reducida o nula.
- 45 El medio de compensación de una corriente de fuga puede comprender un transformador por fase diferente de la fase neutra de la red de alimentación, estando unido el bobinado primario de cada transformador a una fase de la red de alimentación, estando unido el bobinado secundario del transformador a un puente rectificador, estando conectado el puente rectificador a un primer extremo y a un segundo extremo de un puente divisor de tensión, asociado a su vez a unas capacidades.
- 50 Los bobinados primarios y secundarios de los transformadores pueden estar unidos a la fase neutra.
- 55 Las capacidades asociadas al puente divisor de tensión pueden estar constituidas por una primera capacidad conectada entre la masa y el punto medio del puente divisor de tensión, una segunda capacidad conectada entre el punto medio y el segundo extremo del puente divisor de tensión, y una tercera capacidad conectada entre la masa y el segundo extremo del puente divisor de tensión.
- 60 El puente divisor de tensión puede tener un primer extremo conectado a una primera resistencia en serie con una segunda resistencia conectada al segundo extremo, estando situado el punto medio entre la primera resistencia y la segunda resistencia.
- 65 El sistema de compensación puede tener un medio de determinación de fase conectado entre el filtro de modo común y la cadena de tracción, apto para emitir en la masa una corriente de compensación de la misma amplitud que la corriente de fuga del filtro de modo común y de fase opuesta a la fase de la corriente de fuga.

El medio de determinación de fase puede incluir un primer interruptor de dos posiciones y un segundo interruptor de dos posiciones conectados cada uno por su cursor a un extremo de un bobinado de un transformador, estando conectado el otro bobinado por una parte a la masa a través de una capacidad y por otra parte a un cursor de un interruptor de dos posiciones, estando conectados los interruptores en una primera posición en la primera conexión, y estando conectados los interruptores, en una segunda posición, a la segunda conexión.

Según otro aspecto del invento, se propone un procedimiento de compensación de una corriente de fuga de un cargador de batería eléctrica comprendido en una cadena de tracción embarcado en un vehículo y conectado a una red de distribución a través de una tierra, por una fase neutra y por al menos una fase diferente de la fase neutra, interponiendo un dispositivo de protección diferencial de corriente residual entre el cargador de batería y la red de alimentación. Se genera en la masa una corriente de compensación de la misma amplitud que una corriente de fuga que circula desde el cargador de batería hacia la red de alimentación en la masa, y de fase opuesta a la fase de la corriente de fuga.

Se puede derivar una parte de la tensión de alimentación, se puede desfasar la tensión de alimentación derivada, y se puede convertir la tensión de alimentación derivada en una corriente cuya amplitud es comparable a la amplitud de la corriente de fuga.

El cargador de batería eléctrico embarcado que puede estar conectado a la red de alimentación por medio de un filtro de modo común y de un medio de determinación de fase conectado entre el filtro de modo común y la cadena de tracción, apto para emitir por la masa una corriente de compensación de la misma amplitud que la corriente de fuga del filtro de modo común y de fase opuesta a la fase de la corriente de fuga, medio de determinación de fase que está compuesto de un primer interruptor de dos posiciones y un segundo interruptor de dos posiciones conectados cada uno a través de un cursor a un extremo de un bobinado de un transformador, estando conectado el otro bobinado por una parte a la masa a través de una capacidad y por otra parte al cursor de un interruptor de dos posiciones, estando conectados los interruptores, en una primera posición, a la primera conexión, y estando conectados los interruptores, en una segunda posición, a la segunda conexión, en la cual, para compensar la corriente de fuga del filtro de modo común, si la primera conexión lleva la fase neutra, se puede conmutar el primer interruptor para unir la primera conexión al primer bobinado del transformador, se puede conmutar el segundo interruptor para unir la segunda conexión al primer bobinado del transformador, se puede conmutar el tercer interruptor para unir el segundo bobinado del transformador a la primera conexión.

El cargador de batería eléctrico embarcado puede estar conectado a una red de alimentación por medio de un filtro de modo común y de un medio de determinación de fase conectado entre el filtro de modo común y la cadena de tracción, apto para emitir sobre la masa una corriente de compensación de la misma amplitud que la corriente de fuga del filtro de modo común y de fase opuesta a la fase de la corriente de fuga, estando compuesto el medio de determinación de fase de un primer interruptor de dos posiciones y un segundo interruptor de dos posiciones, conectados cada uno a través de un cursor a un extremo de un bobinado de un transformador, estando conectado el otro bobinado por una parte a la masa a través de una capacidad y por otra parte al cursor de un interruptor de dos posiciones, estando conectados los interruptores, en una primera posición, a la primera conexión, estando conectados los interruptores, en una segunda posición, a la segunda conexión, en la cual, para compensar la corriente de fuga del filtro de modo común, si la segunda conexión lleva la fase neutra, se puede conmutar el primer interruptor para unir la segunda conexión al primer bobinado del transformador, se puede conmutar el segundo interruptor para unir la primera conexión al primer bobinado del transformador, se puede conmutar el tercer interruptor para unir el segundo bobinado del transformador a la segunda conexión.

Otros objetivos, características y ventajas del invento surgirán de la lectura de la siguiente descripción, dada únicamente como ejemplo no limitativo y hecha en referencia a los dibujos anexos, en los cuales:

- la figura 1 ilustra un primer aspecto de un sistema de compensación de corriente de fuga según el invento, y
- la figura 2 ilustra un segundo aspecto de un sistema de compensación de corriente de fuga según el invento.

En la figura 1, se puede ver una cadena de tracción 1 que está compuesta, conectados en serie, de una batería 2, de un dispositivo de boost 3, un motor eléctrico 4, un dispositivo de buck 5, y un dispositivo de capacidad 6.

Un dispositivo de boost 3 es un dispositivo que permite generar una tensión continua de salida de mayor valor que la tensión continua de entrada.

Un dispositivo de buck 5 es un reductor de voltaje en serie que permite reducir la tensión de salida con gran eficacia.

La cadena de tracción 1 está conectada en la salida a un filtro de modo diferencial 14a mediante tantas conexiones como fases de alimentación 15b y 18b y mediante una conexión de las masas 19b. El filtro de modo diferencial 14a está unido a un filtro de modo común 14b de la misma manera mediante las conexiones eléctricas 15 a 19.

El filtro de modo común 14b está a su vez unido a la red de alimentación eléctrica mediante conexiones de fases de alimentación 15c a 18c y mediante una conexión de tierra 19c.

5 El funcionamiento de la cadena de tracción 1 genera una tensión de modo común en el origen de la corriente de fuga en la masa.

10 Entonces aparece un acoplamiento entre los elementos de la cadena de tracción 1 y la masa. Las capacidades, referenciadas 7 a 13, simbolizan el acoplamiento surgido de las tensiones de modo común entre la masa, y respectivamente, la batería 2, el dispositivo de boost 3, el motor eléctrico 4, el dispositivo de buck 5 y el dispositivo de capacidades 6.

15 Los acoplamientos descritos anteriormente son consecuencia ya sea de fenómenos parásitos, ya sea de un funcionamiento normal de los órganos. No es posible pues actuar sobre la fuente de la corriente de fuga para suprimir la creación.

20 El sistema de compensación de la corriente de fuga comprende un medio de compensación 20 conectado entre el filtro de modo común 14b y el filtro de modo diferencial 14a mediante las conexiones eléctricas 15a a 18a unidas a las diferentes fases de alimentación y mediante una conexión eléctrica 19a unida a la masa. Las conexiones 15a a 19a son esencialmente derivaciones de las conexiones 15 a 19.

25 El medio de compensación 20 de la corriente de fuga comprende una conexión para cada fase de alimentación diferente de la fase neutra 15a, 16a, 17a, una conexión 18a para la fase neutra y una conexión 19a para la masa. Las conexiones 15a a 17a de fases de alimentación diferentes de la fase neutra están cada una unidas a un borne del bobinado primario 21a a 23a de un transformador 21 a 23. Los otros bornes de los bobinados primarios 21a a 23a están unidos juntos a la conexión 18a de la fase neutra. Los bornes de cada uno de los bobinados secundarios 21b a 23b están unidas juntas a la conexión 18a de la fase neutra. Los otros bornes de cada uno de los bobinados secundarios 21b a 23b están unidos a una de las ramas 25 a 28 de un puente rectificador 24 de diodos.

30 Una primera rama 25 de un puente rectificador de diodos comprende un primer diodo 25a unido por su cátodo al ánodo de un segundo diodo 25b. La tensión de salida del ramal se obtiene entre la conexión aguas arriba del primer diodo 25a y la conexión aguas abajo del segundo diodo 25b.

35 La tensión de entrada de la primera rama 25 se aplica entre el conector 19a de masa y el conector 25c situado entre el primer diodo 25a y el segundo diodo 25b. Las otras ramas 26 a 28 presentan la misma estructura que la primera rama 25. Las cuatro ramas ilustradas en la figura 1 están unidas juntas en paralelo.

Las conexiones 29 y 30 de salida del puente rectificador 24 de diodos están unidas a las salidas de las cuatro ramas.

40 El sistema de compensación comprende un puente divisor de tensión que comprende de un primer extremo conectado a una primera resistencia 31 en serie con una segunda resistencia 32 conectada a un segundo extremo, estando situado un punto intermedio entre la primera resistencia 31 y la segunda resistencia 32.

45 Un puente divisor de tensión está unido por el primer extremo a la conexión 30 de salida del puente rectificador 24 de diodos, y por el segundo extremo a la conexión 29.

El sistema de compensación comprende igualmente unas capacidades unidas a la salida del puente divisor de tensión.

50 Una primera capacidad 33 está conectada entre el conector 19a de masa y el punto medio del puente divisor de tensión.

Una segunda capacidad 34 está conectada entre el punto medio y el segundo extremo del puente divisor de tensión.

55 Una tercera capacidad 35 está conectada entre la masa y el segundo extremo del puente divisor de tensión.

60 Los transformadores 21 a 23 permiten a continuación desfazar la señal emitida por sus bobinados secundarios con respecto a la señal recibida en los bobinados primarios. De una manera más precisa, la señal emitida por los bobinados secundarios está en oposición de fase con respecto a la señal recibida en los bobinados primarios. La inversión de fase se hace posible por el hecho de que los bobinados primarios y secundarios están unidos en conjunto a la fase neutra. Por otra parte, los secundarios de los transformadores están unidos de tal manera que la tensión de salida esté en oposición de fase con la tensión de entrada. La conexión de los neutros primarios y secundarios a la masa, a través de la capacidad 39, permite que la corriente de compensación circule hacia la conexión 19.

65

5 El puente rectificador de diodos 24 acoplado al puente divisor de tensión y a las capacidades 33 a 35 permite reproducir una corriente de la misma amplitud pero en oposición de fase con respecto a la corriente de fuga. La corriente de compensación está emitida por el conector 19a de masa en dirección del filtro de modo común 14b. La corriente de compensación circula en el mismo sentido que la corriente de fuga con la misma amplitud pero en oposición de fase, presentando la corriente resultante una amplitud reducida o nula.

10 Parece igualmente que, aunque bien descritos en el marco de una alimentación trifásica, los modos de realización descritos anteriormente pueden ser traspuestos a una alimentación monofásica en la cual solo sean necesarios tres conductores de alimentación en lugar de cinco. El sistema de compensación está entonces simplificado, no necesitando más que un transformador y un puente de rectificación de diodos con dos ramas, y dos capacidades de compensación.

15 La figura 2 ilustra otro aspecto del sistema de compensación en el cual se compensan las corrientes de fuga que aparecen por el hecho de la presencia de un filtro de modo común 14b. Además, este otro aspecto muestra la aplicación del sistema de compensación en una instalación bifásica en la cual la posición del neutro no es conocida.

20 En la figura 2, se puede ver el filtro de modo común 14b conectado en la entrada a la conexión de tierra 19c y a dos conexiones de fase 15c y 16c. La conexión 15c está unida a un primer bobinado de un transformador 40, estando el primer bobinado unido por otra parte a la primera conexión 15. La conexión 15c está unida a un segundo bobinado del transformador 40, estando unido el segundo bobinado a la segunda conexión 16. Una capacidad 41 está conectada entre el primer bobinado del transformador 40 y la conexión de tierra 19c. Además, una capacidad 42 está conectada entre el primer bobinado del transformador 40 y la conexión de tierra 19c.

25 La conexión 19c está conectada por otra parte en la salida del filtro de modo común 14b a la conexión 19.

Se puede ver igualmente un medio de determinación de fase 43 conectada en la entrada al filtro de modo común 14b y en la salida a la cadena de tracción 1 y estando compuesto de tres interruptores de dos posiciones (44, 45, 46), de un transformador de dos bobinados 47, de una capacidad 48 y de una resistencia 49.

30 El primer interruptor 44 de dos posiciones está conectado en una posición, a la primera conexión 15, en la otra posición, a la segunda conexión 16, y por el conmutador a un primer borne de un primer bobinado del transformador 47.

35 El segundo interruptor 45 de dos posiciones está conectado en una posición, a la primera conexión 15, en la otra posición, a la segunda conexión 16, y por el conmutador al segundo borne del primer bobinado del transformador 47.

40 El tercer interruptor 46 de dos posiciones está conectado en una posición, a la primera conexión 15, en la otra posición, a la segunda conexión 16, y por el conmutador a un primer borne del segundo bobinado del transformador 47. El segundo borne del segundo bobinado del transformador 47 está conectado a la capacidad 48, conectada a su vez en la salida a la resistencia 49. La resistencia 49 está conectada a la conexión 19.

45 En una instalación doméstica, la fase neutra puede ser indiferentemente una u otra de las fases de una instalación bifásica. El medio de determinación de fase 43 permite adaptar la compensación de la corriente de fuga según que la primera conexión 15 o la segunda conexión 16 lleven la fase neutra. Si el neutro se encuentra en el conector 15, se inyecta una corriente de compensación por medio de la desviación de la capacidad 42. Si el neutro se encuentra en el conector 16, se inyecta una corriente de compensación por la desviación de la capacidad 41.

50 Para eso, si el neutro está en la primera conexión 15, el primer interruptor 44 une la primera conexión 15 con el primer bobinado del transformador 47, mientras que el segundo interruptor 45 une la segunda conexión 16 con el primer bobinado del transformador 47. El tercer interruptor 46 une el segundo bobinado del transformador 47 con la primera conexión 15.

55 Si el neutro está en la segunda conexión 16, en primer interruptor 44 une la segunda conexión 16 con el primer bobinado del transformador 47, mientras que el segundo interruptor 45 une la primera conexión 15 con el primer bobinado del transformador 47. El tercer interruptor 46 une el segundo bobinado del transformador 47 con la segunda conexión 16.

60 Un procedimiento de compensación de una corriente de fuga implica la generación sobre la masa de una corriente de compensación de la misma amplitud que una corriente de fuga que circula desde el cargador de batería hacia la red de alimentación sobre la masa, y de fase opuesta a la fase de la corriente de fuga.

Para eso, se puede derivar una parte de la tensión de alimentación, desfasarla y convertirla en corriente cuya amplitud sea comparable a la amplitud de la corriente de fuga.

El sistema de compensación es un sistema pasivo cuyos elementos están determinados en función de los acoplamientos de modo común del circuito a compensar. En el caso en el que el valor de la corriente de fuga sea mayor que el valor sobre la base del cual ha sido concebido y dimensionado el dispositivo, es posible compensar el exceso de corriente de fuga mediante un sistema activo.

5 Tal sistema activo puede comportar un circuito de detección de las corrientes de fuga, destinado a conectarse con conexiones a la red de alimentación eléctrica, un circuito de medida de la corriente de la masa, y medios de mando del funcionamiento del aparato en función del nivel estimado de las corrientes de fuga y del nivel medido de la corriente de la masa. El sistema activo permite o impide la alimentación eléctrica del cargador en función de la  
10 intensidad de las corrientes de fuga y de masa, especialmente si la corriente de fuga no está compensada por la corriente de masa.

15 El sistema de compensación descrito anteriormente permite así reducir e incluso suprimir la corriente de fuga que puede resultar de un acoplamiento de modo común de elementos de una cadena de tracción con un cargador de batería embarcado en un vehículo.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de compensación (20) pasivo de una corriente de fuga de un cargador de batería eléctrico que forma parte de una cadena de tracción (1) embarcado en un vehículo y conectado a una red de alimentación por una tierra, por una fase neutra y por al menos una fase diferente de la fase neutra, con un dispositivo de protección diferencial de corriente residual interpuesto entre el cargador (1) de batería y la red de alimentación, que comprende un medio de compensación (20) de una corriente de fuga que circula desde el cargador de batería hacia la red de alimentación sobre la tierra, siendo apto el citado medio de compensación para emitir sobre la masa una corriente de compensación de la misma amplitud que la corriente de fuga y de fase opuesta a la fase de la corriente de fuga, **caracterizado por que** el medio de compensación (20) de la corriente de fuga incluye un transformador (21, 22, 23) por fase (15a, 16a, 17a) diferente de la fase neutra (18a) de la red de alimentación, estando unidos el bobinado primario (21a, 22a, 23a) y el bobinado secundario (21b, 22b, 23b) de cada transformador a la fase neutra (18a).
2. Sistema de compensación según la reivindicación 1, en el cual el bobinado primario (21a, 22a, 23a) de cada transformador está unido a una fase (15a, 16a, 17a, 18a) de la red de alimentación, estando unido el bobinado secundario (21b, 22b, 23b) del transformador a un puente rectificador (24), estando conectado el puente rectificador (24) a un primer extremo y a un segundo extremo de un puente divisor de tensión (31, 32), asociado a su vez a capacidades (33, 34, 35).
3. Sistema de compensación según la reivindicación 2, en el cual las capacidades (33, 34, 35) asociadas al puente divisor de tensión están compuestas de:
- una primera capacidad (33) conectada entre la masa (19a) y el punto medio del puente divisor de tensión, una segunda capacidad (34) conectada entre el punto medio y el segundo extremo del puente divisor de tensión, y una tercera capacidad (35) conectada entre la masa (19a) y el segundo extremo del puente divisor de tensión, el puente divisor de tensión (31, 32) que incluye un primer extremo conectado a una primera resistencia (31) en serie con una segunda resistencia (32) conectada al segundo extremo, estando situado el punto medio entre la primera resistencia (31) y la segunda resistencia (32).
4. Sistema de compensación según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende un medio de determinación de fase (43) conectado entre un filtro de modo común (14b) y la cadena de tracción (1), apto para emitir por la masa una corriente de compensación de la misma amplitud que la corriente de fuga del filtro de modo común (14b) y de fase opuesta a la fase de la corriente de fuga.
5. Sistema de compensación según la reivindicación 4, en el cual el medio de determinación de fase (43) comprende un primer interruptor de dos posiciones (44) y un segundo interruptor de dos posiciones (45) conectados cada uno por su cursor a un extremo de un bobinado de un transformador (47), estando el otro bobinado conectado por una parte a la masa (19) por medio de una capacidad (48) y por otra parte al cursor de un interruptor de dos posiciones (46), estando conectados los interruptores (44, 45, 46) en una primera posición a la primera conexión (15), estando conectados los interruptores (44, 45, 46) en una segunda posición a la segunda conexión (16).
6. Procedimiento de compensación pasiva de una corriente de fuga de un cargador de batería eléctrico que forma parte de una cadena de tracción (1) embarcado en un vehículo y conectado a una red de alimentación por una tierra, por una fase neutra y por al menos una fase diferente de la fase neutra, con un dispositivo de protección diferencial de corriente residual interpuesto entre el cargador de batería y la red de alimentación, en la cual se genera en la masa una corriente de compensación de la misma amplitud que una corriente de fuga que circula desde el cargador de batería hacia la red de alimentación por la masa, y de fase opuesta a la fase de la corriente de fuga, **caracterizado por que:**
- se deriva una parte de la tensión de alimentación,
  - se desfasa la tensión de alimentación derivada, utilizando el citado desfase un medio de compensación (20) de la corriente de fuga que comprende un transformador (21, 22, 23) por fase (15a, 16a, 17a) diferente de la fase neutra (18a) de la red de alimentación, estando unidos el bobinado primario (21a, 22a, 23a) y el bobinado secundario (21b, 22b, 23b) de cada transformador a la fase neutra (18a),
  - se convierte la tensión de alimentación derivada en corriente cuya amplitud es comparable a la amplitud de la corriente de fuga.
7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el cual el cargador de batería eléctrico embarcado que está conectado a una red de alimentación por medio de un filtro de modo común (14b) y de un medio de determinación de fase (43) conectado entre el filtro de modo común (14b) y la cadena de tracción (1), apto para emitir por la masa una corriente de compensación de la misma amplitud que la corriente de fuga del filtro de modo común (14b) y de fase opuesta a la fase de la corriente de fuga, comprendiendo el medio de determinación de fase (43) un primer interruptor de dos posiciones (44) y de un segundo interruptor de dos posiciones (45) conectado cada uno por su aguja a un extremo de un bobinado de un transformador (47), estando conectado en otro bobinado por una parte a la masa (19) por medio de una capacidad (48) y por otra parte a la aguja de un interruptor de dos posiciones (46),

estando conectados los interruptores (44, 45, 46), en una primera posición, a la primera conexión (15), estando conectados los interruptores (44, 45, 46), en una segunda posición, a la segunda conexión (16),

5 en el cual, para compensar la corriente de fuga del filtro de modo común (14b), si la primera conexión (15) lleva la fase neutra, se conmuta el primer interruptor (44) para unir la primera conexión (15) al primer bobinado del transformador (47), se conmuta el segundo interruptor (45) para unir la segunda conexión (16) al primer bobinado del transformador (47), se conmuta el tercer interruptor (46) para unir el segundo bobinado del transformador (47) a la primera conexión (15).

10 8. Procedimiento según la reivindicación 6, según el cual está conectado el cargador de batería embarcado a una red de alimentación por medio de un filtro de modo común (14b), y de un medio de determinación de fase (43) conectado entre el filtro de modo común (14b) y la cadena de tracción (1), apto para emitir por la masa una corriente de compensación de la misma amplitud que la corriente de fuga del filtro de modo común (14b) y de fase opuesta a la fase de la corriente de fuga, en el que el medio de determinación de fase (43) comprende un primer interruptor de dos posiciones (44) y un segundo interruptor de dos posiciones (45) conectado cada uno por su aguja a un extremo de un bobinado de un transformador (47), estando conectado el otro bobinado, por una parte, a la masa (19) por

15 medio de una capacidad (48) y, por otra parte, al cursor de un interruptor de dos posiciones (46), estando conectados los interruptores (44, 45, 46), en una primera posición, a la primera conexión (15), estando conectados los interruptores (44, 45, 46), en una segunda posición, a la segunda conexión (16),  
20 en el cual para compensar la corriente de fuga del filtro de modo común (14b), si la segunda conexión (16) lleva la fase neutra, se conmuta el primer interruptor (44) para unir la segunda conexión (16) al primer bobinado del transformador (47), se conmuta el segundo interruptor (45) para unir la primera conexión (15) al primer bobinado del transformador (47), se conmuta el tercer interruptor (46) para unir el segundo bobinado del transformador (47) a la segunda conexión (16).



**FIG.1**

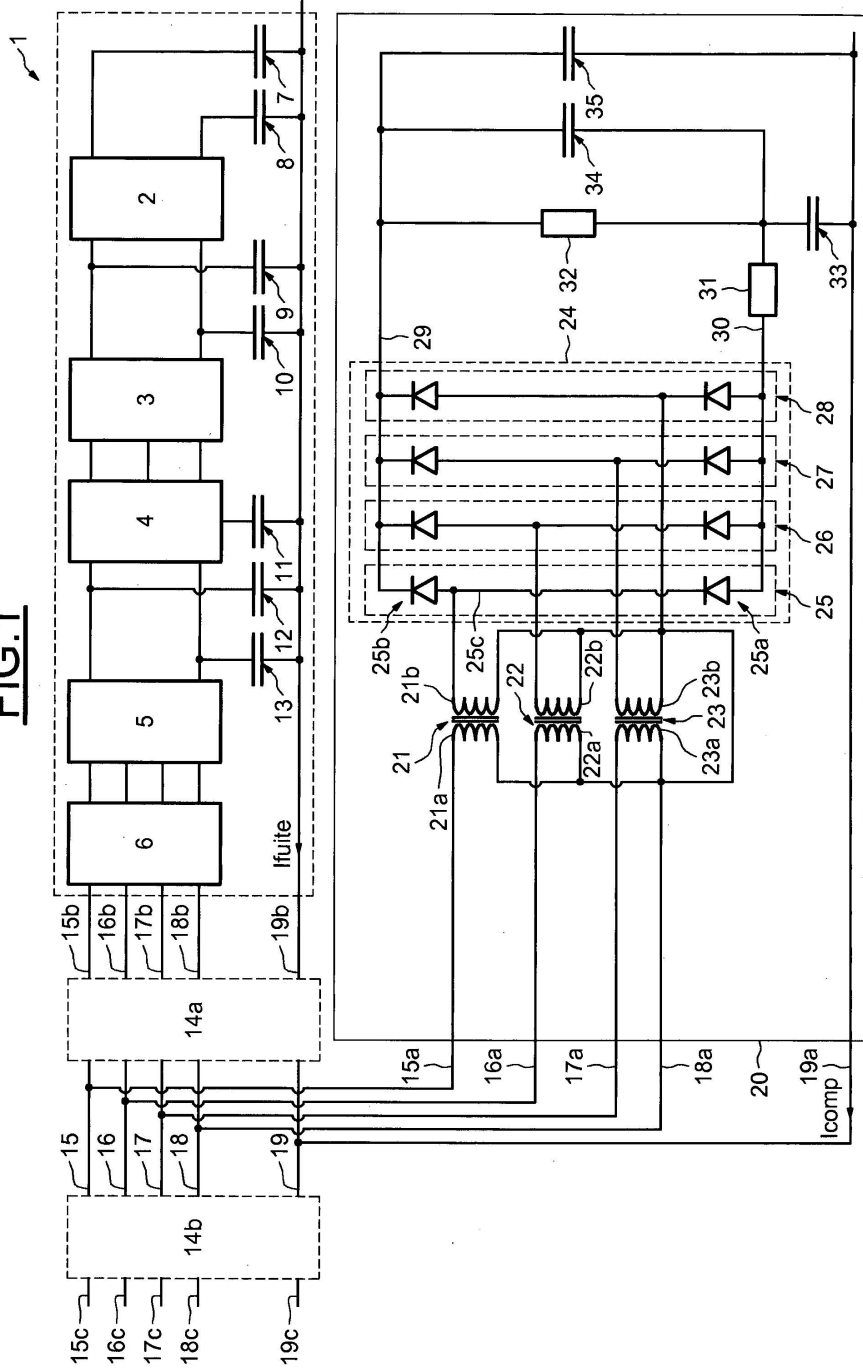


FIG.2

