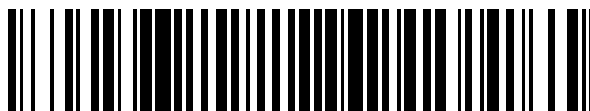


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 702 233**

51 Int. Cl.:

H02J 7/00	(2006.01)
B60L 11/18	(2006.01)
B60R 16/00	(2006.01)
H04B 3/54	(2006.01)
H02J 7/08	(2006.01)
H03M 1/00	(2006.01)
B60R 16/03	(2006.01)
H02J 7/04	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.09.2012 PCT/FR2012/052155**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **04.04.2013 WO13045823**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.09.2012 E 12773088 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018 EP 2761717**

54 Título: **Dispositivo de comunicación por corrientes portadoras en línea y multiplexado frecuencial en una línea piloto, y sistemas asociados**

30 Prioridad:

27.09.2011 FR 1158610

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

28.02.2019

73 Titular/es:

**PSA AUTOMOBILES SA (100.0%)
2-10 Boulevard de l'Europe
78300 Poissy, FR**

72 Inventor/es:

MORAND, NICOLAS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 702 233 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

Dispositivo de comunicación por corrientes portadoras en línea y multiplexado frecuencial en una línea piloto, y sistemas asociados

5 La invención concierne a la alimentación de tensión de ciertos sistemas por otros sistemas, a través de un cable eléctrico.

Como conoce el especialista en la materia, ciertos sistemas, como por ejemplo ciertos vehículos, eventualmente de tipo automóvil, deben ser alimentados en tensión por otros sistemas, como por ejemplo un punto de recarga (terminal de recarga o toma de corriente), a fin de poder continuar funcionando, al menos parcialmente.

10 Por ejemplo, en el caso no limitativo de un vehículo de tipo híbrido o todo eléctrico, la interconexión de este último a un punto de recarga está destinada a permitir la recarga de su(s) batería(s) eléctrica(s) recargable(s).

La invención está destinada de modo más particular, aunque no exclusivamente, a la alimentación en tensión alterna.

15 En ciertos países o regiones, unas normas rigen la alimentación de tensión de ciertos sistemas. Este es en particular el caso de la norma ISO/CEI 61851-1 que concierne a la recarga de las baterías eléctricas de los vehículos. Esta norma define cuatro « modos de carga », uno para la tensión continua y tres para la tensión alterna (modo 1: carga directa en una toma de corriente simple, por ejemplo doméstica; modo 2: carga en una toma de corriente simple, por ejemplo doméstica a través de una caja que forma parte del cable eléctrico de interconexión; modo 3: carga en un terminal de recarga público o privado, más complejo que una toma de corriente simple).

20 En el modo 3, el terminal de recarga facilita una tensión a una corriente elevada si y solamente si se establece una comunicación adecuada en una línea denominada « piloto » que forma parte del cable eléctrico de interconexión y que comprende un hilo piloto y un hilo de tierra que constituyen conjuntamente una parte de una red de comunicación simple entre el terminal de recarga y el vehículo. La comunicación puede igualmente permitir al terminal de recarga indicar al vehículo el valor máximo de la corriente que aquél puede suministrarle.

25 De modo más preciso, en este modo 3 el terminal de recarga genera con destino al vehículo una señal rectangular (que presenta por ejemplo una frecuencia igual a 1 kHz), cuya anchura de pulso es representativa del valor máximo de la corriente que aquél puede suministrar al vehículo. Esta señal es por tanto del tipo denominado « de modulación por ancho de pulso » o PWM (de « Pulse Width Modulation »). En el lado del vehículo, la conexión eléctrica con la línea piloto está acoplada, por una parte, a un módulo de análisis y, por otra, al menos a un diodo y a una primera resistencia montados en serie (se puede igualmente prever una segunda resistencia y un conmutador montados en paralelo con la primera resistencia).

30 Estando la primera resistencia acoplada al hilo de tierra y a la masa (generalmente el chasis), la misma permite, cuando la interconexión vehículo-terminal de recarga es la adecuada (en particular en lo que concierne a la tierra) señalar esta conformidad al terminal de recarga. El módulo de análisis está encargado de medir la anchura de pulso de las señales rectangulares de la primera señal (permanentemente durante la carga) a fin de determinar el valor máximo de la corriente ofrecida por el terminal de recarga para no consumir nunca una corriente de recarga superior a este valor máximo disponible. Se observará que este último está comprendido generalmente entre 6 A y 80 A por fase.

35 La segunda resistencia y el conmutador están destinados a señalar al terminal de recarga si el mismo puede o no alimentar el vehículo en tensión, según que el conmutador esté cerrado o abierto. Se observará que en ausencia de segunda resistencia y del conmutador, el terminal de recarga puede suministrar corriente en cuanto se establezca de modo adecuado la interconexión vehículo-terminal de recarga.

Se observará igualmente que en el modo 2 antes citado se pone en práctica, a través de la caja del cable eléctrico de interconexión, una comunicación vehículo-terminal de recarga similar a la descrita anteriormente.

45 Cuando el vehículo y el terminal de recarga (por ejemplo) deben intercambiar otras informaciones que la relativa al valor máximo de la corriente disponible, como por ejemplo informaciones relativas a la facturación de la recarga o a la gestión de la potencia eléctrica disponible, debe ser establecida otra comunicación entre los mismos. Esta otra comunicación puede hacerse por intermedio de dos módems que equipan respectivamente el vehículo y el terminal de recarga, generalmente a través de la técnica denominada de las « corrientes portadoras en línea » (o PLC (« Power Line Communication »)). De modo más preciso, de acuerdo con las técnicas conocidas por el especialista en la materia, estos módems están conectados a una de las conexiones del vehículo y del terminal de recarga que están dedicadas a las líneas de potencia, generalmente a través de los circuitos analógicos de acoplamiento (que comprenden condensadores y/o toros electromagnéticos), a fin de no interferir con el suministro de potencia y no perturbar la primera señal que circula en la línea piloto. Desgraciadamente, este tipo de comunicación en una línea de potencia induce una diafonía elevada en numerosas condiciones y por tanto las informaciones intercambiadas pueden ser captadas de modo relativamente fácil por equipos de comunicación situados en la proximidad del

vehículo y del terminal de recarga, y especialmente los módems de vehículos próximos, lo que perjudica especialmente la confidencialidad y la seguridad de las transacciones.

Por el documento US2010/164439 se conoce también un dispositivo destinado a mejorar la recarga de una batería de un vehículo.

5 Por el documento WO201145925 se conoce también un sistema de emergencia para cortes de corriente que comprende: un dispositivo de fuente de alimentación eléctrica en el interior de una residencia; y un vehículo que puede ser conectado al dispositivo de fuente de alimentación eléctrica o ser aislado por medio de un cable de alimentación eléctrica. El dispositivo de fuente de alimentación eléctrica utiliza el cable de alimentación eléctrica para transmitir información de control que sirve para controlar el vehículo en caso de corte de corriente.

10 La invención tiene por tanto por objetivo mejorar la situación, y en particular el intercambio de informaciones entre dos sistemas cuando uno de ellos alimenta corriente eléctrica al otro a través de un cable eléctrico (de interconexión).

15 A tal efecto, la misma propone un dispositivo de comunicación por corrientes portadoras en línea, destinado a equipar un sistema que es apropiado para ser acoplado a otro sistema a través de un cable eléctrico que comprende una línea piloto que tiene una primera impedancia denominada característica, que muestra al menos una segunda y una tercera impedancias (respectivamente en estos dos sistemas), y en la cual circula una primera señal analógica situada en una primera banda de frecuencias.

Este dispositivo de comunicación se caracteriza por el hecho de que el mismo está dispuesto:

- 20 - para generar a partir de una señal digital local (procedente de su sistema) una segunda señal analógica de corrientes portadoras en línea que tiene frecuencias comprendidas en una segunda banda de frecuencias que recubre lo menos posible a la primera banda de frecuencias,
- para alimentar la línea piloto con la segunda señal analógica a través de medios capacitativos, y
- para extraer de las señales analógicas que circulan en la línea piloto cada segunda señal analógica a fin de convertirla en una señal digital antes de ser tratada por su sistema.

25 Gracias a la invención, se pueden inyectar ahora en la línea piloto señales de corrientes portadoras en línea multiplexadas en frecuencia con otras señales analógicas, lo que permite reducir de modo (muy) importante la diafonía.

El dispositivo de comunicación de acuerdo con la invención puede comprender otras características que pueden ser tomadas separadamente o en combinación, y especialmente:

- 30 - los medios capacitativos pueden presentar una cuarta impedancia que es estrictamente inferior a las primera, segunda y tercera impedancias;
- el mismo puede comprender, por una primera parte, medios de conversión apropiados para convertir una señal analógica en una señal digital y recíprocamente, por una segunda parte, primeros medios de generación apropiados para generar cada segunda señal analógica a partir de una señal analógica local facilitada por los medios de conversión, y para alimentar sus medios capacitativos con cada segunda señal analógica generada,
- 35 por una tercera parte, primeros medios de filtrado apropiados para extraer cada segunda señal analógica de las señales analógicas que circulan en la línea piloto y, por una cuarta parte, segundos medios de generación apropiados para generar a partir de cada segunda señal analógica extraída una señal analógica que debe ser convertida en señal digital por los medios de conversión, con miras a su tratamiento por el sistema:
- 40 ➤ los primeros medios de generación pueden comprender, por un parte, primeros medios de interfaz dispuestos para generar una primera señal diferencial analógica de corrientes portadoras en línea a partir de una señal analógica facilitada por los medios de conversión y, por otra, un primer generador de tensión dispuesto para generar una segunda señal analógica de corrientes portadoras en línea a partir de una primera señal diferencial analógica generada por los primeros medios de interfaz, y para alimentar los medios capacitativos
- 45 con esta segunda señal analógica generada;
- los segundos medios de generación pueden comprender, por una parte, un segundo generador de tensión dispuesto para generar una segunda señal diferencial analógica de corrientes portadoras en línea a partir de una segunda señal analógica extraída por los primeros medios de filtrado y, por otra, segundos medios de interfaz dispuestos para generar una señal analógica de corrientes portadoras en línea que debe ser
- 50 convertida en señal digital por los medios de conversión, a partir de una segunda señal diferencial analógica facilitada por el segundo generador de tensión,

- los primeros medios de filtrado pueden estar dispuestos para extraer de las señales analógicas que circulan en la línea piloto señales analógicas cuya segunda banda de frecuencias es superior a la primera banda de frecuencias.

5 La invención propone igualmente un sistema, por una parte, apropiado para ser acoplado a otro sistema a través de un cable eléctrico que comprende una línea piloto que tiene una primera impedancia, que muestra al menos una segunda y una tercera impedancias (respectivamente en estos dos sistemas) y en la cual circula una primera señal analógica situada en una primera banda de frecuencias y, por otra, que comprende un dispositivo de comunicación por corrientes portadoras en línea de tipo del presentado anteriormente y destinado a ser acoplado a esta línea piloto.

10 Este sistema de acuerdo con la invención puede comprender otras características que pueden ser tomadas separadamente o en combinación, y especialmente:

- en un primer modo de realización puede constituir una parte al menos de un terminal de recarga, y comprender medios de generación dispuestos para generar la primera señal analógica.

15 ➤ los medios de generación pueden estar dispuestos para generar una primera señal analógica de tipo denominado « de modulación por ancho de pulso » (o PWM), y en la cual la anchura de pulso es representativa del valor máximo de una corriente que el terminal de recarga es capaz de suministrar;

- los medios de generación pueden estar dispuestos para generar una primera señal analógica que presenta una forma general rectangular con transiciones redondeadas;

20 ○ los medios de generación pueden comprender, por una primera parte, un generador dispuesto para generar una señal de forma rectangular que tiene una primera frecuencia fundamental situada en la parte inferior de la primera banda de frecuencias, por una segunda parte, medios de conmutación dispuestos para modificar el paso de la señal generada por el generador durante una pequeña parte elegida de cada una de sus transiciones de manera que redondeen estas últimas y, por una tercera parte, segundos medios de filtrado dispuestos para aplicar un filtrado de tipo paso bajo a la señal facilitada por los medios de conmutación de manera que se aumente la duración de sus transiciones redondeadas;

25

- en un segundo modo de realización el mismo puede constituir una parte al menos de un vehículo, eventualmente de tipo automóvil, y comprender medios de gestión dispuestos para extraer de las señales analógicas que circulan en la línea piloto cada primera señal analógica a fin de deducir de esta última el valor máximo de una corriente que el otro sistema es capaz de suministrarle, y para hacer posible o no este suministro de corriente, al menos en función de este valor máximo deducido;
- 30

- los medios de gestión pueden estar dispuestos para gestionar el suministro de potencia a una o varias baterías eléctricas recargables que forman parte del vehículo;

35 - el mismo puede comprender medios de tratamiento dispuestos para facilitar señales digitales locales que deben ser transformadas en segundas señales analógicas que haya que transmitir, y para tratar señales digitales resultantes de la conversión de segundas señales analógicas extraídas de la línea piloto.

Otras características y ventajas de la invención se pondrán de manifiesto en el examen de la descripción detallada que sigue, y de los dibujos anejos, en los cuales:

40 - la figura 1 ilustra esquemática y funcionalmente un primer sistema que constituye un terminal de recarga equipado con un ejemplo de realización de un dispositivo de conmutación de acuerdo con la invención y acoplado, a través de un cable eléctrico, a un segundo sistema que constituye un vehículo y equipado con un mismo ejemplo de realización de dispositivo de comunicación de acuerdo con la invención,

- la figura 2 ilustra esquemática y funcionalmente un ejemplo de realización de medios de generación de primera señal analógica del primer sistema de la figura 1,

45 - la figura 3 ilustra esquemáticamente el resultado del tratamiento de una señal rectangular por los medios de generación de la figura 2,

- la figura 4 ilustra esquemática y funcionalmente un ejemplo de realización del generador de tensión de los primeros medios de generación de los dispositivos de comunicación de la figura 1,

50 - la figura 5 ilustra esquemática y funcionalmente un ejemplo de realización del generador de tensión de los segundos medios de generación de los dispositivos de comunicación de la figura 1, y

- la figura 6 ilustra esquemática y funcionalmente un ejemplo de realización de los medios de análisis del segundo sistema de la figura 1.

Los dibujos anejos podrán no solamente servir para completar la invención, sino también, llegado el caso, contribuir a su definición.

5 La invención tiene especialmente por objetivo ofrecer un dispositivo de comunicación D_i ($i = 1$ o 2) destinado a equipar un sistema S_i que debe ser alimentado en tensión por otro sistema S_i' ($i' \neq i$) a través de un cable eléctrico (de interconexión) CE o que debe alimentar en tensión otro sistema S_i' a través de un cable eléctrico (de interconexión) CE.

10 En lo que sigue, se considera, a modo de ejemplo no limitativo, que el (primer) sistema S_1 que asegura la alimentación de tensión es un terminal de recarga (público o privado) y que el (segundo) sistema S_2 que debe ser alimentado en tensión es un vehículo automóvil que dispone de una batería eléctrica recargable (como por ejemplo un vehículo híbrido o todo eléctrico). Pero la invención no está limitada a estos dos tipos de sistema. La misma concierne en efecto a todos los sistemas que pueden ser interconectados a través de un cable eléctrico que tenga una línea piloto con miras a una alimentación de tensión eléctrica que necesite el intercambio de informaciones de tipos diferentes. Así, la invención concierne igualmente a los edificios, a las instalaciones industriales y públicas, a la aeronáutica, a la electrónica de consumo, al ámbito ferroviario y de modo general a todos los sistemas de suministro de energía en línea piloto.

15 En la figura 1 se ha representado esquemáticamente un primer sistema S_1 (que en este caso constituye un terminal de recarga) y un segundo sistema (que en este caso constituye un vehículo de baterías recargables), interconectados uno al otro por un cable eléctrico CE (dedicado en este caso a la alimentación de potencia).

20 Este cable eléctrico CE comprende una línea denominada piloto LP, que tiene un hilo piloto FP y un hilo de tierra FT y que presenta una primera impedancia, y líneas de potencia (no representadas y encargadas de suministrar la corriente al vehículo S_2).

El terminal de recarga S_1 comprende al menos un módulo de generación MG3 y un dispositivo de comunicación D1 de acuerdo con la invención, así como preferentemente medios de tratamiento MT1.

25 Los medios de tratamiento MT1 ($i = 1$) pueden estar dispuestos en forma de un calculador (o de una unidad de cálculo electrónico). Los mismos están dispuestos, por una parte, para suministrar localmente (es decir al terminal de recarga S_1 y en particular a su dispositivo de comunicación D1) señales digitales locales que deberán ser transformadas en (segundas) señales analógicas que deben ser transmitidas al vehículo S_2 y, por otra, para tratar señales digitales resultantes de la conversión local por el dispositivo de comunicación D1 de (segundas) señales analógicas extraídas del cable eléctrico CE y procedentes del vehículo S_2 .

30 El módulo de generación MG3 comprende especialmente medios de generación MGS que están dispuestos para generar una (primera) señal analógica en una primera banda de frecuencias f_1 . En la aplicación considerada a modo de ejemplo, la frecuencia más baja de f_1 puede ser igual a 1 kHz (pero pueden ser utilizadas otras frecuencias (superiores o inferiores a 1 kHz)).

35 Preferentemente, los medios de generación MGS están dispuestos para generar una primera señal analógica de tipo denominada « de modulación por ancho de pulso » (o PWM (« Pulse Width Modulation »)). En la aplicación considerada a modo de ejemplo, la anchura de pulso de la primera señal analógica es representativa del valor máximo de la corriente que el terminal de recarga S_1 es capaz de suministrar en el instante considerado al vehículo S_2 .

40 De modo todavía más preferente, los medios de generación MGS pueden estar dispuestos de manera que generen una primera señal analógica que presente una forma general rectangular con transiciones redondeadas, del tipo de la ilustrada esquemáticamente en la parte derecha SF de la figura 3.

45 Dicha señal rectangular con transiciones redondeadas SF puede ser generada por medios de generación MGS que son por ejemplo del tipo de los ilustrados en la figura 2. De modo más preciso, en el ejemplo no limitativo ilustrado en la figura 2, los medios de generación MGS comprenden un generador GSR y medios de puesta en forma MMF que comprenden por ejemplo medios de conmutación CS y (segundos) medios de filtrado MF2.

El generador GSR está dispuesto para generar una señal inicial SI de forma rectangular (como está ilustrado esquemáticamente en la parte izquierda de la figura 3) y que tiene la frecuencia más baja de la primera banda de frecuencias f_1 . Este generador GSR puede especialmente comprender un oscilador.

50 Los medios de conmutación CS están dispuestos para modificar el paso de la señal inicial SI que es generada por el generador GSR durante una pequeña parte elegida de cada una de sus transiciones a fin de redondear estas últimas. Se entiende aquí por « transición » un brusco cambio de tensión, es decir con una pendiente fuerte. Se comprenderá que la conmutación permite redondear el principio y el final de cada una de las transiciones cuando los tiempos de apertura y tiempos de cierre son suficientemente largos. Estos medios de conmutación CS puede comprender por ejemplo un subsistema electrónico de transistores y/o amplificadores operacionales.

Los segundos medios de filtrado MF2 están dispuestos para aplicar un filtrado de tipo de paso bajo a la señal con transiciones redondeadas que es suministrada por los medios de conmutación CS de manera que aumente la duración de sus transiciones redondeadas. Los mismos facilitan en salida lo que se denomina aquí la primera señal analógica SF. Este filtrado puede ser realizado por ejemplo por un filtro de tipo RLC.

- 5 La puesta en forma de la señal inicial PWM SI por los medios de generación MGS, de acuerdo con la invención, permite reducir su volumen espectral más allá de su primera frecuencia fundamental que en este caso es también la frecuencia más baja de la primera banda de frecuencias f_1 , y por tanto reducir las interferencias con las segundas señales analógicas SC que son añadidas a la línea piloto LP por multiplexado frecuencial, como se verá más adelante. Esto es cierto no solamente durante las transiciones, gracias al aumento de su duración, sino igualmente para cualquier intervalo de tiempo que enmarque el principio o el final de una transición, gracias al redondeado.

- 10 Los medios de generación MGS comprenden un primer borne que está conectado a la unión del terminal de recarga S1 que corresponde a la línea piloto LP, a través de una primera resistencia R1, y un segundo borne que está conectado a la tierra y a la conexión de la terminal de recarga S1 que corresponde a la línea de tierra LT. Por otra parte, el borne de la primera resistencia R1, que es opuesto al conectado a uno de los bornes de salida de los medios de generación MGS, está acoplado al otro borne de salida de estos medios de generación MGS, y a la masa, a través de un componente capacitativo Cc.

La primera resistencia R1 y el componente capacitativo Cc forman parte, con los medios de generación MGS, del módulo de generación MG3.

- 20 El vehículo S2 comprende al menos medios de gestión MGN y un dispositivo de comunicación D2 de acuerdo con la invención, así como preferentemente medios de tratamiento MT2.

- 25 Los medios de tratamiento MT2 ($i = 2$) pueden estar dispuestos en forma de un calculador (o de una unidad de cálculo electrónico). Los mismos están dispuestos, por una parte, para facilitar localmente (es decir al vehículo S2 y en particular a su dispositivo de comunicación D2) señales digitales locales que deberán ser transformadas en (segundas) señales analógicas que deben ser transmitidas al terminal de recarga S1 y, por otra, para tratar señales digitales resultantes de la conversión local por el dispositivo de comunicación D2 de (segundas) señales analógicas SC extraídas de la línea piloto LP y procedentes del terminal de recarga S1.

- 30 Los medios de gestión MGN están dispuestos para extraer de las (primeras SF y segundas SC) señales analógicas que circulan en el cable eléctrico CE en la línea piloto LP solo las primeras señales analógicas SF a fin de deducir de estas últimas el valor máximo de una corriente que el terminal de recarga S1 es capaz de suministrar al vehículo S2. Los mismos están dispuestos igualmente para poder hacer o no este suministro de corriente, al menos en función del valor máximo deducido de una primera señal SF extraída.

Esta extracción puede hacerse por medio de un módulo de análisis MA que asegure una función de filtrado sobre la cual se volverá más adelante.

- 35 Estos medios de gestión MGN están igualmente dispuestos para gestionar la alimentación de tensión de vehículo S2 y de modo más preciso en este caso de su batería eléctrica recargable (bajo el control de un cargador de batería no representado y del cual forma eventualmente parte). Para hacer esto, los mismos pueden, como está ilustrado de modo no limitativo, comprender al menos un diodo DA, acoplado a la conexión del vehículo S2 que está acoplada a la línea piloto LP, y una segunda resistencia R2 acoplada al diodo DA y a la masa (que está acoplada a la línea de tierra LT).

- 40 La segunda resistencia R2 permite, cuando la interconexión vehículo S2-terminal de recarga S1 es adecuada (en particular en lo que concierne a la tierra), señalar esta conformidad al terminal de recarga S1.

- 45 Como está ilustrado de modo no limitativo en la figura 1, los medios de gestión MGN pueden ventajosamente comprender igualmente una tercera resistencia R3 y un conmutador CA montados en paralelo con la segunda resistencia R2. Esta tercera resistencia R3 y este conmutador CA están destinados a señalar al terminal de recarga S1 si el mismo puede o no alimentar de tensión el vehículo. Se comprenderá que una alimentación es posible cuando el conmutador CA está cerrado, mientras que una alimentación no es posible cuando el conmutador CA está abierto.

- 50 Por otra parte, como está ilustrado de modo no limitativo en la figura 1, los medios de gestión MGN pueden comprender también ventajosamente un condensador C2 montado en paralelo con el diodo DA, de modo que forman la impedancia de la línea piloto LP (constituida por el hilo piloto FP y el hilo de tierra FT) durante los estados altos de la primera señal analógica SF más próxima que la que tiene durante los estados bajos de la citada primera señal analógica SF.

Se observará que los medios de tratamiento MT2 pueden ser eventualmente acoplados a los medios de gestión MGN, como está ilustrado de modo no limitativo, a fin de intercambiar informaciones o instrucciones.

5 Se observará igualmente que, en razón de las disposiciones descritas anteriormente del terminal de recarga S1 y del vehículo S2, el cable eléctrico CE muestra al menos en un primer extremo una segunda impedancia correspondiente a la de la primera resistencia R1, y en un segundo extremo (opuesto al primero), cuando el diodo DA es pasante, y consistente en una primera aproximación en despreciar los efectos no lineales debidos a este diodo DA, una tercera impedancia que corresponde a la de la segunda resistencia R2, así como eventualmente una quinta impedancia correspondiente a la de la tercera resistencia R3.

Los dispositivos de comunicación Di ($i = 1$ o 2), que equipan respectivamente el terminal de recarga S1 y el vehículo S2, son sensiblemente idénticos.

10 De acuerdo con la invención, un dispositivo de comunicación Di está dispuesto para efectuar al menos tres funciones.

Una primera función consiste en generar a partir de una señal digital local (suministrada por los eventuales medios de tratamiento MTi asociados) una segunda señal analógica de corrientes portadoras en línea SC que tienen frecuencias comprendidas en una segunda banda de frecuencias que recubre lo menos posible (y preferentemente nada o de modo despreciable) a la primera banda de frecuencias f1 (de la primera señal analógica SF).

15 Por consiguiente, el dispositivo (de comunicación) Di está encargado de multiplexar en frecuencia en la línea piloto LP las segundas señales analógicas SC (que el mismo genera) con las primeras señales analógicas SF (generadas por el terminal de recarga S1).

20 Preferentemente, la banda de frecuencias de las segundas señales analógicas está situada por encima de la primera frecuencias f1. Pero en una variante de realización, la misma podría situarse por debajo de la primera banda de frecuencias f1 según un dispositivo espejo.

A modo de ejemplo no limitativo, la banda pasante de las segundas señales analógicas puede estar comprendida entre aproximadamente 2 MHz y aproximadamente 30 MHz.

25 Una segunda función consiste en alimentar la línea piloto LP con cada segunda señal analógica generada SC a través de los medios capacitativos C1 que tienen una cuarta impedancia, que preferentemente es estrictamente inferior a las primera, segunda y tercera impedancias (respectivamente de la línea piloto LP, de la primera resistencia R1, y de la segunda resistencia R2), así como igualmente a la quinta impedancia de la eventual tercera resistencia R3.

A modo de ejemplo, la cuarta impedancia (de salida) del dispositivo (de comunicación) Di puede ser de diez veces a cien veces más pequeña que las de las primera, segunda, tercera y eventualmente quinta impedancias.

30 Esto está justificado en particular por el hecho de que la salida de los medios capacitativos C1 está acoplada a la conexión del terminal de recarga S1 o del vehículo S2 que corresponde a la línea piloto LP, y por tanto estos medios capacitativos C1 definen un puente divisor con las primera R1, segunda R2 y eventualmente tercera R3 resistencias.

35 Una tercera función consiste en extraer de las (primeras SF y segundas SC) señales analógicas que circulan en la línea piloto LP solo las segundas señales analógicas SC a fin de convertirlas en señales digitales que deben ser tratadas por el sistema Si (por ejemplo por sus medios de tratamiento MTi).

A fin de realizar las primera y tercera funciones el dispositivo Di, como está ilustrado en la figura 1, puede comprender medios de conversión MC, primeros medios de generación MG1, segundos medios de generación MG2 y primeros medios de filtrado MF1.

40 Los medios de conversión MC están dispuestos para convertir cada señal analógica en una salida digital que haya que tratar localmente (por ejemplo por los medios de tratamiento MTi asociados), y cada señal digital local (por ejemplo facilitada por los medios de tratamiento MTi asociados) en una señal analógica. Se trata de una función de tipo módem (modulación/desmodulación).

45 Los primeros medios de generación MG1 están dispuestos para generar cada segunda señal analógica SC a partir de una señal analógica local facilitada por los medios de conversión MC, y para alimentar los medios capacitativos C1 con cada segunda señal analógica SC generada a fin de que los mismos la inyecten en la línea piloto LP.

Para hacer esto, y como está ilustrado de modo no limitativo en la figura 1, los primeros medios de generación MG1 pueden comprender primeros medios de interfaz MI1 y un primer generador de tensión GT1 acoplados entre sí.

50 Los primeros medios de interfaz MI1 están dispuestos para generar una primera señal analógica, y por ejemplo diferencial, de corrientes portadoras en línea a partir de una señal analógica facilitada por los medios de conversión MC.

Cuando la primera señal es diferencial, una de las dos salidas diferenciales de los primeros medios de interfaz MI1, por ejemplo la de la parte superior O+, facilita una señal analógica V_{o+} con respecto a la masa, mientras que la otra

salida diferencial de estos primeros medios de interfaz MI1, por ejemplo la de la parte inferior O-, facilita una señal analógica V_{o-} con respecto a la masa.

Preferentemente, la impedancia de salida Z0 de los primeros medios de interfaz MI1 es inferior o igual a aproximadamente a 10 Ω .

- 5 El primer generador de tensión GT1 está dispuesto, por una parte, para generar una segunda señal analógica de corrientes portadoras en línea SC a partir de una primera señal diferencial analógica generada por los primeros medios de interfaz MI1 y, por otra, para alimentar los medios capacitativos C1 con la segunda señal analógica SC que el mismo ha generado. Tal primer generador de tensión GT1 puede por ejemplo comprender un amplificador operacional que presenta un montaje del tipo del ilustrado en la figura 4 (es decir, con una impedancia de salida Z0 y un generador de tensión montados en serie entre su borne de salida y la masa, de modo que su salida sea equivalente a una fuente de tensión con respecto a la masa y de impedancia interna Z0).

- 10 La salida del primer generador de tensión GT1 facilita una segunda señal analógica SC que es igual a la tensión de O+ (V_{o+}) menos la tensión de O- (V_{o-}) más la masa (GND), o sea $SC - GND = V_{o+} - V_{o-}$. Se observará que la línea piloto LP está al mismo potencial que la masa GND de los primeros medios de generación MG1 (la tierra está por tanto conectada a la masa por una impedancia suficientemente pequeña). El primer generador de tensión GT1 tiene preferiblemente una impedancia de salida Z0 pequeña, por ejemplo muy pequeña con respecto aproximadamente a 100 Ω , especialmente para ser pequeña frente a las impedancias de las resistencias R1, R2 y R3, y para no ser grande frente a la primera impedancia característica de la línea piloto LP a las frecuencias de las segundas señales analógicas SC. Esto permite en efecto no atenuar demasiado las segundas señales analógicas SC que son inyectadas en la línea piloto LP.

Es importante comprender que un objetivo del primer generador de tensión GT1 es facilitar una segunda señal analógica SC que no se degrade por la presencia a nivel de su salida de las impedancias y de las tensiones propias en la línea piloto LP, en particular durante las variaciones de la primera señal analógica SF.

- 25 Los primeros medios de filtrado MF1 están dispuestos para extraer cada segunda señal analógica SC de las señales analógicas (SC + SF) que circulan en la línea piloto LP.

- 30 Cuando la banda de frecuencias de las segundas señales analógicas SC está situada por encima de la primera banda de frecuencias f_1 , los primeros medios de filtrado MF1 están dispuestos para efectuar un filtrado de tipo paso alto, y el módulo de análisis MA de los medios de gestión MGN está dispuesto para efectuar un filtrado de tipo paso bajo. Se comprenderá que si la banda de frecuencias de las segundas señales analógicas SC estaba situada por debajo de la primera frecuencia f_1 , los primeros medios de filtrado MF1 estarían dispuestos para efectuar un filtrado de tipo paso bajo, y el módulo de análisis MA de los medios de gestión MGN estaría dispuesto para efectuar un filtrado de tipo paso alto.

- 35 La impedancia de entrada ZI de los primeros medios de filtrado MF1 es preferiblemente elevada, por ejemplo superior aproximadamente a 100 k Ω , especialmente de manera que sea grande frente a las impedancias de las resistencias R1, R2 y R3 para no modificar la acción de estas últimas (R1 a R3). En el caso de segundas señales analógicas SC cuya frecuencia más baja sea igual aproximadamente a 2 MHz, los primeros medios de filtrado MF1 pueden ser por ejemplo de orden 2 (12 dB/octava) y tener una frecuencia de corte de aproximadamente 700 kHz.

- 40 Se observará que el filtrado asegurado por el módulo de análisis MA puede ser por ejemplo de orden 2 y tener una frecuencia de corte de aproximadamente 160 kHz. Un ejemplo de realización no limitativo del módulo de análisis MA está ilustrado en la figura 6. La referencia AM designa un amplificador de entrada. La referencia R4 designa una resistencia montada en serie con el amplificador operacional AM. La referencia L1 designa una inductancia montada en serie con el amplificador operacional AM y la resistencia R4. La referencia C3 designa un elemento capacitativo montado en paralelo entre la salida de la inductancia L1 y la masa de manera que forman un circuito de tipo RLC.

- 45 Los filtrados de orden 2 o 1 (6 dB/octava) permiten una implementación a un coste reducido. Pueden obtenerse mejores prestaciones con órdenes (o pendientes) más elevadas, mediante un coste que puede ser igualmente más elevado.

Los segundos medios de generación MG2 están dispuestos para generar a partir de cada segunda señal analógica extraída SC una señal analógica que debe ser convertida en señal digital por los medios de conversión MC a fin de ser tratada por el sistema Si (por ejemplo por sus medios de tratamiento MTi).

- 50 Para hacer esto, y como está ilustrado de modo no limitativo en la figura 1, los segundos medios de generación MG2 pueden comprender un segundo generador GT2 y segundos medios de interfaz MI2 acoplados entre sí.

El segundo generador de tensión GT2 está dispuesto para generar una segunda señal analógica, y por ejemplo diferencial, de corrientes portadoras en línea a partir de una segunda señal analógica SC extraída por los primeros medios de filtrado MF1 de la línea piloto LP.

Tal segundo generador de tensión GT2 puede comprender por ejemplo un amplificador que presente un montaje de tipo del ilustrado en la figura 5 (es decir con una impedancia de entrada equivalente Z1 montada entre su terminal de entrada y la masa).

- 5 Una de las dos salidas diferenciales del segundo generador de tensión GT2, por ejemplo la de la parte superior I+, facilita una señal analógica V_{i+} con respecto a la masa, mientras que la otra salida diferencial de este segundo generador de tensión GT2, por ejemplo la de la parte inferior I- (en este caso inversora), facilita una señal analógica V_{i-} con respecto a la masa.

Si la salida de los primeros medios de filtrado MF1 facilita una segunda señal analógica SC', entonces se tiene la relación $SC' - GND = V_{i+} - V_{i-}$.

- 10 Los segundos medios de interfaz MI2 están dispuestos para generar una señal analógica de corrientes portadoras en línea, que debe ser convertida en señal digital por los medios de conversión MC, a partir de una segunda señal diferencial analógica facilitada por el segundo generador de tensión GT2. Los segundos medios de interfaz MI2 pueden comprender una entrada diferencial. En este caso, es preferible que la salida del segundo generador de tensión GT2 sea también de tipo diferencial.

- 15 Por ejemplo, la impedancia de entrada de los segundos medios de interfaz MI2 puede ser inferior o igual aproximadamente a 150 Ω , por razones relacionadas con las aplicaciones de los componentes considerados en líneas de potencia.

- 20 Los primeros MI1 y segundos MI2 medios de interfaz pueden constituir eventualmente dos subpartes de un componente electrónico IF denominado por el especialista en la materia « circuito analógico frontal » (o en inglés AFE (de « Analog Front End »)).

Por otra parte, los medios de conversión MC y el circuito analógico frontal IF pueden constituir eventualmente dos subpartes de un módem para corrientes portadoras en línea MD (o en inglés PLC chipset (de « Power Line Communication chipset »)), bien conocido por el especialista en la materia.

- 25 Se observará que en una variante de realización los primeros medios de gestión MG1 podrían no comprender primer generador de tensión GT1. En este caso, una de las dos salidas diferenciales de los primeros medios de interfaz MI1, por ejemplo O-, puede estar conectada a la masa, de modo que facilite directamente la segunda señal analógica SC en la otra salida diferencial de los primeros medios de interfaz MI 1, por ejemplo O+.

- 30 Se observará igualmente que en una variante de realización los segundos medios de generación MG2 podrían no comprender segundo generador de tensión GT2. En este caso, una de las dos entradas diferenciales de los segundos medios de interfaz MI2 puede ser conectada a la masa, de modo que reciba la señal analógica SC' en la otra entrada diferencial de los segundos medios de interfaz MI2. La impedancia de salida de los primeros medios de filtrado MF1 debe tener en cuenta entonces la impedancia de entrada RI de los segundos medios de interfaz MI2, que en el caso de una pertenencia a un AFE IF, es en general inferior a 150 Ω .

- 35 La invención permite ventajosamente disminuir, o casi suprimir, la diafonía, especialmente debido a que las comunicaciones pueden ser consideradas ahora como de tipo « punto a punto ». Esto resulta debido a que las primeras y segunda señales son filtradas en la mayor parte de las interfaces que cada sistema Si tiene con el exterior, contrariamente a las tecnologías de la técnica anterior en las cuales las corrientes portadoras en línea son aplicadas a las líneas de potencia que en general están interconectadas eléctricamente.

- 40 Por otra parte, la invención es aplicable a numerosos tipos de tecnología de corrientes portadoras en línea, en numerosas bandas de frecuencias, especialmente situadas entre 80 kHz y 30 MHz.

La invención o se limita a los modos de realización de dispositivo de comunicación y de sistemas descritos anteriormente, solamente a modo de ejemplo, sino que la misma engloba todas las variantes que podrá considerar el especialista en la materia en el marco de las reivindicaciones que siguen.

45

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de comunicación por corrientes portadoras en línea (D1, D2) para un sistema (S1, S2) apropiado para ser acoplado a otro sistema (S2, S1) a través de un cable eléctrico (CE) que comprende una línea piloto (LP) que tiene una primera impedancia, que muestra al menos una segunda y una tercera impedancias y en la cual circula una primera señal analógica en una primera banda de frecuencias, caracterizado por que el mismo está dispuesto i) para generar a partir de una señal digital local una segunda señal analógica de corrientes portadoras en línea que tiene frecuencias comprendidas en una segunda banda de frecuencias que recubre lo menos posible a la citada primera banda de frecuencias, ii) para alimentar la citada línea piloto (LP) con la citada segunda señal analógica a través de los medios capacitativos (C1), y iii) para extraer de las señales analógicas que circulan en la citada línea piloto (LP) cada segunda señal analógica a fin de convertirla en una señal digital antes de ser tratada por el citado sistema (Si).
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que los citados medios capacitativos (C1) presentan una cuarta impedancia que es estrictamente inferior a las citadas primera, segunda y tercera impedancias.
3. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que comprende i) medios de conversión (MC) apropiados para convertir una señal analógica en una señal digital y recíprocamente, ii) primeros medios de generación (MG1) apropiados para generar cada segunda señal analógica a partir de una señal analógica local facilitada por los citados medios de conversión (MC), y para alimentar los citados medios capacitativos (C1) con cada segunda señal analógica generada, iii) primeros medios de filtrado (MF1) apropiados para extraer cada segunda señal analógica de las señales analógicas que circulan en la citada línea piloto (LP), y iv) segundos medios de generación (MG2) apropiados para generar a partir de cada segunda señal analógica extraída una señal analógica que debe ser convertida en señal digital por los citados medios de conversión (MC), con miras a su tratamiento por el citado sistema (Si).
4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que los citados primeros medios de generación (MG1) comprenden i) primeros medios de interfaz (MI1) dispuestos para generar una primera señal diferencial analógica de corrientes portadoras en línea a partir de una señal analógica facilitada por los citados medios de conversión (MC) y ii) un primer generador de tensión (GT1) dispuesto para generar una segunda señal analógica de corrientes portadoras en línea a partir de una primera señal diferencial analógica generada por los citados primeros medios de interfaz (MI1), y para alimentar los citados medios capacitativos (C1) con la citada segunda señal analógica generada.
5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 y 4, caracterizado por que los citados segundos medios de generación (MG2) comprenden i) un segundo generador de tensión (GT2) dispuesto para generar una segunda señal diferencial analógica de corrientes portadoras en línea a partir de una segunda señal analógica extraída por los citados primeros medios de filtrado (MF1), y ii) segundos medios de interfaz (MI2) dispuestos para generar una señal analógica de corrientes portadoras en línea que debe ser convertida en señal digital por los citados medios de conversión (MC), a partir de una segunda señal diferencial analógica facilitada por el citado segundo generador de tensión (GT2).
6. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado por que los citados primeros medios de filtrado (MF1) están dispuestos para extraer de las señales analógicas que circulan en la citada línea piloto (LP) segundas señales analógicas que pertenecen a una segunda banda de frecuencias superior a la citada primera banda de frecuencias.
7. Sistema (S1, S2) apropiado para ser acoplado a otro sistema (S2, S1) a través de un cable eléctrico (CE) que comprende una línea piloto (LP) que tiene una primera impedancia, que muestra al menos una segunda y una tercera impedancias y en la cual circula una primera señal analógica en una primera banda de frecuencias, caracterizado por que comprende un dispositivo de comunicación por corrientes portadoras en línea (D1, D2) de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, destinado a ser acoplado a la citada línea piloto (LP).
8. Sistema de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que constituye al menos una parte de un terminal de recarga, y por que comprende medios de generación (MGS) dispuestos para generar la citada primera señal analógica.
9. Sistema de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que los citados medios de generación (MGS) están dispuestos para generar una primera señal analógica de tipo denominado « de modulación por ancho de pulso », y en la cual la citada anchura de pulso es representativa del valor máximo de una corriente que el citado terminal de recarga es capaz de suministrar.
10. Sistema de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por que los citados medios de generación (MGS) están dispuestos para generar una primera señal analógica que presenta una forma general rectangular con transiciones redondeadas.

5 11. Sistema de acuerdo con la reivindicación 10, caracterizado por que los citados medios de generación (MGS) comprenden i) un generador (GSR) dispuesto para generar una señal de forma rectangular que tiene la frecuencia más baja de la citada primera banda de frecuencias, ii) medios de conmutación (CS) dispuestos para modificar el paso de la señal generada por el citado generador (GSR) durante una pequeña parte elegida de cada una de sus transiciones de manera que se redondeen estas últimas, y iii) segundos medios de filtrado (MF2) dispuestos para aplicar un filtrado de tipo de paso bajo a la señal facilitada por los citados medios de conmutación (CS) de manera que aumente la duración de sus transiciones redondeadas.

10 12. Sistema de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por que constituye al menos una parte de un vehículo, y por que comprende medios de gestión (MGN) dispuestos para extraer de las señales analógicas que circulan en la citada línea piloto (LP) cada primera señal analógica a fin de deducir de esta última el valor máximo de una corriente que el citado sistema (S2, S1) es capaz de suministrar al citado sistema (S1, S2) y para poder hacer o no este suministro de corriente al menos en función de este valor máximo deducido.

15 13. Sistema de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado por que los medios de gestión (MGN) están dispuestos para gestionar el suministro de potencia al menos a una batería eléctrica recargable que forma parte del citado vehículo.

20 14. Sistema de acuerdo con una de las reivindicaciones 7 a 13, caracterizado por que comprende medios de tratamiento (MTi) dispuestos para facilitar señales digitales locales que deben ser transformadas en segundas señales analógicas que haya que transmitir, y para tratar señales digitales resultantes de la conversión de segundas señales analógicas extraídas de la citada línea piloto (LP).

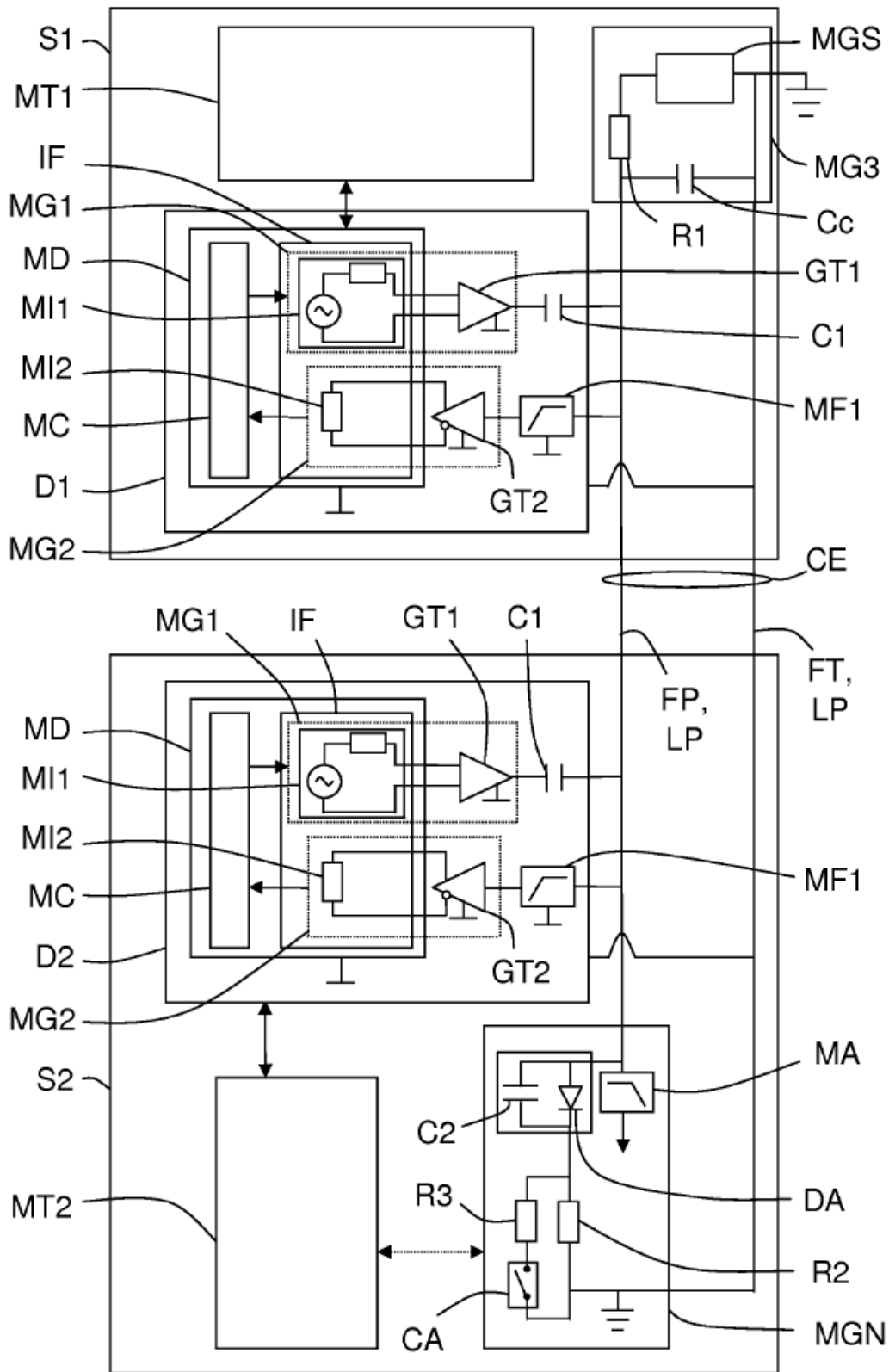


FIG.1

