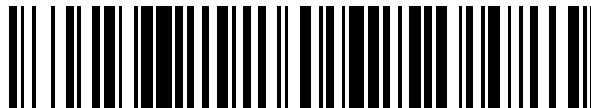


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 440 254**

51 Int. Cl.:

**G07C 9/00** (2006.01)

**H01Q 1/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.12.2007 E 07858043 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2013 EP 2143080**

54 Título: **Procedimiento de detección de un objeto de identificación en un vehículo**

30 Prioridad:

**22.12.2006 FR 0611343**

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

**28.01.2014**

73 Titular/es:

**VALEO SÉCURITÉ HABITACLE (100.0%)  
76 rue Auguste Perret ZI Europarc  
94046 Créteil Cedex, FR**

72 Inventor/es:

**LECONTE, ERIC y  
VIOLLEAU, STEPHANE**

74 Agente/Representante:

**PÉREZ BARQUÍN, Eliana**

**ES 2 440 254 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Procedimiento de detección de un objeto de identificación en un vehículo

### 5 **Ámbito de la invención**

La presente invención se refiere a un procedimiento de detección de un objeto de identificación en una zona alrededor de un dispositivo de antena(s) y un sistema de detección que aplica el procedimiento de detección.

10 Tiene una aplicación específica para un vehículo automóvil equipado con un sistema de detección de manos libres.

### **Estado de la técnica**

15 Según un estado de la técnica conocido, existe un procedimiento de detección de un objeto de identificación como una insignia, que hace las veces de receptor-emisor para saber si se encuentra en el interior o en el exterior del habitáculo del vehículo. Si la insignia se encuentra en el interior del vehículo, el usuario está autorizado a arrancar el vehículo.

20 La detección de la insignia se basa en un campo magnético emitido a partir de una potencia constante a partir de una regulación de tensión del dispositivo de antenas.

25 Esta solución presenta el inconveniente de ser difícil de aplicar. En efecto, dado que el dispositivo de antenas está alimentado en tensión por la tensión de la batería del vehículo, en cada variación de dicha tensión (debido a diferentes acciones tales como el arranque del vehículo, o una parada del motor, etc.), es necesario reajustar la misma para permitir al dispositivo de antenas emitir con una potencia constante.

30 Se conoce asimismo el documento FR-A-2834344, que divulga un procedimiento de detección de una insignia basada en una medición del campo magnético. Este procedimiento no permite tener en cuenta las variaciones de impedancia que aparecen durante el uso del dispositivo de antenas en el vehículo.

Se conoce finalmente el documento EP-A-1189302, que divulga un procedimiento de calibración de una antena para la detección de una insignia durante el montaje de dicha antena en el vehículo.

### **Objeto de la invención**

35 Por lo tanto, la invención tiene más especialmente por objeto permitir la detección de un objeto de identificación con una solución más sencilla.

40 La invención propone por lo tanto un procedimiento de detección de un objeto de identificación en una zona alrededor de un dispositivo de antena(s), según las características de la reivindicación 1.

45 De este modo, como se verá en detalle más adelante, se logrará una detección de un objeto de identificación gracias al calibrado del dispositivo de antena(s) y a una comparación con un campo magnético nominal sin necesidad de regulación de tensión.

Según modos de realización no limitativos, el procedimiento según la invención presenta las siguientes características adicionales.

50 - La señal de calibrado no es inteligible para el objeto de identificación. Esto permite al objeto de identificación recibir rápidamente la señal funcional más adelante.

- El procedimiento incluye una etapa adicional según la cual:

55 - durante el envío de la señal de calibrado, se mide una corriente que circula por el dispositivo de antena(s), y

- se compara la corriente medida con una corriente inicial, para determinar la potencia de ajuste.

De este modo la señal de calibrado depende de una medición de corriente que es sencilla de aplicar.

60 - Se ajusta una potencia con una tensión de relación cíclica dada. Esta regulación es sencilla de aplicar. Además, esto permite compensar las variaciones de la tensión de alimentación del dispositivo de antena(s).

65 - La tensión es una señal simétrica. Esto permite suprimir los armónicos de rango par en la señal de corriente medida y obtener de este modo una medición más precisa de la corriente.

- La relación cíclica es igual a 1/3. Esto permite suprimir los armónicos de rango múltiplos de tres en la señal de

corriente medida y obtener de este modo una medición más precisa de la corriente.

- La tensión se genera mediante una etapa de potencia con control de puente completo o de medio puente. Esto permite obtener una mayor gama de corrientes.

5 - La señal de calibrado se activa en función de un evento particular. Esto permite tener de manera regular una señal de calibrado reactualizada y, por lo tanto, a continuación, una medición regular y precisa del campo magnético emitido por el dispositivo de antena(s).

10 - Según una primera variante, el evento particular es un acceso al vehículo. Esto permite tomar en cuenta las variaciones del campo magnético emitido debidas a eventos exteriores tales como variaciones de temperatura.

- Según una segunda variante, el evento particular es una variación de tensión de batería. Esto permite tomar en cuenta estas variaciones en el calibrado.

15 - El procedimiento incluye una etapa inicial adicional de grabación de un valor de umbral fijo en el objeto de identificación. Esto permite obtener un campo fijo de recepción a partir del cual el objeto de identificación puede recibir señales del dispositivo de antena(s) y comunicar con un dispositivo de control asociado.

20 - El valor de umbral fijo depende de un campo magnético nominal. Esto permite al objeto de identificación responder a una señal emitida desde el dispositivo de antena(s) cuando está en la zona correspondiente al campo magnético nominal.

- La zona alrededor del dispositivo de antena(s) está definida por el campo magnético nominal.

25 - La zona alrededor del dispositivo de antena(s) corresponde a un habitáculo de vehículo. De este modo, se determina si el objeto de identificación se sitúa en el habitáculo del vehículo para autorizar el arranque del vehículo.

30 Según un segundo objeto, la invención se refiere a un sistema de detección de un objeto de identificación en una zona alrededor de un dispositivo de antena(s), que incluye un dispositivo de control, un dispositivo de antena(s) y un objeto de identificación, caracterizado porque:

- el dispositivo de control es capaz de:

35 emitir una señal de calibrado en dirección al dispositivo de antena(s) para determinar una potencia de ajuste,

emitir una señal funcional en dirección al dispositivo de antena(s) correspondiente a la potencia de ajuste, de manera que el dispositivo de antena(s) emita un campo magnético determinado,

40 determinar si el objeto de identificación se encuentra en la zona alrededor del dispositivo de antena(s) en función de una comparación efectuada entre el campo magnético recibido por el objeto de identificación y un campo magnético nominal,

45 - el objeto de identificación es capaz de medir el campo magnético recibido correspondiente al campo magnético emitido y de compararlo con el campo magnético nominal.

Según un tercer objeto, la invención se refiere a un dispositivo de antena(s) capaz de cooperar con un objeto de identificación, caracterizado porque es capaz de:

50 - recibir una señal de calibrado correspondiente a una potencia inicial determinada,

- recibir una señal funcional correspondiente a una potencia de ajuste determinada para emitir un campo magnético determinado, y

55 - transmitir la señal funcional al objeto de identificación, recibiendo este último un campo magnético en función del campo magnético emitido por el dispositivo de antena(s).

Según un cuarto objeto, la invención se refiere a un dispositivo de control capaz de cooperar con un dispositivo de antena(s) y con un objeto de identificación, caracterizado porque incluye un emisor de señales para:

60 - emitir una señal de calibrado en dirección al dispositivo de antena(s) para determinar una potencia de ajuste, y

- emitir una señal funcional en dirección al dispositivo de antena(s) correspondiente a la potencia de ajuste determinada de manera que el dispositivo de antena(s) emita un campo magnético determinado.

65 Según un modo de realización no limitativo, el dispositivo de control incluye, además, un receptor de señales para

recibir una respuesta del objeto de identificación en función de una comparación efectuada entre un campo magnético recibido y un campo magnético nominal.

Según un modo de realización no limitativo, la comparación se efectúa mediante el objeto de identificación.

Según un quinto objeto, la invención se refiere a un vehículo automóvil que incluye un habitáculo en el que está dispuesto un dispositivo de control según una cualquiera de las características anteriores, un dispositivo de antena(s) caracterizado según una cualquiera de las características anteriores, siendo ambos dispositivos capaces de cooperar con un objeto de identificación.

Otras características y ventajas de la presente invención se entenderán mejor con la ayuda de la descripción de ejemplos no limitativos.

### **Descripción detallada de modos de realización no limitativos de la invención**

Un vehículo V provisto de un dispositivo de emisión-recepción DER de señales que permite controlar un dispositivo de antenas A, y el dispositivo de antenas A incluye, en un ejemplo no limitativo, una pluralidad de antenas, en el presente documento antenas denominadas exteriores AX y antenas denominadas interiores AI, cooperando todas estas antenas con un receptor-emisor ID, formando el conjunto un sistema de detección descrito más adelante.

En el ejemplo no limitativo, están presentes cinco antenas exteriores AX, cuatro de ellas AX1, AX2, AX3 y AX4 situadas en el exterior del habitáculo VH del vehículo V, en el presente documento en los tiradores de las puertas, y una AX5 en el parachoques trasero VC del vehículo. Asimismo, dos antenas interiores AI1, AI2 están situadas en el habitáculo VH, en el presente documento en la parte delantera y en la parte trasera del vehículo. Cada antena está alimentada con corriente alterna de baja frecuencia por el dispositivo de emisión-recepción DER y emite un campo magnético Be, denominado Bel para las antenas interiores y BeX para las antenas exteriores.

Mediante su campo magnético emitido B respectivo, las antenas exteriores AX permiten detectar si el receptor-emisor ID se sitúa a proximidad del vehículo V, en un ejemplo no limitativo a una distancia inferior a 1,5 mm, mientras que las antenas interiores AI permiten detectar si el receptor-emisor ID está en el habitáculo VH del vehículo.

El receptor-emisor ID, en esta aplicación es, en un ejemplo no limitativo, un objeto de identificación ID llevado por un usuario del vehículo V, por ejemplo una insignia, una llave, un llavero denominado en inglés «keyfob» etc. El ejemplo de insignia de identificación se tomará como ejemplo en el resto de la descripción.

Mediante la corriente alterna, las antenas A se comunican con la insignia ID por transmisión de datos, emitiendo una señal de baja frecuencia BF, y la insignia ID responde emitiendo una señal de radiofrecuencia RF. En un ejemplo no limitativo, la señal de baja frecuencia BF se sitúa aproximadamente en 125 kHz y la señal radiofrecuencia RF se sitúa aproximadamente en 433 MHz. Se puede descender hasta 20 kHz para la señal de baja frecuencia BF o alcanzar el GHz para la señal de radiofrecuencia RF en función de las bandas de frecuencias disponibles para diferentes países (315 MHz para Asia, 868 MHz para algunos países de Europa o 915 MHz en América, etc.).

En función de la respuesta, las antenas A determinan si la insignia ID está autorizada a abrir las puertas del vehículo, o si está autorizada a arrancar el vehículo. Cabe señalar que, en un ejemplo no limitativo, para que la insignia ID esté autorizada a abrir las puertas, el usuario debe, por ejemplo, tocar un tirador de puerta. Con este fin, las empuñaduras incluyen detectores apropiados.

Las antenas exteriores AX permiten determinar una primera zona de comunicación con la insignia ID para autorizar el acceso al vehículo. Esta zona está definida por el campo magnético emitido por dichas antenas. Las antenas exteriores AX deben, por lo tanto, garantizar al menos una distancia mínima a partir de la cual la insignia ID está autorizada a acceder al vehículo.

Las antenas interiores AI permiten determinar una segunda zona ZO de comunicación con la insignia ID para autorizar el arranque. Esta zona está definida por el campo magnético emitido por las antenas interiores. Las antenas interiores AI deben, por lo tanto, garantizar una zona fija a partir de la cual la insignia ID está autorizada a arrancar el vehículo, siendo esta zona el habitáculo VH del vehículo V.

Cabe señalar que, en la práctica, el campo magnético emitido por estas antenas interiores AI tiene una cobertura superior al habitáculo VH pero está limitado por la carcasa metálica del habitáculo VH del vehículo V y sobresale por las aberturas de las ventanas.

La detección de la insignia ID en la segunda zona ZO se basa en el hecho de que la insignia se inicia con un valor de umbral fijo S0 en función de un campo magnético recibido B0 denominado campo nominal. De manera no limitativa, este valor de umbral fijo S0 es una potencia P0 correspondiente al campo nominal B0.

Se recuerda que un campo magnético recibido Br por la insignia ID es función del campo magnético emitido Be del dispositivo de antenas A, definiendo este último la zona ZO alrededor de la misma representativa de su campo magnético Be, que se denomina asimismo zona de comunicación.

- 5 Se puede analizar la posición de la insignia ID respecto de una antena A del dispositivo de antenas en función del campo magnético Be de esta antena A y, por lo tanto, del campo magnético Br recibido correspondiente.

10 Se puede observar que cuanto más lejos se sitúe la insignia ID de una antena A que emite un campo magnético emitido Be, más débil es el campo magnético recibido Br correspondiente. Cuando la insignia ID se encuentra en el mismo lugar que la antena A, el campo magnético recibido Br es teóricamente igual al campo magnético emitido Be.

El campo magnético nominal B0 corresponde por lo tanto a la zona ZO de comunicación nominal en la que una insignia ID puede comunicarse con una antena A y el dispositivo de emisión-recepción DER.

- 15 Cuando la insignia ID está fuera de esta zona ZO (el campo magnético recibido Br es inferior al campo magnético recibido nominal B0), la insignia ID no responde a las señales enviadas por el dispositivo de antenas A o envía una respuesta de radiofrecuencia RF voluntariamente errónea. Esto significa que se sitúa en el exterior del habitáculo VH del vehículo. En caso contrario, responde emitiendo una señal de radiofrecuencia RF. Cabe señalar que este campo magnético nominal B0 está fijado para evitar los campos magnéticos parásitos Bb procedentes de las perturbaciones de radio, como se ilustra en la Figura 2, y su valor es superior al valor de los campos magnéticos parásitos.

En un ejemplo, se posiciona la insignia ID respecto de una antena interior AI1.

- 25 La antena AI1 emite un campo magnético Be a una potencia de 15 vatios. El valor de umbral fijo S0 se fija en P0 = 5 vatios. La insignia ID, cuando está en la posición ID1, recibe un campo magnético Br1 cuya potencia P1 es de 4,5 vatios y, por lo tanto, inferior al umbral fijo S0; se sitúa por lo tanto en el exterior de la zona ZO definida por el umbral, S0 no se comunicará por lo tanto con la antena AI1 y el dispositivo de emisión-recepción DER.

- 30 La insignia ID, cuando está en la posición ID2, recibe un campo magnético Br2 cuya potencia P2 es de 5,5 vatios y, por lo tanto, superior al umbral fijo S0; se sitúa por lo tanto en la zona de comunicación ZO y se comunicará con la antena AI1 y el dispositivo de emisión-recepción DER.

- 35 De este modo, el procedimiento de detección de la insignia ID para saber si se encuentra en la zona de comunicación ZO de una antena, en particular una antena interior AI, se efectúa de la siguiente manera.

En una etapa inicial 0), durante la fabricación de la insignia ID, se graba el valor de umbral fijo S0 en una memoria de la insignia ID, por ejemplo una memoria regrabable del tipo EEPROM.

- 40 A continuación, durante el uso de la insignia ID y del dispositivo de antenas A, es decir, en modo de funcionamiento, en una primera etapa 1), se emite una señal de calibrado S\_CAL denominada asimismo trama de calibrado en dirección al dispositivo de antenas A, a una potencia inicial PI determinada para determinar una potencia de ajuste PR para el dispositivo de antenas A.

- 45 En un modo de realización no limitativo, la señal de calibrado S\_CAL se activa en función de un evento particular.

- 50 En un ejemplo no limitativo, el evento particular es un acceso al vehículo. En efecto, un acceso al vehículo es representativo de un cambio del entorno del dispositivo de antenas A, que una variación de temperaturas (debidas por ejemplo a las diferentes estaciones), que influye en los componentes del dispositivo de antenas e implica por consiguiente una variación de su impedancia Z y, por lo tanto, de su campo magnético emitido Be.

- 55 En otro ejemplo no limitativo, el evento particular es una variación de tensión de alimentación, en el presente documento la tensión de batería Ubat (que puede variar después de un arranque de motor o una parada de motor, por ejemplo). Esto permite tomar en cuenta estas variaciones en el calibrado, influyendo estas variaciones en la corriente que circula en el dispositivo de antenas. Se compensan de este modo estas variaciones de tensión de batería, ya que se mide en este caso la corriente Irm después de una variación de tensión de batería.

- 60 El objetivo de esta etapa es por lo tanto tomar en cuenta las variaciones de la impedancia Z del dispositivo de antenas A en la determinación del campo magnético emitido Be por el dispositivo de antenas A y, por consiguiente, en la determinación de una potencia de ajuste PR por aplicar al dispositivo de antenas A.

- De este modo, se toman en cuenta las variaciones de impedancia Z que aparecen durante el uso del dispositivo de antena(s) en el vehículo, por lo tanto durante su funcionamiento.

- 65 Cabe señalar que la señal de calibrado S\_CAL es ininteligible para el objeto de identificación ID. De este modo, aunque el objeto de identificación ID lo recibe, no responde esta señal S\_CAL. Esto evita a la insignia un periodo de activación-desactivación adicional para recibir esta señal. De este modo, la insignia ID recibirá más rápidamente los

datos incluidos en la señal funcional S\_FONC que recibirá a continuación.

De este modo, en una primera subetapa 1a), se determina una potencia inicial PI, para enviar la señal de calibrado S\_CAL.

5 La potencia inicial PI se obtiene mediante una tensión de calibrado UC de relación cíclica inicial  $\alpha_1$  correspondiente a una corriente inicial teórica Ith. Cabe señalar que esta corriente inicial teórica Ith está determinada de manera experimental mediante pruebas sobre vehículos. Su valor varía según el tipo de vehículo V.

10 En un modo de realización no limitativo, esta tensión es cuadrada. Esto permite evitar una disipación de energía en la etapa de potencia que permite aplicar esta tensión descrita más adelante. En efecto, existe un consumo de energía calorífica únicamente durante fases de transiciones contrariamente a una tensión de tipo sinusoidal donde el consumo es netamente más importante. Esta etapa de potencia, por lo tanto, no calienta demasiado.

15 En una segunda subetapa 1b), durante el envío de la señal de calibrado S\_CAL, se mide la corriente real Irm que circula por el dispositivo de antenas A. En efecto, aunque se aplica una potencia inicial PI correspondiente a la corriente inicial teórica Ith, debido a la impedancia Zr del dispositivo de antenas A, la corriente que circula por dicho dispositivo no es, en la práctica, igual a la corriente inicial teórica Ith.

20 La medición de la corriente Irm que circula por el dispositivo de antenas A puede efectuarse de manera sencilla por medio de un detector de amplitud de pico C descrito más adelante. Esta corriente Irm es una corriente alterna cuyo espectro de frecuencia incluye armónicos h.

25 En un modo de realización no limitativo, el dispositivo de antenas A está conectado a la frecuencia de emisión (siendo por ejemplo la frecuencia de 125 kHz). Esto permite emitir un campo magnético más importante en amplitud a la frecuencia de emisión, y tener un filtro de paso de banda FL. El filtro de paso de banda FL permite de este modo de reducir la amplitud de los armónicos h (salvo para el armónico de rango 1).

30 En efecto, en la emisión, del lado del dispositivo de antenas A, el valor de la corriente Irm que circula por el dispositivo de antenas A es igual a la suma de los armónicos h que están presentes en el ancho de banda del filtro incluido en el dispositivo de antenas A. Según la selectividad del filtro, se tendrán todos los armónicos si el filtro es de banda ancha, o solo una parte de los armónicos si el filtro es de banda estrecha. Por lo tanto, en la emisión, el valor del campo emitido Be depende de esta corriente Irm con armónicos h.

35 En la recepción, del lado de la insignia ID, el valor de la corriente Irm que se toma en cuenta es igual únicamente al armónico h1 de rango 1 denominado fundamental. En efecto, el campo magnético recibido Br (y por consiguiente el valor de umbral fijo S0) corresponde al campo magnético emitido Be al valor del fundamental únicamente y no a la suma de los armónicos.

40 Por lo tanto, es necesario determinar con precisión la potencia emitida en el armónico h1 de rango 1 para permitir emitir un campo magnético emitido Be correspondiente con precisión al campo nominal B0 y, por lo tanto, al umbral fijo S0 de la insignia ID. Se debe, por consiguiente, efectuar una medición de corriente Irm para eliminar en la mayor medida los armónicos distintos del fundamental h1.

45 Esto se efectúa mediante la tensión de calibrado UC de relación cíclica inicial  $\alpha_1$ , que permite obtener la potencia inicial PI.

50 Cuando la tensión de calibrado UC es una señal cuadrada cualquiera, todos los armónicos de la corriente medida Irm pueden estar presentes.

55 En un primer modo de realización no limitativo, la tensión de calibrado UC es una tensión simétrica. En este caso, se han eliminado los armónicos de rango par de la corriente medida Irm. Como se puede observar, la tensión UC es simétrica respecto del punto PT. La tensión UC simétrica va a permitir obtener una generación precisa y una medición precisa de la potencia inicial PI correspondiente en el armónico h1 de rango 1, suprimiendo corrientes parásitas debidas a los otros armónicos.

En efecto, durante una representación de frecuencia, un armónico de rango n se representa mediante el término  $a_n \cos n\omega t + b_n \sin n\omega t$ .

60 La tensión UC es una función impar, es decir  $f(-x) = -f(x)$ , por lo tanto, su desarrollo en serie de Fourier solo incluye términos de seno, siendo los coeficientes  $a_n$  nulos.

Así, sabiendo que  $C_n = \frac{1}{T} \int f(x) e^{-jn\omega x} dx$  y  $C_n = \frac{1}{2} (a_n - jb_n)$  se obtiene  $C_n = j \frac{2E}{\pi n} \sin(n\pi\alpha_1) \cdot \sin(n\pi/2)$  y  $b_n = \frac{4E}{\pi n} \sin(n\pi\alpha_1) \cdot \sin(n\pi/2)$  con  $\omega = 2\pi/T$ , siendo T el periodo y E la amplitud de la tensión de

alimentación Ubat del dispositivo de antenas.

La serie de Fourier correspondiente a la señal de tensión simétrica UC es por lo tanto igual a:

$$f(x) = \sum (4E/\pi n) \cdot \sin(n\pi\alpha l) \cdot \sin(n(\pi/2)) \cdot \sin n\omega x, \text{ avec } n = 1, \dots, \infty$$

o

$$f(x) = \sum (4E/(\pi(2p+1))) \cdot \sin((2p+1)\pi\alpha l) \cdot \sin((2p+1)(\pi/2)) \cdot \sin(2p+1)\omega x,$$

con

$$p = 0, \dots, \infty$$

lo que proporciona el espectro con los armónicos en la Figura 7.

El valor del fundamental h1 es dado por:

$$h1 = (4E/\pi) \cdot \sin \pi\alpha l \cdot \sin \omega x$$

Asimismo, se observa que el hecho de tener una tensión cuadrada evita una disipación de energía en los transistores de la etapa de potencia P. En efecto, existe un consumo de energía calorífica únicamente durante fases de transiciones contrariamente a una tensión de tipo sinusoidal donde el consumo es netamente más importante. Por lo tanto, esta etapa de potencia P no calienta demasiado.

Cabe señalar que el valor de la relación cíclica  $\alpha l$  ajustable permite ajustar el valor de la potencia inicial PI.

De este modo, la tensión simétrica cuadrada permite, por una parte, ajustar la potencia inicial emitida PI a un valor deseado correspondiente a la zona de comunicación ZO deseada (y, por lo tanto, generar de manera precisa la potencia emitida PI) y, por otra parte, obtener una medición precisa de la potencia real emitida PI correspondiente a la potencia recibida efectiva de la insignia ID, ya que se suprimen los armónicos de rango par.

En un segundo modo de realización no limitativo, la tensión de calibrado UC incluye una relación cíclica de 1/3 que corresponde a un desfase de  $\pi/3$  de la señal de tensión UC. Como se puede observar en la Figura 8, en este caso, se han suprimido los armónicos de rango múltiplos de 3 de la corriente medida Irm.

Cabe señalar que los dos modos de realización pueden combinarse. En este caso, ya solo quedan los armónicos de rango 1 y 5, siendo este último irrelevante.

De este modo, se obtiene una medición precisa de la corriente Irm que circula en el dispositivo de antenas A. La corriente medida Irm es por lo tanto, en este caso, representativa de la amplitud del fundamental del campo magnético emitido.

Por consiguiente, se puede deducir la potencia inicial emitida PI (y, por lo tanto, el campo magnético emitido Be) mediante el dispositivo de antenas A correspondiente precisamente a la potencia recibida Pr, sabiendo que el campo magnético emitido Be es proporcional a la corriente medida Irm.

Se recuerda que, de manera conocida por el experto en la materia, un campo magnético B incluye tres componentes en un espacio ortogonal x, y, z, como se ilustra en la Figura 10, que son las siguientes.

$$B_x = (Ae \cdot I_m / 2\pi d^3) \cdot \cos \theta,$$

$$B_y = (Ae \cdot I_m / 4\pi d^3) \cdot \sin \theta,$$

y

$$B_z = 0.$$

siendo  $A_e$  la superficie efectiva de una antena por la que discurre el campo magnético  $B$ ,  $d$  la distancia que permite una medición del campo magnético  $B$  a partir del centro de la antena.

5 Se recuerda asimismo que  $A_e = N_w \cdot A \cdot \mu_{rod}$ , siendo  $N_w$  el número de espiras en la antena,  $A$  la sección transversal de la ferrita de las espiras, y  $\mu_{rod}$  la permeabilidad aparente de la ferrita.

Cabe señalar que la tensión de calibrado UC puede obtenerse mediante una etapa de potencia P con puente en forma de H, con control de puente completo descrito más adelante.

10 En una tercera subetapa 1c), la corriente medida  $I_{rm}$  se compara con la corriente inicial teórica  $I_{th}$ . La diferencia va a permitir determinar la impedancia real  $Z_r$  del dispositivo de antenas A y, por consiguiente, determinar la potencia de ajuste PR que debe aplicarse al dispositivo de antenas A.

15 Se recuerda que para obtener una zona ZO alrededor del dispositivo de antenas A correspondiente al habitáculo del vehículo VH, se determina un campo emitido  $B_e$  correspondiente a una potencia PR. Este campo que se quiere obtener, cuyo valor es conocido, corresponde por lo tanto a una corriente  $I_v$  conocida. Para alimentar el dispositivo de antenas A con esta corriente  $I_v$  conocida y deseada, hay que ajustar la potencia PR de dicho dispositivo de antenas tomando en cuenta su impedancia  $Z_r$ .

20 La potencia de ajuste PR se ajusta mediante una tensión funcional UF de relación cíclica de ajuste  $\alpha_2$ .

En una cuarta subetapa 1d), se determina por lo tanto un relación cíclica de ajuste  $\alpha_2$ .

25 El cálculo de la relación cíclica de ajuste  $\alpha_2$  se deduce de la siguiente manera. Tenemos  $I_{rm} = (U_{bat} \cdot \sin(\alpha_1 \pi)) / Z_r$ , por lo que  $Z_r = (U_{bat} \cdot \sin(\alpha_1 \pi)) / I_{rm}$  y  $I_v = (U_{bat} \sin(\alpha_2 \pi)) / Z_r$ , por lo que

$$\sin(\alpha_2 \pi) = (Z_r \cdot I_v) / U_{bat} = (U_{bat} \cdot \sin(\alpha_1 \pi) \cdot I_v) / (I_{rm} \cdot U_{bat})$$

30 
$$= \sin(\alpha_1 \pi) \cdot (I_v / I_{rm})$$

por lo que

35 
$$\alpha_2 = (1/\pi) \cdot \text{Arcsin}(\sin(\alpha_1 \pi) \cdot (I_v / I_{rm})) \quad [1]$$

Cabe resaltar que, en la práctica, en el cálculo [1] de la relación cíclica de ajuste  $\alpha_2$ , la impedancia real  $Z_r$  del dispositivo de antenas A ya no interviene.

40 En un primer modo de realización no limitativo, la relación cíclica de ajuste  $\alpha_2$  se calcula mediante un microprocesador del dispositivo de emisión-recepción DER descrito más adelante.

45 En un segundo modo de realización más sencillo y más rápido, la relación cíclica de ajuste  $\alpha_2$  se define en función de una tabla de correspondencia pre-cumplimentada (no representada), utilizando la fórmula  $\sin(\alpha_1 \pi) / \sin(\alpha_2 \pi) = I_{rm} / I_v$  [2]. En esta tabla, en cada diferencia entre la corriente medida  $I_{rm}$  que circula por el dispositivo de antenas durante el envío de una señal de calibrado S\_CAL y la corriente teórica  $I_{th}$ , se recupera en la tabla la relación cíclica de ajuste  $\alpha_2$  correspondiente a una corriente funcional deseada  $I_v$  y que toma en cuenta las variaciones de la impedancia  $Z_r$  del dispositivo de antenas A.

Dicha tabla se presenta de la siguiente manera:

	I <sub>rm1</sub>	I <sub>rm2</sub>	I <sub>rm3</sub>	Etc.
I <sub>v1</sub>	$\alpha_{211}$	$\alpha_{212}$	$\alpha_{213}$	$\alpha_{21...}$
I <sub>v2</sub>	$\alpha_{221}$	$\alpha_{222}$	$\alpha_{223}$	$\alpha_{22...}$
I <sub>v3</sub>	$\alpha_{231}$	$\alpha_{232}$	$\alpha_{233}$	$\alpha_{23...}$
Etc.	Etc.	Etc.	Etc.	Etc.

50 Siendo  $I_{v1}$ ,  $I_{v2}$ ,  $I_{v3}$ , etc., los diferentes valores de la corriente deseada  $I_v$ ,  $I_{rm1}$ ,  $I_{rm2}$ ,  $I_{rm3}$ , etc., los diferentes valores de la corriente medida  $I_{rm}$  que circula por el dispositivo de antenas A y  $\alpha_{211...}$ ,  $\alpha_{221...}$ ,  $\alpha_{231}$ , etc., los diferentes valores de relación cíclica de ajuste correspondientes.



5 La aplicación de la fórmula [1] o la selección de la relación cíclica de ajuste  $\alpha_2$  en esta tabla de correspondencia consiste en usar una curva CZ representativa de la impedancia real  $Z_r$ , para determinar la relación cíclica de ajuste  $\alpha_2$  que debe aplicarse al dispositivo de antenas A, como se ilustra en el diagrama de la Figura 11 en un ejemplo no limitativo.

10 En abscisas, se representa la relación cíclica  $\alpha$  y en ordenadas la corriente I. Como se puede observar, para una corriente inicial teórica  $I_{th}$ , se aplica una tensión de relación cíclica inicial  $\alpha_1$ . La correspondencia entre esta relación cíclica inicial  $\alpha_1$  y la corriente inicial teórica  $I_{th}$  se sitúa en una curva CZth representativa de la impedancia teórica  $Z_{th}$  del dispositivo de antenas A. Se mide la corriente real  $I_{rm}$  que circula por el dispositivo con esta relación cíclica inicial  $\alpha_1$ . La correspondencia entre esta relación cíclica  $\alpha_1$  y la corriente real medida  $I_{rm}$  se sitúa en una curva representativa de la impedancia real  $Z_r$  del dispositivo de antenas A. Se representan dos curvas, una máxima CZmáx y una mínima CZmín de esta impedancia real  $Z_r$ . En el ejemplo, se ha tomado la curva CZmáx correspondiente al máximo de la impedancia real  $Z_{máx}$ . Finalmente, se determina para una corriente deseada  $I_v$  la relación cíclica de ajuste correspondiente  $\alpha_2$ , tomando la curva de la impedancia real  $Z_r$ , en este caso CZmáx y haciendo una proyección sobre el eje de las abscisas.

20 Por lo tanto, se ha encontrado la relación cíclica de ajuste  $\alpha_2$  para aplicar la tensión funcional UF deseada, para obtener una potencia deseada PR en el dispositivo de antenas A.

Cabe indicar que la tensión funcional UF puede obtenerse mediante una etapa de potencia P de puente en forma de H con control de puente completo y de medio puente descrito más adelante.

25 Esta primera etapa 1) de calibración corresponde por lo tanto a una auto-calibración del sistema de detección SYS, para determinar la potencia de ajuste PR. En efecto, no es necesario aparato de medición exterior alguno para esta calibración. Además, esta auto-calibración es dinámica, ya que se inicia durante el funcionamiento del dispositivo de antena(s), y no durante su puesta a punto del dispositivo de antena(s) en fábrica, por ejemplo.

30 En una segunda etapa 2), después de haber enviado la señal de calibrado S\_CAL, se emite una señal funcional S\_FONC denominada asimismo trama funcional en dirección al dispositivo de antenas A, como se ilustra en la Figura 5, con la potencia de ajuste PR determinada anteriormente para que el dispositivo de antenas A emita un campo magnético  $B_e$  determinado correspondiente a la zona ZO deseada y, más concretamente, al habitáculo de vehículo VH, en el ejemplo tomado de la aplicación de vehículo.

35 En una tercera etapa 3), se mide el campo magnético recibido  $B_r$  mediante el objeto de identificación ID correspondiente al campo magnético emitido  $B_e$  del dispositivo de antenas A. Esta medición se efectúa mediante un dispositivo de medición de tipo RSSI de un amplificador ("Received Señal Strength Indication"), bien conocido por el experto en la materia, incluido en el objeto de identificación ID.

40 En una cuarta etapa 4), se compara el campo magnético recibido  $B_r$  con el campo magnético nominal  $B_0$ . Esta comparación se efectúa en el objeto de identificación ID.

45 En una quinta etapa 5), se determina si la insignia ID se encuentra en la zona ZO alrededor del dispositivo de antenas A en función de esta comparación.

50 De este modo, la insignia ID se encuentra en la zona ZO alrededor del dispositivo de antenas A y, por lo tanto, en el interior del habitáculo VH de vehículo, si el campo magnético recibido  $B_r$  es superior al campo magnético nominal  $B_0$ . La insignia ID reenvía por lo tanto una respuesta afirmativa REPOK a un dispositivo de control DC del dispositivo de emisión-recepción DER. Este último autoriza por lo tanto el arranque de vehículo, por ejemplo.

55 Por el contrario, la insignia ID se encuentra en el exterior de la zona ZO y, por lo tanto, fuera del habitáculo VH de vehículo, si el campo magnético recibido  $B_r$  es inferior al campo magnético nominal  $B_0$ . En este caso, bien la insignia ID no reenvía respuesta alguna, hace como si no hubiese recibido la señal funcional S\_FONC del dispositivo de antenas A, bien reenvía una respuesta REPNOK negativa al dispositivo de control DC, como se ilustra en la Figura 5. Este último impide por lo tanto cualquier arranque del vehículo, por ejemplo.

En otra variante, tanto si se encuentra en el interior como en el exterior de la zona ZO, la insignia ID envía sistemáticamente una respuesta REP que incluye el resultado de la comparación.

60 El procedimiento que se ha descrito se aplica mediante un sistema de detección SYS detallado en un modo de realización no limitativo y que incluye:

- un dispositivo de emisión-recepción DER que incluye:

65 un dispositivo de control DC,

una etapa de potencia P,

un dispositivo de medición de corriente C,

5 un receptor RE de señales para, especialmente, recibir una respuesta REPOK, REPNOK de la insignia de identificación ID en función de la comparación efectuada entre el campo magnético recibido Br y el campo magnético nominal B0;

10 - el dispositivo de antenas A; y

- un receptor-emisor, en el presente documento, la insignia de identificación ID.

15 Cabe señalar que, según un modo de realización no limitativo, todos los elementos del dispositivo de emisión-recepción DER se encuentran en la misma tarjeta electrónica. Esto permite un diálogo más rápido y más fiable entre estos diferentes elementos. Por el contrario, cuando estos elementos están separados, los enlaces de comunicación que los unen pueden perturbarse con mayor facilidad y los flujos de estos enlaces pueden ser más débiles.

20 Al ser la insignia de identificación ID conocida por el experto en la materia, no se describirá en el presente documento.

Los demás elementos se describen con mayor detalle en adelante.

• El dispositivo de antenas A.

25 En un primer modo de realización no limitativo, el dispositivo de antenas A está compuesto por un circuito RL. Este último necesita amplificar la tensión de alimentación del dispositivo de antenas para permitir una emisión de campo magnético apropiado.

30 En un segundo modo de realización no limitativo, el dispositivo de antenas A está compuesto por un circuito RLC. Este último permite, a partir de la tensión de alimentación del dispositivo de antenas A, que en el presente documento es la tensión de batería Ubat del vehículo V, amplificar directamente la corriente I que circula por el dispositivo de antenas A para permitir una emisión de campo magnético apropiado, sin utilizar control de tensión contrariamente al primer modo de realización. Por lo tanto, es una solución más sencilla de aplicar para obtener una

35 amplificación. Este circuito RLC hace también las veces de filtro de paso de banda como se ha visto anteriormente.

• El dispositivo de control DC incluye por su parte:

- un emisor EM de señales para, especialmente:

40 emitir las señales de calibrado S\_CAL en dirección al dispositivo de antenas A,

emitir las señales funcionales S\_FONC en dirección al dispositivo de antenas A,

45 emitir señales de control en dirección a la etapa de potencia P, para proporcionar la tensión de alimentación Ubat al dispositivo de antenas A;

- un comparador CMP de corriente Inn, Ith; y

50 - un órgano de cálculo CALC (por ejemplo un microprocesador o un ASIC) que permite especialmente adaptar las relaciones cíclicas  $\alpha_1$  y  $\alpha_2$  de las tensiones de calibrado UC y funcional UF.

En un modo de realización no limitativo, el dispositivo de control DC puede, además, incluir:

55 el receptor RE de señales para recibir, especialmente, una respuesta REPOK, REPNOK de la insignia de identificación ID en función de la comparación efectuada entre el campo magnético recibido Br y el campo magnético nominal B0.

• La etapa de potencia P.

60 Proporciona la tensión de calibrado UC que permite ajustar la potencia inicial PI y la tensión funcional UF que permite ajustar la potencia de ajuste PR del dispositivo de antenas A.

65 En un modo de realización no limitativo, la etapa de potencia P es de puente en forma de H con control de puente completo o de medio puente. Se ilustra en la Figura 13. Incluye en particular cuatro interruptores S1 a S4. Estos interruptores son, en un ejemplo no limitativo, transistores de tipo MOSFET.

## ES 2 440 254 T3

Para proporcionar una tensión, la etapa de potencia P funciona en modo de puente completo de la siguiente manera. El ejemplo se toma para una tensión simétrica.

5 - Entre los intervalos  $t_0-t_1$  y  $t_2-t_3$ , bien todos los interruptores están abiertos, bien los interruptores S2 y S4 están cerrados, o bien los interruptores S1 y S3 están cerrados, estando los otros abiertos. La tensión UC es nula.

- Entre el intervalo  $t_1-t_2$ , los interruptores S1-S4 están cerrados, estando los demás abiertos. La tensión UC es positiva.

10 - Entre el intervalo  $t_3-t_4$ , los interruptores S2-S3 están cerrados, estando los demás abiertos. La tensión UC es negativa.

15 Las dos diagonales del puente son controladas por dos señales de control retardadas la una respecto de la otra, por un semiperiodo que permite de este modo obtener la simetría.

Cuando la etapa de potencia P funciona en modo de puente completo, la tensión obtenida permite obtener una primera gama de corrientes  $G1 = [I11-I12]$ .

20 La etapa de potencia P funciona de la siguiente manera en modo de medio puente. Cabe señalar que el interruptor S4 está siempre cerrado.

- Entre los intervalos  $t_0-t_1$  y  $t_2-t_3$ , bien los otros tres interruptores S1-S2-S3 están abiertos, bien el interruptor S2 está cerrado, estando los otros dos S1-S3 abiertos. La tensión UC/UF es nula.

25 - Entre el intervalo  $t_1-t_2$ , el interruptor S1 está cerrado, estando los otros dos S2-S3 abiertos. La tensión UC/UF es positiva. O el interruptor S2 está cerrado, estando los otros dos S1-S3 abiertos. La tensión UC/UF es negativa.

30 Cuando la etapa de potencia P funciona en modo de medio puente, la tensión obtenida permite obtener una segunda gama de corrientes  $G2 = [I21 - I22]$  menor que la primera gama y, especialmente, dos veces más pequeña.

Por lo tanto, la etapa de potencia P se utiliza para obtener la potencia inicial PI mediante la tensión de calibrado UC pero también la potencia de ajuste PR por medio de la tensión funcional UF.

35 Por lo tanto, según la corriente deseada  $I_v$  que se quiere obtener, se utiliza la etapa de potencia P en modo de puente completo (gama grande de corrientes G1) o de medio puente (gama pequeña de corrientes G2).

40 Esto permite obtener un campo magnético  $B_e$  por medio del dispositivo de antenas A ajustado según el tipo de vehículo deseado. En efecto, por ejemplo, para los vehículos de tipo familiar, se utilizará un puente completo para proporcionar un campo magnético emitido  $B_e$  correspondiente a una zona ZO que delimita el habitáculo VH de dicho vehículo familiar, mientras que para vehículos de tipo cupé cuyo habitáculo es menor, se utilizará un medio puente para proporcionar un campo magnético emitido  $B_e$  correspondiente a este habitáculo diferente y menor. De este modo, gracias a este funcionamiento en modo de puente completo o medio puente, se obtiene una cobertura de campo adaptada según el tipo de vehículo, sin cambiar de circuito RLC en el dispositivo de antenas A y, por lo tanto,

45 sin necesidad de adaptar la resistencia R de este circuito. El dispositivo de control DC se programará según el tipo de vehículo V para hacer funcionar la etapa de potencia P de manera adecuada.

50 Asimismo, cabe señalar que, para un mismo vehículo, se puede necesitar asimismo una gran gama de corrientes, por ejemplo en el caso en que exista una gran variación de la tensión de batería Ubat del vehículo. En efecto, la potencia de ajuste PR necesaria para enviar las señales funcionales S\_FONC depende de esta tensión de batería y de la impedancia del dispositivo de antenas Zr. Para compensar las variaciones de la tensión de batería Ubat, se ajusta la relación cíclica de ajuste  $\alpha_2$  de manera adecuada. Por ejemplo, para una elevada tensión de batería, se hace funcionar la etapa de potencia P en modo de medio puente, mientras que para una tensión de batería baja, se le hace funcionar en modo de puente completo. Para obtener un intervalo continuo entre las dos gamas de corrientes G1 y G2, en un modo de realización no limitativo, la relación cíclica de ajuste  $\alpha_2$ , está incluida en el intervalo  $[1/6 - 1/2]$ . Esto se ilustra en la Figura 15 que representa un diagrama de relación cíclica-corriente. En abscisas, se representa la relación cíclica  $\alpha$ , en ordenadas la corriente I. En ordenadas, se pueden observar los límites respectivos I11, I12 e I21, I22 de las dos gamas G1 y G2. Cuando la relación cíclica  $\alpha_2$  varía en el intervalo  $[1/6 - 1/2]$ , se puede observar que cuando se funciona en modo de medio puente  $1/2H$ , nos encontramos en la curva CG2 de la segunda gama de corriente G2. Por el contrario, cuando se funciona en modo de puente completo H, no encontramos en la curva CG1 de la primera gama G1. Finalmente, se puede observar que cuando se pasa del funcionamiento en modo de medio puente a puente completo, se pasa de la gama G2 a G1 de manera continua, es decir sin salto en los valores de corriente I.

65 En otro modo de realización, si la relación cíclica  $\alpha_2$  varía en el intervalo  $[1/6 - \alpha \max']$  siendo  $\alpha \max'$  inferior a  $1/2$ ,

se puede observar que hay un salto en los valores de corriente cuando se pasa del medio puente al puente completo. Por lo tanto, en este caso, algunos valores de corriente no pueden tomarse en cuenta para determinar la potencia del dispositivo de antenas A. Son los incluidos en el intervalo  $I_{22}'$  y  $I_{22}$  sombreado. En este último modo, para garantizar la continuidad, hay que tomar el límite inferior  $\alpha_{\min}$  del intervalo inferior a  $1/6$ .

5 • El dispositivo de medición de corriente C.

10 En un primer modo de realización, el dispositivo de medición de corriente es un detector de amplitud de pico. Es un medio sencillo para medir la corriente. Permite medir la amplitud máxima de la corriente, lo cual es suficiente ya que los armónicos molestos han sido suprimidos mediante el control simétrico y la relación cíclica de  $1/3$ . De este modo, esta medición proporcionará el valor del fundamental de esta corriente. Está compuesto de manera clásica por un diodo y una capacidad.

15 Envía el valor de la corriente medida  $I_m$  al órgano de cálculo CALC tel.

Por supuesto, se pueden utilizar otros medios de medición de la corriente.

20 Por ejemplo, el dispositivo de medición de corriente C puede ser un dispositivo de muestreo digital o también un dispositivo que efectúa una rectificación de corriente y, a continuación, una media de la corriente rectificada.

25 Cabe señalar que el dispositivo de antenas A incluye una o varias antenas. En el ejemplo no limitativo descrito, incluye una pluralidad de antenas como se ha visto anteriormente. En este caso práctico, para cada antena del dispositivo de antenas A, se ajusta la corriente en la antena para obtener un campo magnético nominal  $B_0$  asociado y correspondiente a la zona ZO de comunicación entre la insignia ID y la antena. De este modo, la insignia ID incluye una pluralidad de valores de umbral fijo  $S_0$ , asociadas a cada antena del dispositivo de antenas A.

Cabe señalar que el ejemplo tomado se ha descrito con una antena interior. Por supuesto, se podrá aplicar el procedimiento a una antena exterior si fuese necesario.

30 Asimismo, cabe señalar que los ejemplos han sido tomados con un dispositivo de antenas A que emite señales de baja frecuencia y un objeto de identificación ID que emite señales de radiofrecuencia pero, por supuesto, se pueden tomar otros ejemplos con emisiones de señales a otras frecuencias.

35 Por lo tanto, la invención presenta las siguientes ventajas:

- Permite controlar el valor del campo magnético emitido por el dispositivo de antenas A, ajustando la potencia en la emisión, lo que permite obtener un umbral fijo para el objeto de identificación, y es más sencillo de gestionar que un umbral variable para dicho objeto;

40 - Programando el objeto de identificación ID con un umbral fijo determinado, permite evitar las perturbaciones de radio y por lo tanto los campos magnéticos parásitos;

45 - Asimismo, este umbral es fijo para todos los vehículos, lo que permite tener un objeto de identificación ID universal que funciona con todos los vehículos, estando la zona de comunicación ZO adaptada únicamente por la potencia de emisión  $P_e$  y, por lo tanto, por la corriente  $I$  que circula por el dispositivo de antenas A;

- La potencia se ajusta mediante una regulación de relación cíclica que es menos costosa que una regulación de tensión con relación cíclica fija;

50 - La regulación de relación cíclica se realiza en función de la corriente, que es más eficaz y precisa que un ajuste en función de la tensión de batería, ya que las variaciones de la impedancia  $Z_r$  del dispositivo de antenas A se compensan, al contrario que en una solución que efectuase una regulación de la tensión de alimentación  $U_{bat}$ ;

55 - El control en modo de puente en forma de H simétrico permite no emitir los armónicos pares y, por consiguiente, reducir los problemas de compatibilidad electromagnética denominada CEM;

- El control de calibración simétrica con un relación cíclica de  $1/3$  permite realizar una medición precisa de la corriente con un medio sencillo de medición, como el detector de amplitud de pico;

60 - El control con una tensión cuadrada permite evitar que los transistores de la etapa de potencia calienten demasiado;

- Permite obtener una gran gama de corrientes si fuese necesario, para un mismo vehículo o para vehículos diferentes, sin necesidad de adaptar el circuito del dispositivo de antenas A;

65 - La etapa de calibración, que permite determinar una potencia de ajuste para determinar el valor del campo

magnético emitido por el dispositivo de antena(s), es dinámica ya que se realiza durante el funcionamiento del dispositivo de antena(s);

5 - La etapa de calibración dinámica no requiere aparato de medición adicional externo alguno, contrariamente a etapas de calibración estáticas que se realizan corriente arriba, es decir durante el montaje de un dispositivo de antena(s) (es decir durante su puesta a punto) en un vehículo (por lo tanto incluso antes de la puesta en producción y a la venta del vehículo);

10 - Permite controlar el valor del campo magnético emitido por el dispositivo de antenas durante su uso en un vehículo tomando en cuenta las variaciones de la impedancia del dispositivo de antena(s), para obtener un umbral fijo para el objeto de identificación; estas variaciones de impedancia aparecen durante el uso del dispositivo de antena(s);

15 - El sistema de detección que incluye el dispositivo de antena(s) y el objeto de identificación permite efectuar una auto-calibración de dispositivo de antena(s) sin aparato de medición exterior.

Por supuesto, la invención no se limita a la aplicación descrita del vehículo automóvil, sino que puede utilizarse en cualesquiera aplicaciones en las que intervenga una antena de baja frecuencia y un objeto de identificación como una aplicación domótica por ejemplo.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de detección de un objeto de identificación (ID) en una zona (ZO) alrededor de un dispositivo de antena(s) (A), que incluye, durante la puesta en servicio del objeto de identificación (ID) una etapa de grabación en el objeto de identificación de un valor de potencia de umbral fijo P0, correspondiente a un campo magnético nominal B0 a partir del cual el objeto de identificación puede recibir señales del dispositivo de antena(s) y comunicarse con un dispositivo de control asociado, y que incluye, en modo de funcionamiento del objeto de identificación (ID) y del dispositivo de antenas, las etapas de:
- 5
- 10 - emitir una señal de calibrado (S\_CAL), correspondiente a una corriente inicial teórica (Ith), en dirección al dispositivo de antena(s) (A) para determinar una potencia de ajuste (PR),
- medir la corriente que circula en el dispositivo de antena(s) durante el envío de la señal de calibrado (S\_CAL),
- 15 - comparar la corriente medida (Irm) con la corriente inicial teórica (Ith),
- determinar la potencia de ajuste (PR) que ha de aplicarse al dispositivo de antena(s) (A),
- ajustar la potencia de ajuste (PR) con una tensión funcional (UF) de relación cíclica dada,
- 20 - emitir una señal funcional (S\_FONC) en dirección al dispositivo de antena(s) (A) correspondiente a la potencia de ajuste (PR), de manera que el dispositivo de antena(s) emita un campo magnético (Be) determinado,
- medir el campo magnético recibido (Br) mediante el objeto de identificación (ID) correspondiente al campo magnético emitido y compararlo con el campo magnético nominal (B0),
- 25 - determinar si el objeto de identificación (ID) se encuentra en la zona alrededor del dispositivo de antena(s) (A) en función de esta comparación.
- 30 2. Procedimiento de detección según la reivindicación 1, caracterizado porque la señal de calibrado (S\_CAL) no es inteligible para el objeto de identificación (ID).
3. Procedimiento de detección según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque incluye una etapa adicional según la cual:
- 35 - durante el envío de la señal de calibrado (S\_CAL), se mide una corriente (Irm) que circula en el dispositivo de antena(s) (E), y
- se compara la corriente medida (Irm) con una corriente inicial (Ith) para determinar la potencia de ajuste (PR).
- 40 4. Procedimiento de detección según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se ajusta una potencia (PI, PR) con una tensión (UC, UF) de relación cíclica ( $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ) dada.
- 45 5. Procedimiento de detección según la reivindicación anterior, caracterizado porque la tensión (UC) es una señal simétrica.
6. Procedimiento de detección según una de las reivindicaciones 4 o 5, caracterizado porque la relación cíclica ( $\alpha_1$ ) es igual a 1/3.
- 50 7. Procedimiento de detección según una cualquiera de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizado porque la tensión (UC, UF) se genera mediante una etapa de potencia (P) con control de puente completo o de medio puente.
8. Procedimiento de detección según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la señal de calibrado (S\_CAL) se activa en función de un evento particular.
- 55 9. Procedimiento de detección según la reivindicación anterior, caracterizado porque el evento particular es un acceso al vehículo.
10. Procedimiento de detección según la reivindicación 8, caracterizado porque el evento particular es una variación de tensión de batería.
- 60 11. Procedimiento de detección según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el valor de umbral fijo (S0) depende del campo magnético nominal (B0).
- 65 12. Procedimiento de detección según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la zona (ZO) alrededor del dispositivo de antena(s) se define mediante el campo magnético nominal (B0).

13. Procedimiento de detección según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la zona alrededor del dispositivo de antena(s) (A) corresponde a un habitáculo (VH) de vehículo.

5 14. Sistema de detección (SYS) de un objeto de identificación (ID) en una zona (ZO) alrededor de un dispositivo de antena(s) (A), que incluye un dispositivo de control (DC), un dispositivo de antena(s) (A) y un objeto de identificación (ID), tal que:

10 - durante la puesta en servicio del objeto de identificación (ID) un valor de potencia de umbral fijo  $P_0$ , correspondiente a un campo magnético nominal  $B_0$  a partir del cual el objeto de identificación puede recibir señales del dispositivo de antena(s) y comunicarse con un dispositivo de control asociado se graba en el objeto de identificación (ID),

15 y tal que el dispositivo de control (DC) es, en modo de funcionamiento del objeto de identificación (ID) y del dispositivo de antenas, capaz de:

- emitir una señal de calibrado (S\_CAL), correspondiente a una corriente inicial teórica ( $I_{th}$ ), en dirección al dispositivo de antena(s) (A) para determinar una potencia de ajuste (PR),

20 - medir la corriente que circula en el dispositivo de antena(s) durante el envío de la señal de calibrado (S\_CAL),

- comparar la corriente medida ( $I_{rm}$ ) con la corriente inicial teórica ( $I_{th}$ ),

25 - determinar la potencia de ajuste (PR) que se ha de aplicar al dispositivo de antena(s) (A),

- ajustar la potencia de ajuste (PR) con una tensión funcional (UF) de relación cíclica dada,

30 - emitir una señal funcional (S\_FONC) en dirección al dispositivo de antena(s) (A) correspondiente a la potencia de ajuste (PR), de manera que el dispositivo de antena(s) emita un campo magnético ( $B_e$ ) determinado,

- determinar si el objeto de identificación (ID) se encuentra en la zona alrededor del dispositivo de antena(s) (A) en función de una comparación efectuada entre el campo magnético recibido ( $B_r$ ) por el objeto de identificación (ID) y un campo magnético nominal ( $B_0$ ),

35 - el objeto de identificación (ID) es capaz de medir el campo magnético recibido ( $B_r$ ) correspondiente al campo magnético emitido ( $B_e$ ) y compararlo con el campo magnético nominal.

15. Dispositivo de antena(s) (A) capaz de cooperar con un objeto de identificación (ID), tal que:

40 - durante la puesta en servicio del objeto de identificación (ID) un valor de potencia umbral fijo  $P_0$ , correspondiente a un campo magnético nominal  $B_0$  a partir del cual el objeto de identificación puede recibir señales del dispositivo de antena(s) y comunicarse con un dispositivo de control asociado se graba en el objeto de identificación (ID),

y tal que en modo de funcionamiento del objeto de identificación (ID), es capaz de:

45 - recibir una señal de calibrado (S\_CAL) correspondiente a una corriente inicial teórica ( $I_{th}$ ) y a una potencia inicial determinada ( $P_I$ ),

50 - medir la corriente que circula en el dispositivo de antena(s) durante el envío de la señal de calibrado (S\_CAL),

- comparar la corriente medida ( $I_{rm}$ ) con la corriente inicial teórica ( $I_{th}$ ),

- determinar la potencia de ajuste (PR) que se ha de aplicar al dispositivo de antena(s) (A),

55 - ajustar la potencia de ajuste (PR) con una tensión funcional (UF) de relación cíclica dada,

- recibir una señal funcional (S\_FONC) correspondiente a una potencia de ajuste determinada (PR) para emitir un campo magnético ( $B_e$ ) determinado, y

60 - transmitir la señal funcional (S\_FONC) al objeto de identificación (ID), recibiendo este último un campo magnético ( $B_r$ ) que depende del campo magnético emitido ( $B_e$ ) por el dispositivo de antena(s) (A).

65 16. Dispositivo de control (DC) capaz de cooperar con un dispositivo de antena(s) (A) y con un objeto de identificación (ID), según el cual durante la puesta en servicio del objeto de identificación (ID) un valor de potencia umbral fijo  $P_0$ , correspondiente a un campo magnético nominal  $B_0$  a partir del cual el objeto de identificación puede recibir señales del dispositivo de antena(s) y comunicarse con un dispositivo de control asociado se graba en el

objeto de identificación (ID), y porque incluye un emisor (EM) de señales para, en modo de funcionamiento del objeto de identificación (ID):

- 5 - emitir una señal de calibrado (S\_CAL), correspondiente a una corriente inicial teórica (I<sub>th</sub>), en dirección al dispositivo de antena(s) (A) para determinar una potencia de ajuste (PR),
  - medir la corriente que circula en el dispositivo de antena(s) durante el envío de la señal de calibrado (S\_CAL),
  - 10 - comparar la corriente medida (I<sub>rm</sub>) con la corriente inicial teórica (I<sub>th</sub>),
  - determinar la potencia de ajuste (PR) que se ha de aplicar al dispositivo de antena(s) (A),
  - ajustar la potencia de ajuste (PR) con una tensión funcional (UF) de relación cíclica dada,
  - 15 - emitir una señal funcional (S\_FONC) en dirección al dispositivo de antena(s) (A) correspondiente a la potencia de ajuste determinada (PR), para que el dispositivo de antena(s) (A) emita un campo magnético (Be) determinado.
17. Dispositivo de control (DC) según la reivindicación anterior, caracterizado porque incluye, además, un receptor de señales (RE) para recibir una respuesta (REP) del objeto de identificación (ID) en función de una comparación efectuada entre un campo magnético recibido (Br) y un campo magnético nominal (B0).
- 20 18. Dispositivo de control (DC) según una de las reivindicaciones anteriores 16 o 17, caracterizado porque la comparación se efectúa mediante el objeto de identificación (ID).
- 25 19. Vehículo (V) automóvil que incluye un habitáculo (VH) en el que está dispuesto un dispositivo de control (DC) según una de las reivindicaciones 16 a 18, un dispositivo de antena(s) (A) según la reivindicación 15, siendo los dos dispositivos (DC, A) capaces de cooperar con un objeto de identificación (ID).