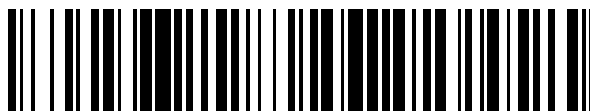


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 735 135**

51 Int. Cl.:

**H04W 4/40** (2008.01)  
**B60R 25/24** (2013.01)  
**G07C 9/00** (2006.01)  
**H04L 29/06** (2006.01)  
**H04W 12/06** (2009.01)  
**H04W 12/08** (2009.01)  
**H04W 52/02** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.06.2016 PCT/EP2016/064732**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **29.12.2016 WO16207387**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.06.2016 E 16733428 (3)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019 EP 3314584**

54 Título: **Procedimiento implementado por una unidad electrónica de un vehículo**

30 Prioridad:

**24.06.2015 FR 1555836**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**16.12.2019**

73 Titular/es:

**VALEO COMFORT AND DRIVING ASSISTANCE  
(100.0%)  
76, rue Auguste Perret, ZI Europarc  
94046 Créteil Cedex, FR**

72 Inventor/es:

**LECONTE, ERIC y  
LAIGNEL, PASCAL**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 735 135 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 implementado por una unidad electrónica de un vehículo

5 CAMPO TÉCNICO AL QUE SE REFIERE LA INVENCION

La presente invención se refiere a los intercambios de datos entre un identificador y una unidad electrónica de un vehículo.

10 Se refiere más particularmente a un procedimiento implementado por tal unidad electrónica para un intercambio con tal identificador a través de un módulo de comunicación de vehículo.

La invención se aplica particularmente de forma ventajosa en el caso de que los intercambios repetidos se establezcan de este modo entre el identificador y la unidad electrónica.

15 TÉCNICA ANTERIOR

Se conoce el uso de un identificador, típicamente usado por un usuario de un vehículo, para detectar el acercamiento del usuario y controlar entonces automáticamente una funcionalidad de un vehículo (como el desbloqueo de las puertas del vehículo).

Por ejemplo, se prevé para este propósito que una unidad electrónica de vehículo controle la emisión, mediante un módulo de comunicación, de tramas de sondeo en una señal electromagnética que tiene un alcance determinado.

25 Cuando el identificador entra en el alcance de señal, emite una trama de respuesta para señalar su presencia.

Al recibir esta trama de respuesta procedente del identificador, la unidad electrónica inicia el intercambio de datos entre el módulo de comunicación y el identificador, por ejemplo, para la autenticación del identificador por parte de la unidad electrónica.

30 El control automático de la funcionalidad mencionada anteriormente (tal como el desbloqueo de las puertas) se realiza en caso de éxito del procedimiento de autenticación.

35 En general, también se espera que continúen los intercambios entre el identificador y el módulo de comunicación, por ejemplo, para poder localizar permanentemente el identificador (típicamente, midiendo el tiempo de vuelo de las señales intercambiadas entre el identificador y una o más antenas del módulo de comunicación).

Estos intercambios típicamente duran hasta que el usuario realiza una acción en el vehículo (por ejemplo, abrir una puerta o arrancar el vehículo)

40 Estos intercambios dan como resultado un consumo de energía que a veces es innecesario, por ejemplo, cuando el usuario realiza una actividad en el alcance mencionado de la señal que contiene las tramas de sondeo, sin buscar utilizar el vehículo.

45 El documento US2015/054618 es un ejemplo del estado de la técnica.

OBJETO DE LA INVENCION

50 En este contexto, la presente invención propone un procedimiento según la reivindicación independiente 1, implementado por una unidad electrónica de un vehículo, que comprende las siguientes etapas:

- controlar al menos una emisión, mediante un módulo de comunicación del vehículo, una trama de sondeo en una señal electromagnética que tiene un primer alcance;
- recibir una trama de respuesta procedente de un identificador;
- 55 - iniciar intercambios de datos entre el módulo de comunicación y el identificador;
- después de una duración predeterminada de los intercambios, controlar al menos una emisión, por el módulo de comunicación, de una trama de sondeo en una señal electromagnética que tiene un segundo alcance inferior al primer alcance,

60 siendo el procedimiento de tal forma que las tramas de sondeo se transmiten periódicamente por el módulo de comunicación, teniendo una primera frecuencia en la señal electromagnética el primer alcance, y teniendo una segunda frecuencia en la señal electromagnética el segundo alcance, siendo la segunda frecuencia superior a la primera frecuencia, estando el procedimiento caracterizado por que la frecuencia de emisión de las tramas de sondeo es variable en función del alcance, aumentando la frecuencia a medida que cuando el alcance disminuye.

65 Por lo tanto, después de dicha duración predeterminada, las tramas de sondeo se emiten con un alcance reducido, de

modo que el identificador puede estar fuera del alcance y, por lo tanto, ya no se intercambiará con la unidad electrónica, lo que limita el consumo eléctrico. Sin embargo, si el identificador todavía se acerca al vehículo y entra en el área de alcance reducido, se detectará. Como resultado, la disminución en el consumo de energía no es perjudicial para la capacidad de respuesta del sistema.

- 5 Según otras características opcionales (y, por lo tanto, no limitativas):
- la unidad electrónica termina los intercambios al vencimiento de dicha duración predeterminada;
  - la unidad electrónica determina el segundo alcance en función de una distancia del identificador medida durante dichos intercambios;
  - la unidad electrónica controla, después de una duración predeterminada de emisión de tramas de sondeo en la señal electromagnética que tiene el segundo alcance, una emisión de una trama de prueba en una señal electromagnética que tiene dicho primer alcance;
  - la unidad electrónica controla, en el caso de recibir una respuesta del identificador a la trama de prueba, la continuación de la emisión de tramas de sondeo en la señal electromagnética que tiene el segundo alcance;
  - la unidad electrónica controla, en el caso de ausencia de respuesta del identificador a la trama de prueba, la emisión de tramas de sondeo en la señal electromagnética que tiene el primer alcance;
  - el módulo de comunicación comprende al menos una antena;
  - la señal electromagnética que tiene el primer alcance se obtiene controlando una primera corriente en la antena y la señal electromagnética que tiene el segundo alcance se obtiene controlando una segunda corriente en la antena, siendo la segunda corriente inferior a la primera corriente;
  - dichos intercambios comprenden una etapa de recibir, procedente del identificador, datos de autenticación;
  - la unidad electrónica controla la implementación de una funcionalidad de un vehículo en caso de verificación de los datos de autenticación.

Se puede prever, cuando el módulo de comunicación comprende al menos dos antenas, que las etapas de control de emisión de una trama de sondeo que tiene un primer alcance, recepción de una trama de respuesta, inicio de intercambios y control de la emisión de una trama de sondeo que tiene un segundo alcance se implementan independientemente para cada una de dichas antenas.

#### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE UNA REALIZACIÓN EJEMPLAR

La siguiente descripción con referencia a los dibujos adjuntos, dados a modo de ejemplos no limitativos, explicará en qué consiste la invención y cómo se puede lograr.

En los dibujos adjuntos:

- la figura 1 representa los elementos principales de un sistema que comprende un vehículo y un identificador;
- la figura 2 representa las etapas principales de un procedimiento ejemplar implementado por una unidad electrónica de vehículo según la invención;
- las figuras 3 y 4 representan respectivamente la situación del identificador y los correspondientes cronogramas de intercambio en un primer ejemplo de uso del sistema de la figura 1;
- las figuras 5 y 6 representan respectivamente la situación del identificador y los correspondientes cronogramas de intercambio en un segundo ejemplo de uso del sistema de la figura 1; y
- las figuras 7 y 8 representan respectivamente la situación del identificador y los correspondientes cronogramas de intercambio en un tercer ejemplo de uso del sistema de la figura 1.

La figura 1 muestra esquemáticamente los elementos principales de un sistema en el que se puede implementar la invención.

Tal sistema comprende un vehículo V equipado con una unidad electrónica de control 10 y un módulo de comunicación 12.

La unidad electrónica de control 10 comprende, por ejemplo, un microprocesador y una memoria. La memoria almacena particularmente las instrucciones del programa que, cuando son ejecutadas por el microprocesador, permiten que la unidad electrónica de control 10 implemente los procedimientos descritos a continuación. La memoria también almacena valores o parámetros utilizados durante estos procedimientos, por ejemplo, el alcance de corriente P y el periodo de repetición T de las tramas de sondeo.

Como alternativa, la unidad electrónica de control 10 podría hacerse en forma de un circuito integrado de aplicación específica (o ASIC para "*Application Specific Integrated Circuit*").

El módulo de comunicación 12 comprende un circuito de control 14 (o "controlador") y una antena 16 conectada a este circuito de control 14.

El circuito de control 14 recibe, desde la unidad electrónica de control 10, una señal de control C, sobre cuya base el

circuito de control 14 alimenta la antena 16 de modo que la antena 16 genera señales electromagnéticas.

Por lo tanto, la unidad electrónica de control 10 puede controlar selectivamente la emisión por la antena 16 de una señal electromagnética de baja frecuencia (típicamente de una frecuencia inferior a 150 kHz, aquí de frecuencia igual a 125 kHz) o una señal electromagnética de alta frecuencia (típicamente con una frecuencia superior a 10 MHz, aquí de frecuencia igual a 434 MHz).

La señal de control C definió en particular la intensidad de la corriente I que fluye a través de la antena 16 durante la emisión de una señal de baja frecuencia y, por consiguiente, el alcance de esta señal.

El módulo de comunicación también puede comprender una antena dedicada (no mostrada) para la recepción de tramas de alta frecuencia (434 MHz).

El sistema de la figura 1 también comprende un identificador I, generalmente usado por un usuario del vehículo V y que permite el control de ciertas funciones de vehículo V (por ejemplo, el desbloqueo de las puertas del vehículo V), particularmente cuando se acerca al vehículo V, como se explica a continuación. El identificador I puede opcionalmente comprender además botones de control, con los cuales el usuario puede controlar al menos algunas de las características mencionadas anteriormente u otras características del vehículo V.

El identificador I comprende un circuito de comunicación que recibe las señales electromagnéticas generadas por el módulo de comunicación 12 del vehículo V cuando está dentro del alcance de estas señales electromagnéticas y que emite tramas en respuesta, como se explica más adelante.

La figura 2 representa las etapas principales de un método implementado por la unidad electrónica de control 10 con el fin de detectar un identificador tal como el identificador I, y un intercambio de datos con el mismo.

Este método comienza en la etapa E2, en la que el alcance de corriente P de la señal electromagnética de baja frecuencia se inicializa a su valor máximo  $P_0$  (con, por ejemplo,  $P_0 = 10$  m).

El procedimiento va seguido de una etapa E4 en la que se determina si el alcance de corriente P es un alcance reducido (estrictamente inferior al alcance máximo  $P_0$ ), como es posible debido a las etapas que se describen a continuación.

El tratamiento realizado en caso afirmativo se describe a continuación (etapas E32 y E34).

En caso negativo (es decir, cuando el alcance de corriente P es igual al rango máximo  $P_0$ ), que es el caso cuando la etapa E4 sigue inmediatamente a la etapa E2, la unidad electrónica de control 10 controla en la etapa E6 la emisión por el módulo de comunicación 12 (es decir, en la práctica por la antena 16) de señales electromagnéticas de baja frecuencia que tienen el alcance de corriente P y son representativas de una trama de sondeo.

En la práctica, el alcance de corriente P se obtiene controlando el paso en la antena 16 de una corriente I asociada con el alcance de corriente P.

Una trama de sondeo (o "polling") es una trama que tiene un formato predeterminado y está destinado a posibles identificadores presentes cerca para señalar la presencia del vehículo V. Tal trama de sondeo puede contener un identificador de vehículo V.

La etapa E6 va seguida de una etapa E8 durante la cual la unidad electrónica de control 10 espera, durante una duración T, una posible recepción, por el módulo de comunicación 12, una respuesta procedente de un identificador I y que contiene, por ejemplo, datos de identificación asociados con el identificador I.

Si no se recibe una respuesta del identificador después de un tiempo T (flecha N), el procedimiento implementado por la unidad electrónica de control 10 realiza un bucle en la etapa E4 descrita anteriormente.

Por lo tanto, se entiende que la duración de espera T mencionada anteriormente corresponde al periodo de repetición de las tramas de sondeo emitidas sucesivamente durante cada paso a la etapa E6.

Según una realización concebible, el periodo T es variable en función del alcance de corriente P. Aquí se prevé específicamente que el periodo T disminuye (y, por lo tanto, la frecuencia de emisión de las tramas de sondeo aumenta) cuando el alcance de corriente P disminuye para mantener una buena reactividad del sistema (la reducción del alcance que se describe a continuación requiere, en efecto, una mayor reactividad al acercamiento del usuario que lleva el identificador).

Sin embargo, tal aumento en la frecuencia de emisión de las tramas de sondeo no es perjudicial para el consumo eléctrico promedio generado por la emisión de las tramas de sondeo, ya que este aumento en la frecuencia va acompañado de una reducción del alcance y, por lo tanto, una reducción de la corriente que recorre la antena 16.

Aquí se prevé incluso que la corriente promedio en la antena 16 es constante (cualquiera sea el alcance y la frecuencia de emisión de las tramas asociadas), es decir, que cualquier aumento en la frecuencia se compensa por una reducción proporcional de la corriente en la antena 16.

5 Cuando se recibe una respuesta procedente de un identificador (aquí el identificador I) por el módulo de comunicación 12 en la etapa E8, la unidad electrónica de control recibe y almacena los datos de identificación del identificador I en la etapa E10.

10 Debido a la recepción de esta respuesta, la unidad electrónica de control 10 activa un primer contador  $CPT_1$  en la etapa E12. Este primer contador  $CPT_1$  tiene, por ejemplo, una duración de 30 s (es decir, caduca 30 s después de su activación). Como alternativa, el primer contador  $CPT_1$  podría tener una duración entre 15 s y 120 s.

15 La unidad electrónica de control 10 sigue entonces al establecimiento de una conexión (a través del módulo de comunicación 12) con el identificador I, por ejemplo, emitiendo en la etapa E14 un reto (también llamado "pregunta cifrada", o "desafío") con destino al identificador I. Tal reto es generalmente un número obtenido por sorteo al azar en la unidad electrónica de control 10.

20 La unidad electrónica de control 10 recibe entonces (a través del módulo de comunicación 12) una respuesta al reto procedente del identificador I (etapa E16).

25 Se recordará que tal respuesta al reto es un dato dado en el identificador I (típicamente mediante la aplicación de una función criptográfica) en función del reto recibido y de un dato secreto (típicamente una clave criptográfica) memorizada por el identificador I. Esta respuesta al reto permite al identificador probar que guarda los datos secretos transmitir los mismos. La respuesta al reto, por lo tanto, puede considerarse como un dato de autenticación.

30 Por lo tanto, la unidad electrónica de control 10 puede garantizar, mediante la verificación de los datos de autenticación recibidos, que el identificador I con el que el módulo de comunicación 12 ha establecido una conexión es, de hecho, el identificador I previsto (identificado por los datos de identificación recibidos y almacenados en la etapa E10), por ejemplo, verificando la consistencia de los datos de identificación recibidos, el reto emitido y la respuesta al reto (datos de autenticación) recibida.

35 Cuando la unidad electrónica de control 10 ha autenticado así el identificador I 12, la unidad electrónica de control 10 puede entonces controlar acciones particulares (etapa E18) relacionadas con la detección del identificador I cerca del vehículo V, tales como el parpadeo de las luces de señalización de un vehículo V o el desbloqueo de las puertas de un vehículo V.

40 La unidad electrónica de control 10 puede entonces detectar una acción del usuario del vehículo V, por ejemplo, la apertura de una puerta y/o la pulsación de un botón de arranque del motor del vehículo (etapa E20).

45 En caso de la detección de dicha acción del usuario, el procedimiento continúa en la etapa E22 mediante un uso convencional del vehículo V.

50 Si no se detecta ninguna acción del usuario en el momento considerado, la unidad electrónica de control 10 continúa sus intercambios de datos con el identificador I (etapa E21), por ejemplo, por la emisión EM de una trama de datos destinada al identificador y la recepción REC de una trama de datos en respuesta procedente del identificador. Gracias a tales intercambios, la unidad electrónica de control 10 puede, en particular, determinar en cada instante la distancia que separa el módulo de comunicación 12 (específicamente la antena 16) y el identificador I (típicamente sobre la base del tiempo de vuelo de las ondas electromagnéticas intercambiadas o por la medición de la potencia recibida, también llamada RSSI para "indicación de intensidad de señal recibida").

Una vez que se han intercambiado estas tramas, la unidad electrónica de control 10 determina en la etapa E24 si el primer contador  $CPT_1$  ha caducado.

55 En caso negativo, el procedimiento realiza un bucle en la etapa E20 para detectar una posible acción del usuario del vehículo V (y la posible continuación de los intercambios).

60 En caso afirmativo en la etapa E24 (es decir, cuando el primer contador  $CPT_1$  caduca), la unidad electrónica de control 10 avanza a la etapa E10 a una reducción del alcance de corriente P (etapa E26). El nuevo alcance de corriente P se elige, por ejemplo, entre varios posibles valores determinados, como el valor inmediatamente inferior a la distancia instantánea entre el módulo de comunicación 12 y el identificador I (medido continuamente por la unidad electrónica de control 10 como se explica anteriormente). Como alternativa, el nuevo alcance P podría ser el siguiente valor en una lista decreciente de valores de alcance posibles (predeterminados).

65 Esta disminución en el alcance P puede ir acompañada, en el caso mencionado anteriormente, por una disminución en la duración de espera T (usada en la etapa E8 y que corresponde, como se explica en el periodo de repetición de

las tramas de sondeo).

También es posible implementar acciones correctivas (etapa E28), tal como el bloqueo de las puertas del vehículo (en particular en el caso de que se haya implementado un desbloqueo en la etapa E18). De hecho, aunque el identificador I se ha detectado cerca del vehículo V, el usuario no ha realizado ninguna acción en el vehículo V y, por lo tanto, se puede pensar que no busca utilizar el vehículo V.

La unidad electrónica de control 10 activa entonces un segundo contador  $CPT_2$  en la etapa E30. El segundo contador  $CPT_2$  tiene, por ejemplo, una duración de 180 s (es decir, caduca 180 s después de su activación). Como alternativa, el segundo contador  $CPT_2$  podría tener una duración entre 60 s y 300 s.

El procedimiento realiza entonces un bucle a la etapa E4.

La etapa E4 determina, como ya se indicó, si el alcance actual P es un alcance reducido (diferente del alcance máximo  $P_0$ ).

Cuando el alcance de corriente P no se reduce, el procedimiento avanza a la etapa E6 como ya se ha indicado anteriormente.

Cuando se reduce el alcance de corriente P (después de pasar a la etapa E26 descrita anteriormente), el procedimiento avanza a la etapa E32 en la que la unidad electrónica de control 10 determina si el segundo contador  $CP_2$  ha caducado.

En caso negativo, el procedimiento avanza a la etapa E6 para la emisión de una trama de sondeo con el alcance de corriente P.

En caso afirmativo (es decir, al caducar el segundo contador  $CPT_2$ ), la unidad electrónica de control 10 ordena al módulo de comunicación 12 que emita una trama de prueba con el alcance máximo  $P_0$  (etapa E34).

Por lo tanto, aunque en este caso se usa un alcance reducido para la emisión de las tramas de sondeo, la trama de prueba de alcance máximo  $P_0$  permite asegurar que el identificador I aún se encuentra en el alcance inicial del vehículo V.

La trama de prueba emitida en la etapa E34 es, por ejemplo, del mismo tipo que la trama de emisión del reto descrito anteriormente en la etapa E14.

En ausencia de respuesta en la etapa E34 (por ejemplo, después de un periodo de tiempo predeterminado), esto significa que el identificador I se ha alejado del vehículo V desde su primera detección en la etapa E10 y, por lo tanto, el método se reanuda en la etapa inicial E2.

En caso de respuesta del identificador en la etapa E34, el identificador I siempre está cerca del vehículo (a una distancia inferior al alcance  $P_0$ ) y, por lo tanto, el procedimiento continúa en la etapa E6 para la emisión de una trama de sondeo con el alcance de corriente P.

Las figuras 3 y 4 representan respectivamente la situación del identificador I y los correspondientes cronogramas de intercambio en un primer ejemplo de uso del sistema descrito anteriormente.

En el estado inicial, cuando no se ha detectado ningún identificador I, la unidad electrónica de control 10 controla la emisión periódica de las tramas de sondeo CAP con el alcance máximo  $P_0$  (aquí  $P_0 = 10$  m), debido a la implementación de las etapas E6 y E8 descritas anteriormente (por su parte, la etapa E26 de reducción del alcance no se ha realizado).

El periodo de repetición T de las tramas de sondeo CAP está predeterminado, aquí de 6,29 s.

En el tiempo  $T_1$ , el identificador I está situado en el alcance  $P_0$  de la señal emitida por el módulo de comunicación 12 (como se representa en la figura 3) y, por lo tanto, emite una respuesta REP con destino a la unidad electrónica de control 10.

Debido a la recepción de esta respuesta REP (véase la etapa E10 descrita anteriormente), la unidad electrónica de control 10 activa el primer contador  $CPT_1$  (etapa E12) e inicia los intercambios con el identificador I (emisiones de datos EM por el módulo de comunicación 12 con destino al identificador I y recepciones de datos REC por el módulo de comunicación 12 desde el identificador I).

Estos intercambios EM, REC avanzan mientras el primer contador  $CPT_1$  no haya caducado, a menos que se detecte una acción del usuario en el vehículo V (etapa E20).

En ausencia de acción por parte del usuario (como es el caso en el ejemplo descrito aquí), cuando el primer contador  $CPT_1$  (etapa E24) caduca, la unidad electrónica de control 10 termina el intercambio EM, REC mencionado

anteriormente y reanuda el periodo de emisión de las tramas de sondeo CAP, pero con un alcance reducido P (debido a la implementación de las etapas E26, E6 y E8 descritas anteriormente).

5 La unidad electrónica de control 10 selecciona, por ejemplo, como ya se ha indicado como alcance reducido, el alcance inmediatamente inferior a la distancia del identificador I en una lista de alcances posibles. Se recordará que la distancia del identificador I se puede determinar durante los intercambios EM, REC mencionados anteriormente.

10 Aquí se considera que el identificador no se ha movido desde el tiempo  $T_1$  mencionado anteriormente, que está situado a 9 m del vehículo V y que la lista de alcances posibles es la siguiente: 10 m ( $P_0$ ), 6 m ( $P_1$ ), 4 m ( $P_2$ ), 2 m ( $P_3$ ). El alcance reducido P seleccionado es aquí, por lo tanto, de 6 m ( $P_1$ ).

Como ya se explicó anteriormente, el periodo de repetición T de las tramas de sondeo CAP también se puede reducir.

15 Dado que el identificador I aún se encuentra en la posición ocupada en el tiempo  $T_1$  en el ejemplo descrito aquí, no alcanza las tramas de sondeo CAP emitidas con el alcance reducido P y, por lo tanto, no responde a estas tramas de sondeo CAP.

20 Por lo tanto, gracias a la reducción del alcance de las tramas de sondeo después de una duración predeterminada (correspondiente a la del primer contador  $CPT_1$ ), ya no hay ningún intercambio entre el vehículo V y el identificador I siempre que el identificador I permanezca fuera del alcance reducido P, lo que limita el consumo de los circuitos electrónicos implicados.

25 En un tiempo  $T_2$ , el identificador I se desplaza y entra en el nuevo alcance P (alcance reducido  $P_1$ , aquí igual a 6 m); por consiguiente, el identificador I emite una respuesta REP a la última trama de sondeo CAP.

Por lo tanto, los intercambios EM, REC se establecen como ya se ha explicado anteriormente, entre la unidad electrónica de control 10 y el identificador I, durante la duración predeterminada del primer contador  $CPT_1$ .

30 En ausencia de acción por parte del usuario en el vehículo V durante esta duración predeterminada, los intercambios EM, REC terminan y la unidad electrónica de control 10 ordena la emisión periódica de las tramas de sondeo CAP con una duración aún reducida  $P_2$  (aquí igual a 4 m, considerando, por ejemplo, que el identificador todavía está en su posición ocupada en el tiempo  $T_2$ ).

35 En un tiempo  $T_3$ , el identificador I se desplaza y entra en el nuevo alcance de corriente P (aquí  $P_2$ , 4 m); por consiguiente, el identificador I emite una respuesta REP a la última trama de sondeo CAP.

Por lo tanto, los intercambios EM, REC se establecen entre la unidad electrónica de control 10 y el identificador I, durante la duración predeterminada del primer contador  $CPT_1$ .

40 En ausencia de acción por parte del usuario en el vehículo V durante esta duración predeterminada, los intercambios EM, REC terminan y la unidad electrónica de control 10 ordena la emisión periódica de las tramas de sondeo CAP con una duración aún reducida  $P_3$  (aquí igual a 2 m, considerando, por ejemplo, que el identificador todavía está en su posición ocupada en el tiempo  $T_3$ ).

45 Si el identificador I se acercara a menos del alcance  $P_3$  (aquí a menos de 2 m) del vehículo V, se establecerían de nuevo los intercambios, lo que permitiría, por ejemplo, el desbloqueo del vehículo V.

50 Por otro lado, si el identificador I permanece a más de 2 m del vehículo V, la presencia del identificador I cerca del vehículo V se probará tras el vencimiento del segundo contador  $CPT_2$ , como ya se ha descrito y explicado a continuación con referencia a las figuras 6 y 8.

Las figuras 5 y 6 representan respectivamente la situación del identificador I y los correspondientes cronogramas de intercambio en un segundo ejemplo de uso del sistema descrito anteriormente.

55 En el estado inicial, cuando no se ha detectado ningún identificador I, la unidad electrónica de control 10 controla la emisión periódica de las tramas de sondeo CAP con el alcance máximo  $P_0$  (aquí  $P_0 = 10$  m), debido a la implementación de las etapas E6 y E8 descritas anteriormente (por su parte, la etapa E26 de reducción del alcance no se ha realizado).

60 En el tiempo  $T_4$ , el identificador I está situado en el alcance  $P_0$  de la señal emitida por el módulo de comunicación 12 (como se representa en la figura 5) y, por lo tanto, emite una respuesta REP con destino a la unidad electrónica de control 10.

65 Debido a la recepción de esta respuesta REP (véase la etapa E10 descrita anteriormente), la unidad electrónica de control 10 implementa los intercambios con el identificador I (emisiones de datos EM por el módulo de comunicación 12 con destino al identificador I y recepciones de datos REC por el módulo de comunicación 12 desde el identificador I).

5 Estos intercambios EM, REC avanzan mientras el primer contador  $CPT_1$  (activado tras la recepción de la respuesta REP) no haya caducado, a menos que se detecte una acción del usuario en el vehículo V (etapa E20). La unidad electrónica de control 10 también mide durante estos intercambios la distancia del identificador I (en relación con el módulo de comunicación 12).

10 En ausencia de acción por parte del usuario (como es el caso en el ejemplo descrito aquí), cuando el primer contador  $CPT_1$  (etapa E24) caduca, la unidad electrónica de control 10 termina el intercambio EM, REC mencionado anteriormente y reanuda la emisión periódica de las tramas de sondeo CAP, pero con un alcance reducido P (debido a la implementación de las etapas E26, E6 y E8 descritas anteriormente). Además, durante el paso a la etapa E30, la unidad electrónica de control 10 activa el segundo contador  $CPT_2$ .

15 Aquí se considera que el identificador I se sitúa entonces en la posición indicada en la figura 5 para el tiempo  $T_5$  (es decir, a una distancia de aproximadamente 8 m) y la unidad electrónica de control 10 elige un alcance reducido  $P_1$  de 6 m (alcance inmediatamente inferior a la distancia medida en una lista predeterminada de alcances posibles  $P_i$ , aquí  $P_1, P_2, P_3$ ).

20 En el ejemplo que se muestra en las figuras 5 y 6, el identificador I permanece a una distancia inferior a  $P_0$  (aquí 10 m) pero superior a  $P_1$  (aquí 6 m) durante un tiempo relativamente largo. Este es, por ejemplo, el caso cuando el usuario del vehículo V (en el que el usuario lleva el identificador I) realiza una actividad cerca del vehículo V, sin querer utilizar el vehículo V.

25 En este caso, el procedimiento descrito en la figura 2 recorre las etapas E4, E32, E6 y E8 (emisión periódica de tramas de sondeo CAP) hasta que el segundo contador  $CPT_2$  ha caducado.

30 Cuando el segundo contador  $CPT_2$  caduca, la unidad electrónica de control 10 controla la emisión por el módulo de comunicación 12 de una trama de prueba con el alcance máximo  $P_0$ .

35 Se propone aquí que esta trama de prueba es idéntica a la emitida en la etapa E14 (emisión de un reto con destino al identificador I).

40 Dado que el identificador I aún se encuentra en el alcance máximo  $P_0$  en el ejemplo descrito aquí (posición indicada para el tiempo  $T_6$  en la figura 5), responde a la trama de PRUEBA, aquí por una respuesta al reto mencionado anteriormente, de una manera similar a lo que se describe anteriormente en la etapa E16.

45 Como alternativa, la trama de prueba podría ser trama de sondeo, en cuyo caso el identificador I respondería con una respuesta del mismo tipo que la de la etapa E10.

50 Dado que la unidad electrónica de control 10 recibe una respuesta a la trama de PRUEBA (lo que indica que el identificador está todavía en el alcance máximo  $P_0$ , aquí de 10 m, con respecto al vehículo V), la etapa E34 va seguida de la etapa E6 (emisión de una trama de sondeo CAP con un alcance reducido) y el módulo de comunicación 12 reanuda la emisión periódica de tramas de sondeo CAP con un alcance reducido P.

55 Las figuras 7 y 8 representan respectivamente la situación del identificador I y los correspondientes cronogramas de intercambio en un tercer ejemplo de uso del sistema descrito anteriormente.

60 Como en los otros dos ejemplos descritos anteriormente, en el estado inicial, la unidad electrónica de control 10 ordena la emisión periódica de las tramas de sondeo CAP con el alcance máximo  $P_0$  (aquí  $P_0 = 10$  m).

65 En el tiempo  $T_7$ , el identificador I está situado en el alcance  $P_0$  de la señal emitida por el módulo de comunicación 12 (como se representa en la figura 7) y, por lo tanto, emite una respuesta REP con destino a la unidad electrónica de control 10.

Debido a la recepción de esta respuesta REP, la unidad electrónica de control 10 implementa los intercambios con el identificador I (emisiones de datos EM por el módulo de comunicación 12 con destino al identificador I y recepciones de datos REC por el módulo de comunicación 12 desde el identificador I).

Estos intercambios EM, REC avanzan mientras el primer contador  $CPT_1$  (activado tras la recepción de la respuesta REP) no haya caducado, a menos que se detecte una acción del usuario en el vehículo V (etapa E20). La unidad electrónica de control 10 también mide durante estos intercambios la distancia del identificador I (en relación con el módulo de comunicación 12).

En ausencia de acción por parte del usuario (como es el caso en el ejemplo descrito aquí), cuando el primer contador  $CPT_1$  (etapa E24) caduca, la unidad electrónica de control 10 termina el intercambio EM, REC mencionado anteriormente y reanuda la emisión periódica de las tramas de sondeo CAP, pero con un alcance reducido P (debido a la implementación de las etapas E26, E6 y E8 descritas anteriormente). Además, durante el paso a la etapa E30, la



unidad electrónica de control 10 activa el segundo contador  $CPT_2$ .

5 Aquí se considera que el identificador I se sitúa entonces en la posición indicada en la figura 5 para el tiempo  $T_8$  (es decir, a una distancia de aproximadamente 5 m) y la unidad electrónica de control 10 elige un alcance reducido  $P_2$ , aquí de 4 m (alcance inmediatamente inferior a la distancia medida en una lista predeterminada de alcances posibles  $P_1$ ).

10 En el ejemplo que se muestra en la figura 7, el identificador I pasa a algunos metros del vehículo V, pero no se aproxima a menos de 4 m, de manera que el identificador I no recibe las tramas de sondeo CAP de alcance reduce  $P_2$  y, por lo tanto, no emite ninguna respuesta con destino al vehículo V.

Por consiguiente, el procedimiento descrito en la figura 2 recorre las etapas E4, E32, E6 y E8 (emisión periódica de tramas de sondeo CAP) hasta que el segundo contador  $CPT_2$  ha caducado.

15 Cuando el segundo contador  $CPT_2$  caduca, la unidad electrónica de control 10 controla la emisión por el módulo de comunicación 12 de una trama de prueba con el alcance máximo  $P_0$ .

20 Aquí se considera que el identificador I está entonces fuera del alcance máximo  $P_0$  (por ejemplo, en la posición indicada para el tiempo  $T_9$  en la figura 5) y que, por consiguiente, el identificador no recibe esta trama de PRUEBA.

En este caso, la unidad electrónica de control 10 no recibe ninguna respuesta a la trama de PRUEBA y, después de un periodo de tiempo predeterminado, la etapa E34 regresa a la etapa E2 para regresar al estado inicial (emisión periódica de tramas de sondeo de alcance máximo  $P_0$ ).

25 En el ejemplo descrito anteriormente, se utiliza una sola antena 16 (omnidireccional). Como alternativa, se puede prever utilizar una pluralidad de antenas direccionales (por ejemplo, dos antenas asociadas respectivamente con ambos lados del vehículo) e implementar el procedimiento de reducción de alcance descrito anteriormente independientemente para cada antena.

30 Por lo tanto, por ejemplo, si un primer identificador está presente en un lado del vehículo a una distancia fija de algunos metros, inferior al alcance máximo  $P_0$ , la reducción del alcance propuesta anteriormente (aplicada a la antena dirigida hacia el lado mencionado anteriormente) permite poner el primer identificador fuera de alcance y detectar un segundo identificador que se acercaría al vehículo por otro lado.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento implementado por una unidad electrónica (10) de un vehículo (V), que comprende las siguientes etapas:
- 5
- controlar (E6) al menos una emisión, mediante un módulo de comunicación (12) del vehículo (V), una trama de sondeo (CAP) en una señal electromagnética que tiene un primer alcance ( $P_0$ );
  - recibir (E10) una trama de respuesta (REP) procedente de un identificador (I);
  - iniciar (E14) intercambios de datos (EM, REC) entre el módulo de comunicación (12) y el identificador (I);
  - 10 - después de una duración predeterminada de intercambios, controlar (E6) al menos una emisión, por el módulo de comunicación (12), de una trama de sondeo (CAP) en una señal electromagnética que tiene un segundo alcance ( $P_1$ ;  $P_2$ ;  $P_3$ ) inferior al primer alcance ( $P_0$ ),
- siendo el procedimiento de tal forma que las tramas de sondeo (CAP) se transmiten periódicamente por el módulo de comunicación (12), teniendo una primera frecuencia en la señal electromagnética el primer alcance ( $P_0$ ), y teniendo una segunda frecuencia en la señal electromagnética el segundo alcance ( $P_1$ ;  $P_2$ ;  $P_3$ ), siendo la segunda frecuencia superior a la primera frecuencia,
- 15
- estando el procedimiento **caracterizado porque** la frecuencia de emisión de las tramas de sondeo es variable en función del alcance, aumentando la frecuencia a medida que cuando el alcance disminuye.
- 20
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la unidad electrónica (10) termina los intercambios al caducar dicha duración predeterminada.
- 25
3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en el que la unidad electrónica (10) determina el segundo alcance ( $P_1$ ;  $P_2$ ;  $P_3$ ) en función de una distancia del identificador (I) medido durante dichos intercambios (EM, REC).
- 30
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la unidad electrónica (10) controla, después de una duración predeterminada de emisión de tramas de sondeo (CAP) en la señal electromagnética que tiene el segundo alcance ( $P_1$ ;  $P_2$ ), una emisión de una trama de prueba (PRUEBA) en una señal electromagnética que tiene dicho primer alcance ( $P_0$ ).
- 35
5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que la unidad electrónica (10) controla, en el caso de recibir una respuesta (REC) del identificador (I) a la trama de prueba (PRUEBA), la continuación de la emisión de tramas de sondeo (CAP) en la señal electromagnética que tiene el segundo alcance ( $P_1$ ).
- 40
6. Procedimiento según la reivindicación 4 o 5, en el que la unidad electrónica (10) controla, en caso de ausencia de respuesta del identificador (I) a la trama de prueba (PRUEBA), la emisión de tramas de sondeo (CAP) en la señal electromagnética que tiene el primer alcance ( $P_0$ ).
- 45
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que el módulo de comunicación comprende al menos una antena (16), en el que la señal electromagnética que tiene el primer alcance ( $P_0$ ) se obtiene controlando una primera corriente en la antena (16), y en el que la señal electromagnética que tiene el segundo alcance ( $P_1$ ;  $P_2$ ;  $P_3$ ) se obtiene controlando una segunda corriente en la antena (16), siendo la segunda corriente inferior a la primera corriente.
- 50
8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que dichos intercambios comprenden una etapa de recepción (E16), procedente de identificador (I), de datos de autenticación y en el que la unidad electrónica (10) controla la implementación de la funcionalidad de un vehículo en caso de verificación de los datos de autenticación.
- 55
9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que el módulo de comunicación comprende al menos dos antenas, y en el que las etapas de control de emisión de una trama de sondeo que tiene un primer alcance, de recepción de una trama de respuesta, de inicio de intercambios y de control de la emisión de una trama de sondeo que tiene un segundo alcance se implementan independientemente para cada una de dichas antenas.

