

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 630 324**

51 Int. Cl.:

**G08G 1/042** (2006.01)

**B61L 3/00** (2006.01)

**H01Q 1/32** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.11.2013 PCT/EP2013/074445**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.05.2014 WO14079962**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.11.2013 E 13795469 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.05.2017 EP 2923350**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de transmisión de datos entre un vehículo y un dispositivo en tierra**

30 Prioridad:

**23.11.2012 FR 1261177**

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

**21.08.2017**

73 Titular/es:

**CAPSYS (100.0%)  
190 chemin des Fontaines Parc Technologique  
38190 Bernin, FR**

72 Inventor/es:

**ANCELIN, JEAN-PIERRE**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

ES 2 630 324 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 y dispositivo de transmisión de datos entre un vehículo y un dispositivo en tierra

- 5 La presente invención se refiere al campo de los medios que permiten transmitir unos datos entre un vehículo, por ejemplo, un tranvía, un tren o un autobús, y un dispositivo en tierra, durante su paso en un lugar a lo largo de su recorrido, unilateralmente o bilateralmente.
- 10 Los datos a transmitir pueden ser, sin limitación, por ejemplo, unos datos de identificación del vehículo, unos datos de las órdenes dadas (por ejemplo, unas órdenes de luces de señalización, unas órdenes de cambio de agujas, unas órdenes de barreras, u otras órdenes dadas), unos datos de posición o de velocidad del vehículo, unos datos específicos del vehículo o de su carga, unos datos específicos del recorrido, unos datos específicos con relación a otros vehículos.
- 15 Según una disposición normalmente utilizada, los sistemas de transmisión de datos entre un vehículo y un dispositivo en tierra funcionan según el modo interrogaciones/respuestas en régimen permanente. Dichos dispositivos presentan el inconveniente de contaminar el ambiente electromagnético cuando las emisiones no son necesarias (por ejemplo, cuando el vehículo no está presente en el entorno del dispositivo de tierra y presentan el riesgo de generar falsas órdenes).
- 20 La patente WO 2007/132068 describe un aparellaje en el que un sistema fijo emite una señal destinada a hacerse reconocer por el vehículo. Si un vehículo pasa, el vehículo reconoce esta señal y la responde. El sistema fijo y el sistema móvil establecen entonces una comunicación direccional. O bien la señal destinada a hacerse reconocer en el vehículo se emite permanentemente por el sistema fijo, o bien la señal destinada a hacerse reconocer por el
- 25 vehículo no se emite por el sistema fijo más que si está presente un vehículo. La simple detección de la presencia de un vehículo se realiza por la detección de una modificación de la inductancia de una antena. Sin embargo, si un vehículo cualquiera induce una modificación de la inductancia de la antena comparable a la de un vehículo esperado, el sistema fijo emite la señal destinada a hacerse reconocer, mientras que este vehículo cualquiera no es adecuado para reconocer esta señal. Esta emisión induce una contaminación del entorno electromagnético.
- 30 La patente DE 10 2007 061 941 describe un sistema en el que, después de haber detectado la presencia simple de un vehículo, un dispositivo electrónico en tierra detecta a distancia, gracias a una antena fija, el contenido de una etiqueta RFID llevada por el vehículo con el objetivo de identificar a este último.
- 35 El objetivo de la presente invención es mejorar las transmisiones de datos entre un vehículo y un dispositivo en tierra y de ese modo aumentar la seguridad.
- 40 Según un modo de realización de la presente invención, se propone un procedimiento de transmisión de datos entre un vehículo equipado con un dispositivo electrónico integrado que comprende un circuito de emisión/recepción de señales provisto de al menos una antena integrada y un dispositivo electrónico en tierra que comprende un circuito de emisión/recepción de señales, pudiendo desplazarse el vehículo sobre un recorrido equipado en un lugar con al menos una antena fija.
- 45 En el curso de una fase de reconocimiento magnético, el dispositivo electrónico en tierra detecta por muestreo una perturbación o variación de un campo magnético al que es sensible dicha antena fija, inducida durante el paso de un vehículo en la proximidad de esta antena fija.
- 50 El dispositivo electrónico en tierra compara al menos una parte de dicha perturbación o variación con un criterio de decisión memorizado que corresponde a una curva de la firma magnética de un vehículo esperado y que comprende un patrón que presenta una curva de valores máximos y una curva de valores mínimos correspondientes a unas perturbaciones o variaciones máximas y mínimas del campo magnético.
- 55 El dispositivo electrónico en tierra genera una señal de reconocimiento únicamente si dicha al menos una parte de dicha perturbación corresponde a, o satisface, el criterio de decisión.
- 60 Bajo el efecto de dicha señal de reconocimiento y en el curso de la fase de intercambio de datos, el dispositivo electrónico en tierra permite y sincroniza unos intercambios de datos entre los circuitos de emisión/recepción de señales del dispositivo electrónico integrado y el dispositivo electrónico en tierra, por medio de dicha antena integrada y dicha antena fija mientras que están acopladas entre sí.
- 65 De ese modo, los intercambios de datos se permiten y sincronizan entre el dispositivo electrónico en tierra y el vehículo efectivamente reconocido o identificado y con un conocimiento real de su posición.
- Según una variante de realización, dicha antena fija puede comprender una antena-bucle metálica que se conecta al dispositivo electrónico en tierra y se alimenta por este último de manera que genere un campo magnético que pueda perturbarse durante el paso del vehículo y en el que el dispositivo electrónico en tierra detecta la perturbación o

variación del campo magnético generado por dicha antena-bucle, inducida durante el paso de un vehículo.

La detección de la perturbación o variación del campo magnético puede realizarse mediante la detección de la variación de la inductancia de la antena-bucle metálica.

5 Según otra variante de realización, la antena fija puede comprender un sensor magnético defecto Hall o magneto-resistivo, detectando el dispositivo electrónico en tierra la perturbación o variación de una señal proporcionada por este sensor, inducida durante el paso de un vehículo.

10 Los circuitos de emisión/recepción de señales del vehículo y del dispositivo electrónico en tierra pueden comprender unas antenas de radiofrecuencia por medio de las que se realizan dichos intercambios de datos.

Bajo el efecto de dicha señal de reconocimiento, el dispositivo electrónico en tierra puede detener dicha fase de reconocimiento magnético y posteriormente activar la fase de intercambio de datos a través de dicha antena-bucle.

15 Se propone igualmente un dispositivo de transmisión de datos entre un vehículo equipado con un dispositivo electrónico integrado que comprende un circuito de emisión/recepción de señales provisto de al menos una antena integrada y un dispositivo electrónico en tierra que comprende un circuito de emisión/recepción de señales, pudiendo el vehículo desplazarse sobre un recorrido equipado en un lugar con al menos una antena fija.

20 El dispositivo electrónico en tierra puede comprender un medio de detección de una perturbación o variación de un campo magnético al que es sensible dicha antena fija, inducida durante el paso de un vehículo en la proximidad de esta antena fija, un circuito de detección puede detectar la perturbación o variación del campo magnético de la antena fija inducida durante el desplazamiento de un vehículo.

25 El dispositivo electrónico en tierra puede comprender un circuito de comparación para comparar al menos una parte de dicha perturbación o variación con un criterio de decisión memorizado en un circuito de memorización, que corresponde a una firma magnética de un vehículo esperado y que comprende un patrón que presenta una curva de valores máximos y una curva de valores mínimos que corresponden a unas perturbaciones o variaciones máximas y mínimas del campo magnético, y para generar una señal de reconocimiento únicamente si dicha al menos una parte de dicha perturbación corresponde o satisface a dicho al menos un criterio de decisión.

30 El dispositivo electrónico en tierra puede comprender unos medios para permitir y sincronizar, bajo el efecto de dicha señal de reconocimiento, unos intercambios de datos entre los circuitos de emisión/recepción de señales del dispositivo electrónico integrado y el dispositivo electrónico en tierra por medio de dicha antena integrada y de dicha antena fija mientras que están acopladas entre sí.

La antena fija puede comprender una antena-bucle conectada a un generador de corriente.

40 El circuito de emisión/recepción de señales del dispositivo electrónico en tierra puede conectarse a la antena-bucle y puede comprender unos medios para que el generador de corriente y el circuito de emisión/recepción de señales del dispositivo electrónico en tierra no se conecten al mismo tiempo a la antena-bucle.

La antena fija puede comprender un sensor magnético de efecto Hall o magneto-resistivo.

45 El dispositivo electrónico en tierra y el dispositivo integrado pueden comprender unas antenas radioeléctricas conectadas a los circuitos de emisión/recepción de señales respectivos.

50 El dispositivo electrónico en tierra y el dispositivo electrónico integrado pueden comprender unos medios de memorización de datos a transmitir.

Se van a describir ahora unos dispositivos de transmisión de datos entre un vehículo y un dispositivo en tierra a modo de ejemplos no limitativos, ilustrados por los dibujos en los que:

- 55- la figura 1 representa esquemáticamente un equipamiento en tierra y un vehículo;
- la figura 2 representa un esquema de un dispositivo electrónico de dicho equipamiento en tierra;
  - la figura 3 representa un esquema de un dispositivo electrónico integrado que equipa dicho vehículo;
  - las figuras 4a a 4e representan unos diagramas de funcionamiento del dispositivo electrónico y del dispositivo electrónico integrado;
- 60- la figura 5 representa una curva de la firma magnética de un vehículo y de un modo de muestreo;
- la figura 6 representa una curva de la firma magnética de otro vehículo y de otro modo de muestreo;
  - la figura 7 representa una variante de realización del equipamiento de la figura 1; y
  - la figura 8 representa otro dispositivo electrónico de un equipamiento en tierra.

65 Como se ilustra en la figura 1, un vehículo en particular o esperado 1 puede disponerse para circular en un recorrido específico 2. Como se representa en esta figura, el vehículo 1 puede ser un tranvía o un tren que puede circular

sobre un recorrido específico 2 determinado por los carriles 3 y 4. Según otro ejemplo, el vehículo 1 podría ser un autobús que puede circular sobre un recorrido específico 2 delimitado lateralmente.

5 En un lugar particular, según un ejemplo de realización, el recorrido específico 2 está equipado con una antena fija formada específicamente por una antena-bucle o bobina metálica 5 situada sobre el terreno o enterrada a reducida profundidad y colocada entre los carriles 3 y 4 de manera que el vehículo 1 pueda pasar por encima. Esta antena-bucle 5 en tierra comprende una o varias espiras, por ejemplo, enrolladas según la forma de un rectángulo de manera que presenten dos ramas longitudinales 5a y 5b aproximadamente paralelas a los carriles 3 y 4 y dos ramas aproximadamente transversales 5c y 5d.

10 Los extremos de la antena-bucle 5 en tierra se conectan mediante unos hilos de conexión eléctrica 6 y 7 que pasan bajo un carril y que se unen en un dispositivo electrónico 8 en tierra, alojado por ejemplo en un armario situado en la proximidad del recorrido específico 2.

15 Como se ilustra en la figura 2, el dispositivo electrónico en tierra 8 comprende un generador de corriente 9 conectado a los hilos eléctricos 6 y 7 de manera que alimente la antena-bucle en tierra 5 con una corriente modulada, por ejemplo alterna, de manera que la antena-bucle 5 en tierra genere en su entorno un campo magnético deseado de modo que este campo magnético pueda perturbarse o modificarse por los órganos metálicos del vehículo 1 durante el paso de este último por encima de la antena-bucle en tierra 5.

20 Detectar y caracterizar con relación a uno o varios criterios específicos de decisión, durante el paso del vehículo en particular 1 por encima de la antena-bucle en tierra 5, la perturbación o la variación del campo magnético específico generado por la antena-bucle en tierra 5, permite identificar a este vehículo en particular 1 gracias al reconocimiento de su firma magnética.

25 Para ello, según un ejemplo de realización, el dispositivo electrónico en tierra 8 comprende además un circuito 10 de detección de la variación de la inductancia de la antena-bucle en tierra 5, por ejemplo, conectado a los hilos eléctricos 6 y 7 o a las conexiones de estos últimos.

30 El dispositivo electrónico en tierra 8 comprende igualmente un circuito de memorias 11 en las que se almacenan, previamente, unos criterios específicos de decisión que corresponden al vehículo en particular o esperado 1.

35 El dispositivo electrónico en tierra 8 comprende igualmente un circuito de comparación 12, adecuado para comparar las señales proporcionadas por el circuito de detección 10 y los criterios de decisión almacenados en el circuito de memorias 11 y adecuado para proporcionar en una salida una señal Si particular de identificación del vehículo en particular esperado 1 si dicha perturbación corresponde o satisface el o los criterios específicos de decisión memorizados asociados a este vehículo en particular o esperado 1.

40 Según un ejemplo de realización, el circuito de detección 10 y el circuito de comparación 12, asociados al circuito de memorias 11, son adecuados para realizar la detección y la comparación por muestreo, según unas fases sucesivas, por ejemplo comparando los valores sucesivos de las variaciones de la inductancia con unos pares de valores máximos y mínimos memorizados, formando un patrón, que corresponde a los efectos del vehículo 1 sobre el campo magnético a medida de su avance por encima de la antena-bucle en tierra 5.

45 Generalmente, un vehículo esperado 1 puede identificarse detectando la primera parte de su firma magnética total, es decir detectando la primera parte de la variación de la inductancia de la antena-bucle en tierra 5 a medida del avance del vehículo, correspondiente a la perturbación del campo magnético de la antena-bucle en tierra 5.

50 El dispositivo electrónico en tierra 8 comprende además un circuito electrónico 13 de gestión y de memorización de datos, conectado a un dispositivo de emisión/recepción 14 de señales.

El circuito electrónico 13 de gestión y de memorización de datos presenta una entrada conectada a la salida del circuito de comparación 12 de manera que se someta a la señal de identificación Si.

55 El dispositivo de emisión/recepción de señales 14 está conectado a los hilos de conexión 6 y 7 de la antena-bucle en tierra 5 o a sus conexiones eléctricas por medio de cables de conexión eléctrica 14a y 14b.

60 Por su parte, como se ilustra en la figura 3, el vehículo 1 está equipado con un dispositivo electrónico integrado 15 que comprende un circuito electrónico 16 de gestión y de memorización de datos conectado a un circuito de emisión/recepción de señales 17 conectado a una antena 18. Esta antena 18 se localiza por ejemplo bajo el vehículo 1 de manera que pueda acoplarse a la antena-bucle en tierra 5 cuando están en una proximidad relativa entre ellas.

Se va a describir ahora un modo de funcionamiento del equipo descrito en el presente documento anteriormente, con referencia a las figuras 4a-e en las que, en correspondencia:

65

- la figura 4a ilustra un diagrama de funcionamiento del generador de corriente 9,
- la figura 4b ilustra un diagrama de funcionamiento del circuito de detección 10,
- la figura 4c ilustra un diagrama de funcionamiento del circuito de comparación 12,
- la figura 4d ilustra un diagrama de funcionamiento del circuito de emisión/recepción 14, y
- 5- la figura 4e ilustra un diagrama de funcionamiento del dispositivo electrónico integrado 15.

Antes de que un vehículo esté sobre la antena-bucle 5, la situación es la siguiente.

10 El generador de corriente 9 está en estado conectado 100 a la antena-bucle en tierra 5 y alimenta a esta última y al circuito de detección 10 está en el estado conectado 101 a la antena-bucle en tierra 5. Por ejemplo, unos interruptores electrónicos 100a y 100b previstos con este fin están en el estado “cerrado”.

15 El circuito de emisión/recepción de señales 14 está en el estado desconectado 102 de la antena-bucle en tierra 5, por ejemplo, unos interruptores electrónicos 102a y 102b previstos con este fin están en el estado “abierto”.

El dispositivo electrónico integrado 15 está en el estado de “vigilia”, no manteniendo activa más que la función de recepción o “vigilia” de su antena 18 conectada al circuito de emisión/recepción 17.

20 Cuando un vehículo esperado 1 se acopla por encima de la antena-bucle en tierra 5, el circuito de comparación 12 en conexión con el circuito de detección 10 y el circuito de memorias 11 se acopla y ejecuta una fase de reconocimiento magnético 103.

A ser reconocido el vehículo en particular esperado 1, al final de la fase de reconocimiento magnético 103, el circuito de comparación 12 proporciona una señal de reconocimiento Sr.

25 Por un lado, con la recepción de la señal de reconocimiento Sr, el generador de corriente 9 pasa al estado desconectado de la antena-bucle en tierra 5 y no alimenta ya a esta última. El generador de corriente 9 inicia entonces una fase 104 de ausencia de alimentación de la antena-bucle en tierra 5. Igualmente, el circuito de detección 10 pasa al estado desconectado de la antena-bucle en tierra 5 e inicia entonces una fase de desconexión 105. Con este fin, los interruptores 100a y 100b pasan al estado “abierto”.

30 Por otro lado, con la recepción de la señal de identificación Sr, eventualmente después de un retardo de seguridad, el circuito de emisión/recepción de señales 14 pasa al estado conectado de la antena-bucle en tierra 5 e inicia una fase de conexión 106. Con este fin, los interruptores 102a y 102b pasan al estado “cerrado”.

35 Al estar aún el vehículo esperado 1 en una zona en la que la antena-bucle en tierra 5 y la antena 18 del dispositivo electrónico integrado 15 están acopladas por vía radioeléctrica, son posibles entre ellas unos intercambios de señales.

40 El circuito electrónico 13 de gestión y de memorización de datos del dispositivo electrónico en tierra 8 transmite una primera señal 107 de activación y de sincronización al circuito electrónico 16 de gestión y de memorización de datos del dispositivo electrónico integrado 15, por medio del circuito de emisión/recepción de señales 14, de la antena-bucle en tierra 5, de la antena 18 y del circuito de emisión/recepción de señales 17.

45 Con la recepción de esta primera señal 100 de activación y de sincronización, el circuito electrónico 16 de gestión y de memorización de datos del dispositivo electrónico integrado 15 pasa del estado de “vigilia” al estado “activo”, es decir que arranca una fase 108 en el curso de la que es adecuado para emitir y recibir unas señales mediante su antena 18.

50 Posteriormente, el circuito electrónico 13 de gestión y de memorización de datos del dispositivo electrónico en tierra 8 y el circuito electrónico 16 de gestión y de memorización de datos del dispositivo electrónico integrado 15, sincronizados, intercambian los datos previstos por una programación previa, según un protocolo preestablecido, por medio de sus antenas 5 y 18.

55 Después de las fases correspondientes 106 y 107 de intercambios de datos, el funcionamiento es el siguiente.

60 Por un lado, en lo que se refiere al dispositivo electrónico en tierra 8, el dispositivo de emisión/recepción de señales 10 se coloca en el estado conectado a la antena-bucle 5, se termina la fase de conexión 106. Además, eventualmente después de un retardo de seguridad, el circuito de detección 10 se coloca en el estado conectado a la antena-bucle en tierra 5, se termina la fase de desconexión 105, y el generador de corriente 9 se coloca en el estado conectado, la fase de desconexión 104 se termina. Con este fin, los interruptores 100a y 100b pasan al estado “cerrado” y los interruptores 102a y 102b pasan al estado “abierto”.

65 Por otra parte, el dispositivo electrónico integrado 15 se coloca en el estado de “vigilia”, no manteniendo más que la función “escucha” y deteniendo la función “emisión”.

El equipamiento está entonces a la espera de un vehículo esperado 1 que sigue en el recorrido 2.

Como se ilustra en la figura 5, una primera parte 200 de una curva de firma magnética C1, representada por una variación del valor de la inductancia de la antena-bucle en tierra 5 durante el paso de un vehículo esperado 1, comprende una parte ascendente 201, seguida de una parte 202 en forma de cima irregular, seguida por una parte descendente 203. Esta primera parte 200 corresponde al paso de la parte delantera de un vehículo en particular esperado tal como un tranvía o un tren, equipado con un bogie delantero. La curva de firma magnética C1 depende, en abscisas, de la velocidad del vehículo esperado 1 y puede considerarse como válida para un intervalo de velocidades habituales.

La primera parte 201 es seguida por una segunda parte 204 situada a un nivel inferior a la parte de cima 202 y que corresponde al paso del piso de un vehículo esperado 1 ese tipo. Esta segunda parte 204 es seguida por una tercera parte 205 aproximadamente simétrica de la primera parte 200, que presenta una cima que corresponde al paso de un bogie trasero del vehículo.

Como se ha indicado anteriormente, para reconocer o identificar un vehículo esperado que presente una curva de firma magnética C1, se registra en el circuito de memorias 11, a modo de criterios, una curva Cmín de puntos de valores mínimos y una curva Cmáx de puntos de valores máximos que envuelven al menos la parte superior de la primera parte 201 de la curva de firma magnética C1.

El circuito de comparación 12 se encarga entonces, durante la fase de detección 103, de proporcionar la señal de reconocimiento Sr únicamente si los valores procedentes del circuito de detección 10, obtenidos por muestreo por segmentación, a medida del avance de un vehículo por encima de la antena-bucle en tierra 5 se sitúan entre los valores correspondientes de las curvas Cmáx y Cmín. Al ser este vehículo un vehículo esperado 1, se permiten entonces las fases de intercambios de datos 106 y 107.

En todos los otros casos, el vehículo que pasa por encima de la antena-bucle en tierra 5 no es un vehículo esperado 1 y no se proporciona la señal de reconocimiento Sr.

Como se ilustra en la figura 6, una curva de firma magnética C2, que representa una variación del valor de la inductancia de la antena-bucle en tierra 5 durante el paso de otro vehículo esperado 1, comprende, después de una parte ascendente 300, una parte 300 cuasi constante. Esta parte cuasi constante 300 corresponde el paso de otro vehículo esperado 1, tal como un autobús, cuya composición metálica inferior es casi constante en toda su longitud.

En este caso, se registran en el circuito de memorias 11, a modo de criterios, un valor Vmín y un valor Vmáx situados respectivamente por debajo y por encima del valor de la parte cuasi constante 300 de la curva de firma magnética C2.

El circuito de comparación 12 se encarga entonces, durante la fase de detección de 103 de proporcionar la señal de reconocimiento Sr únicamente si los valores procedentes del circuito de detección 10, obtenidos por muestreo, a medida del paso de un vehículo por encima de la antena-bucle en tierra 5, se sitúan entre los valores Vmáx y Vmín, esto al término de una primera parte de la parte cuasi constante 301 de la curva C2. Siendo este vehículo un vehículo esperado 1, se permiten entonces las fases de intercambios de datos 106 y 107.

En todos los otros casos, el vehículo que pasa por encima de la antena-bucle en tierra 5 no es un vehículo esperado 1 y no se proporciona la señal de reconocimiento Sr.

Ventajosamente, se pueden registrar en el circuito de memorias 11, por una parte, la curva Cmín de puntos de valores mínimos y la curva Cmáx de puntos de valores máximos y por otra parte los valores Vmáx y Vmín, que forman unos criterios de reconocimiento respectivos asociados a un primer vehículo esperado y a un segundo vehículo esperado, que presenten unas firmas magnéticas diferentes correspondientes.

El circuito de comparación 12 puede entonces diferenciar los vehículos esperados que corresponden respectivamente a estos criterios diferentes y proporcionar unas señales Sr diferenciadas de tal manera que el dispositivo electrónico en tierra 8 y el dispositivo electrónico integrado 15 intercambien unos datos apropiados y diferenciados atribuidos a estos vehículos esperados diferentes, durante las fases respectivas 106 y 107.

Según una variante de realización ilustrada en la figura 7, las conexiones eléctricas 14a y 14b entre el circuito de emisión/recepción de señales 14 del dispositivo electrónico en tierra 8 y la antena-bucle 5 pueden suprimirse y este circuito de emisión/recepción de señales 14 puede conectarse a una antena 19.

En este caso, los intercambios de datos antes mencionados durante las fases 106 y 107 pueden realizarse por vía radioeléctrica entre esta antena 19 y la antena 18 del dispositivo integrado 15. Además, el generador de corriente 9 y el circuito de detección 10 pueden conectarse directamente a la antena-bucle 5 y permanecer conectados a esta última.

5 Resulta de lo que antecede que gracias al reconocimiento magnético del vehículo esperado, que da nacimiento a la señal  $S_r$ , el vehículo esperado se coloca en una posición particularmente favorable para obtener una sincronización precisa de los intercambios de datos entre el dispositivo en tierra 8 y el dispositivo integrado 15. Además, el riesgo de intercambios de datos con otros dispositivos colocados en la proximidad, así como el riesgo de interferencias es reducido. Además, no hacer funcionar los circuitos de emisión/recepción 14 y 17 en modo “emisión” más que si es necesario y con una duración limitada procura las mismas ventajas.

A título de ejemplo, una realización puede presentar las disposiciones siguientes.

10 El cable de la antena-bucle 5 puede presentar un diámetro comprendido entre un quinto de milímetro y dos milímetros y el número de espiras de la antena-bucle 5 puede estar comprendido entre uno y veinte. La distancia entre las ramas longitudinales 5a y 5b de la antena-bucle 5 puede estar comprendida entre veinte centímetros y cinco metros y la longitud de esta antena-bucle 5 puede estar comprendida entre veinte centímetros y doce metros.

15 La intensidad de la corriente proporcionada por el generador de corriente 9 puede estar comprendida entre uno y cien miliamperios. Para un vehículo esperado 1 que circula a aproximadamente diez metros por segundo, puede ser suficiente prever aproximadamente quince muestras, cada una de una duración igual a aproximadamente quince milisegundos y según un ritmo de veinticinco milisegundos, para realizar el reconocimiento de un vehículo esperado 1.

20 En un caso, los intercambios de datos entre la antena-bucle 5 y la antena integrada 18 pueden efectuarse por ejemplo por medio de una portadora de baja frecuencia modulada en frecuencia, por ejemplo, comprendida entre 9 y 150 kilohercios. En otro caso, los intercambios de datos por vía radioeléctrica entre la antena integrada 18 y la antena 19 pueden efectuarse por medio de una portadora de alta frecuencia modulada en frecuencia por ejemplo comprendida entre cuatrocientos megahercios y cinco gigahercios.

Según otro ejemplo de realización ilustrado en la figura 8, un dispositivo electrónico en tierra 20 se diferencia del dispositivo electrónico en tierra 8 del ejemplo de la figura 7 únicamente de la manera siguiente.

30 La antena fija formada por una antena-bucle 5 se sustituye por la antena formada específicamente por un sensor magnético de efecto Hall o magneto-resistivo (AM, GMR) 21 sensible al campo magnético terrestre.

35 El generador de corriente 9 y el circuito de detección 10 son sustituidos por un circuito electrónico 22 de alimentación del sensor 20, adecuado para proporcionar al comparador 12 las variaciones de una señal procedente del sensor 20 y que corresponden a unas perturbaciones o variaciones del campo magnético terrestre inducidas durante el paso de un vehículo.

40 Con la excepción de las diferencias del presente documento anteriores, el dispositivo electrónico en tierra 20 funciona de manera equivalente al dispositivo electrónico en tierra 8 del ejemplo anterior.

45 Según una variante de realización, después de que se haya generado la señal de reconocimiento  $S_r$ , los intercambios de datos entre la antena-bucle 5 que ha servido para la detección magnética y la antena integrada 18 pueden reducirse a unos intercambios de señales de sincronización, por ejemplo, la primera señal 107 de activación y de sincronización antes mencionada. Después de lo que pueden realizarse los intercambios deseados de datos entre el dispositivo en tierra y el dispositivo integrado, por medio de otras antenas de radiofrecuencia.

La presente invención no se limita a los ejemplos descritos en el presente documento anteriormente. Pueden concebirse unas variantes de realización sin salirse del marco de la invención.

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de transmisión de datos entre un vehículo equipado con un dispositivo electrónico integrado (15) que comprende un circuito de emisión/recepción de señales (17) provisto de al menos una antena integrada (18) y un dispositivo electrónico en tierra (8) que comprende un circuito de emisión/recepción de señales (14), pudiendo desplazarse el vehículo sobre un recorrido (2) equipado en un lugar con al menos una antena fija (5, 21), en el que:
- 5
- en el curso de una fase de reconocimiento magnético, el dispositivo electrónico en tierra (8) detecta por muestreo una perturbación o variación de un campo magnético al que es sensible dicha antena fija, inducida durante el paso de un vehículo en la proximidad de esta antena fija,
- 10
- el dispositivo electrónico en tierra (8) compara al menos una parte de dicha perturbación o variación con un criterio de decisión memorizado que corresponde a una curva de firma magnética de un vehículo esperado y que comprende un patrón que presenta una curva de valores máximos y una curva de valores mínimos que corresponden a unas perturbaciones o variaciones máximas y mínimas del campo magnético,
- 15
- el dispositivo en tierra (8) genera una señal de reconocimiento (Sr) únicamente si dicha al menos una parte de dicha perturbación corresponde a o satisface dicho criterio de decisión, y, bajo el efecto de dicha señal de reconocimiento y en el curso de la fase de intercambio de datos, el dispositivo electrónico en tierra (8) permite y sincroniza unos intercambios de datos entre los circuitos de emisión/recepción de señales del dispositivo electrónico integrado y de un dispositivo electrónico en tierra, por medio de dicha antena integrada y de dicha antena fija mientras están acopladas entre sí.
- 20
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que dicha antena fija comprende una antena-bucle metálica (5) que está conectada al dispositivo electrónico en tierra y alimentada por este último de manera que genere un campo magnético que pueda ser perturbado durante el paso del vehículo y en el que el dispositivo electrónico en tierra detecta la perturbación o variación del campo magnético generado por dicha antena-bucle, inducida durante el paso del vehículo.
- 25
3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que la detección de la perturbación o variación del campo magnético se realiza mediante la detección de la variación de la inductancia de la antena-bucle metálica.
- 30
4. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que la antena fija comprende un sensor magnético de efecto Hall o magneto-resistivo (21) y en el que el dispositivo electrónico en tierra detecta la perturbación o variación de una señal proporcionada por dicho sensor, inducida durante el paso de un vehículo.
- 35
5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los circuitos de emisión/recepción de señales del vehículo y el dispositivo electrónico en tierra comprenden unas antenas de radiofrecuencia (18, 19) por medio de las cuales se realizan dichos intercambios de datos.
- 40
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 y 3, en el que, bajo el efecto de dicha señal de reconocimiento (Sr), el dispositivo electrónico en tierra (8) detiene dicha fase de reconocimiento magnético y posteriormente inicia la fase de intercambio de datos a través de dicha antena-bucle.
7. Dispositivo de transmisión de datos entre un vehículo equipado con un dispositivo electrónico integrado (15) que comprende un circuito de emisión/recepción de señales (17) provisto con una antena integrada y un dispositivo electrónico en tierra (8) que comprende un circuito de emisión/recepción de señales (14), pudiendo desplazarse el vehículo sobre un recorrido equipado en un lugar con al menos una antena fija (5, 21), en el que el dispositivo electrónico en tierra (8) comprende un medio de detección (10, 22) por muestreo de una perturbación o variación de un campo magnético al que es sensible dicha antena fija, inducida durante el paso de un vehículo en la proximidad de esta antena fija, un circuito de detección (10) para detectar la perturbación o variación del campo magnético de la antena fija inducida durante el desplazamiento de un vehículo, un circuito de comparación (12) para comparar al menos una parte de dicha perturbación o variación con al menos un criterio de decisión memorizado en un circuito de memorización (11), correspondiente a una firma magnética de un vehículo esperado y que comprende un patrón que presenta una curva de valores máximos y una curva de valores mínimos que corresponden a unas perturbaciones o variaciones máximas y mínimas del campo magnético, y para generar una señal de reconocimiento (Sr) únicamente si dicha al menos una parte de dicha perturbación corresponde a o satisface dicho al menos un criterio de decisión y unos medios para permitir y sincronizar, bajo el efecto de dicha señal de reconocimiento, unos intercambios de datos entre los circuitos de emisión/recepción de señales (17, 14) del dispositivo electrónico integrado y del dispositivo electrónico en tierra por medio de dicha antena integrada y de dicha antena fija mientras están acopladas entre sí.
- 45
- 50
- 55
- 60
8. Dispositivo de transmisión según la reivindicación 7, en el que la antena fija comprende una antena-bucle (5) conectada a un generador de corriente (9).
9. Dispositivo de transmisión según la reivindicación 8, en el que el circuito de emisión/recepción de señales (14) del dispositivo electrónico en tierra (8) se conecta a la antena-bucle (5) y que comprende unos medios para que el generador de corriente (9) y el circuito de emisión/recepción de señales (14) del dispositivo electrónico en tierra (8)
- 65



no se conecten al mismo tiempo a la antena-bucle (5).

10. Dispositivo de transmisión según la reivindicación 7, en el que la antena fija comprende un sensor magnético defecto Hall o magneto-resistivo (21).

5 11. Dispositivo de transmisión según la reivindicación 7, en el que el dispositivo electrónico en tierra y el dispositivo integrado comprenden unas antenas radioeléctricas conectadas a los circuitos de emisión/recepción de señales (18, 19) respectivos.

10 12. Dispositivo de transmisión según una cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en el que el dispositivo electrónico en tierra y el dispositivo electrónico integrado comprenden unos medios de memorización (13, 16) de datos a transmitir.

**FIG.1**

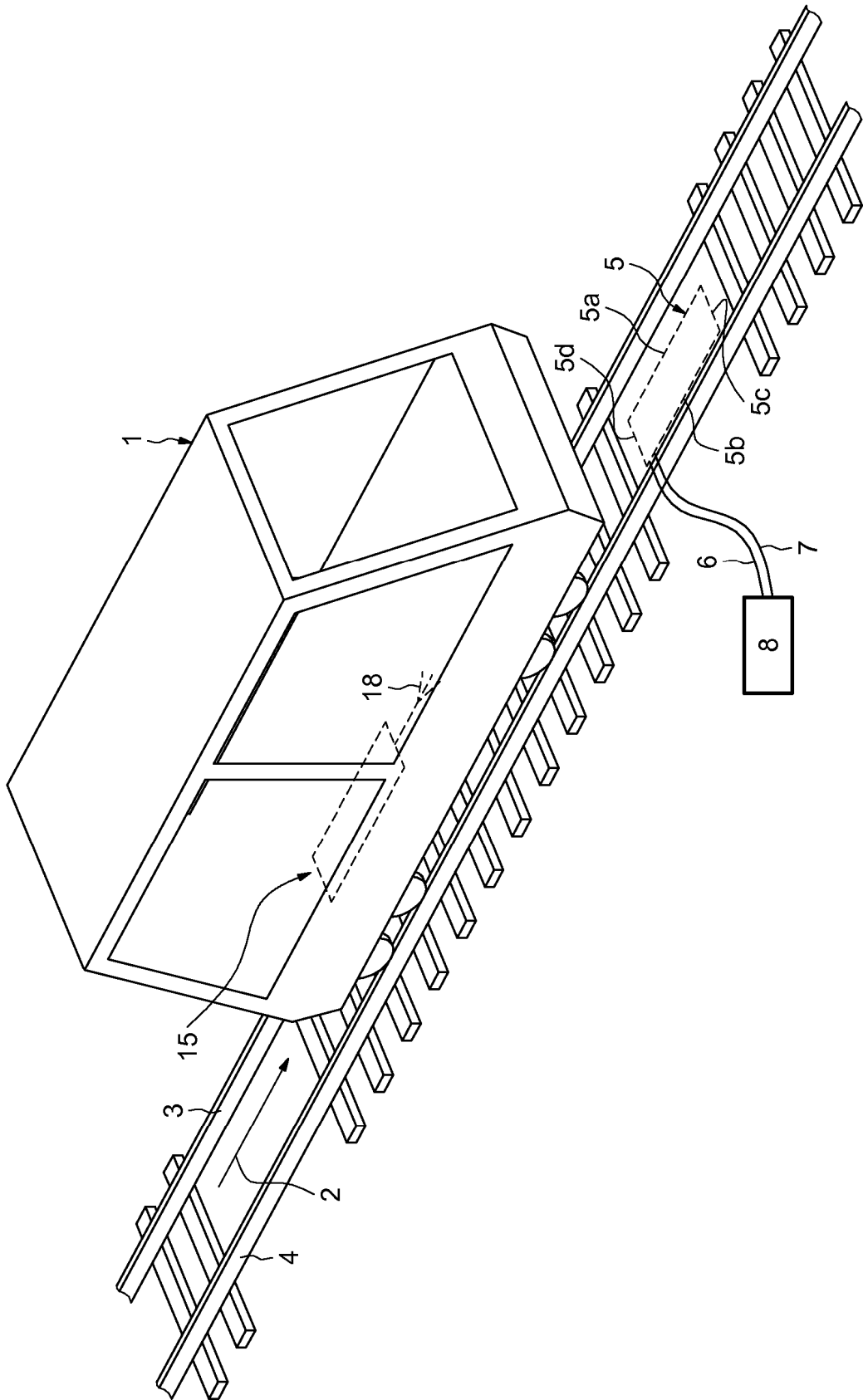


FIG.2

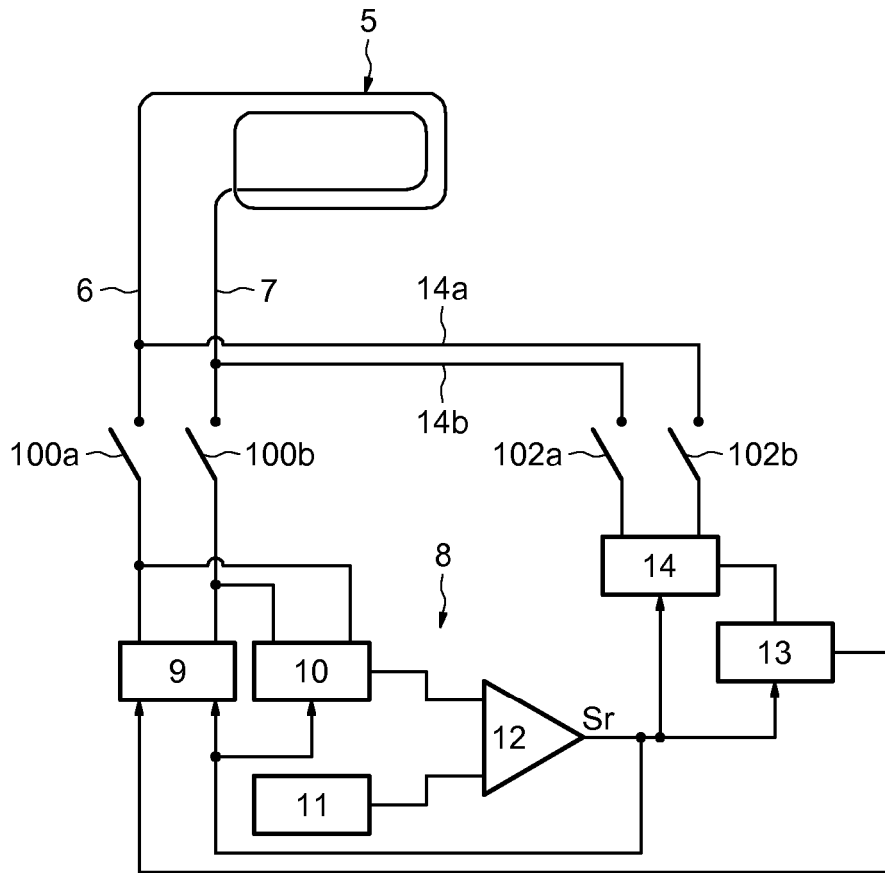


FIG.3

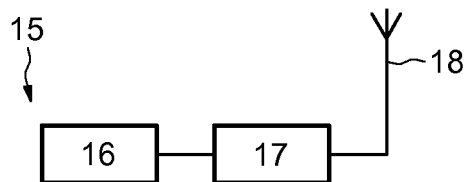


FIG.4a

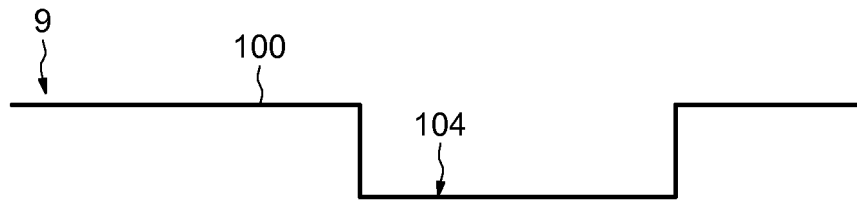


FIG.4b

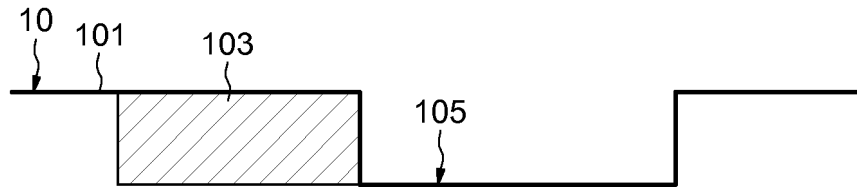


FIG.4c

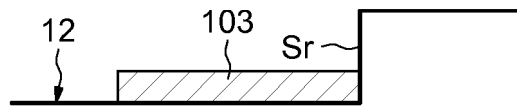


FIG.4d

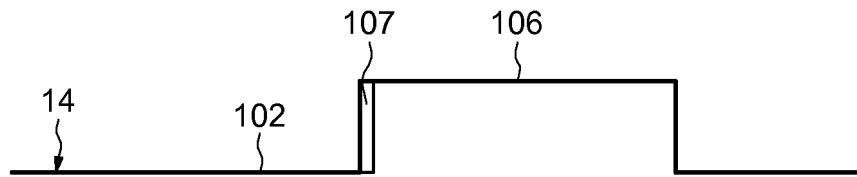


FIG.4e

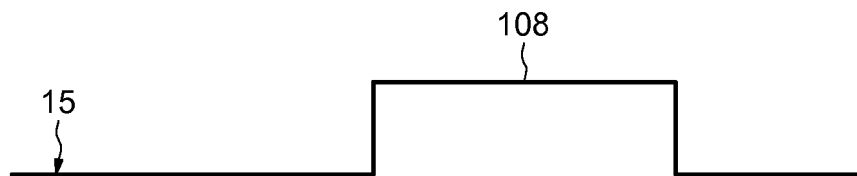


FIG.5

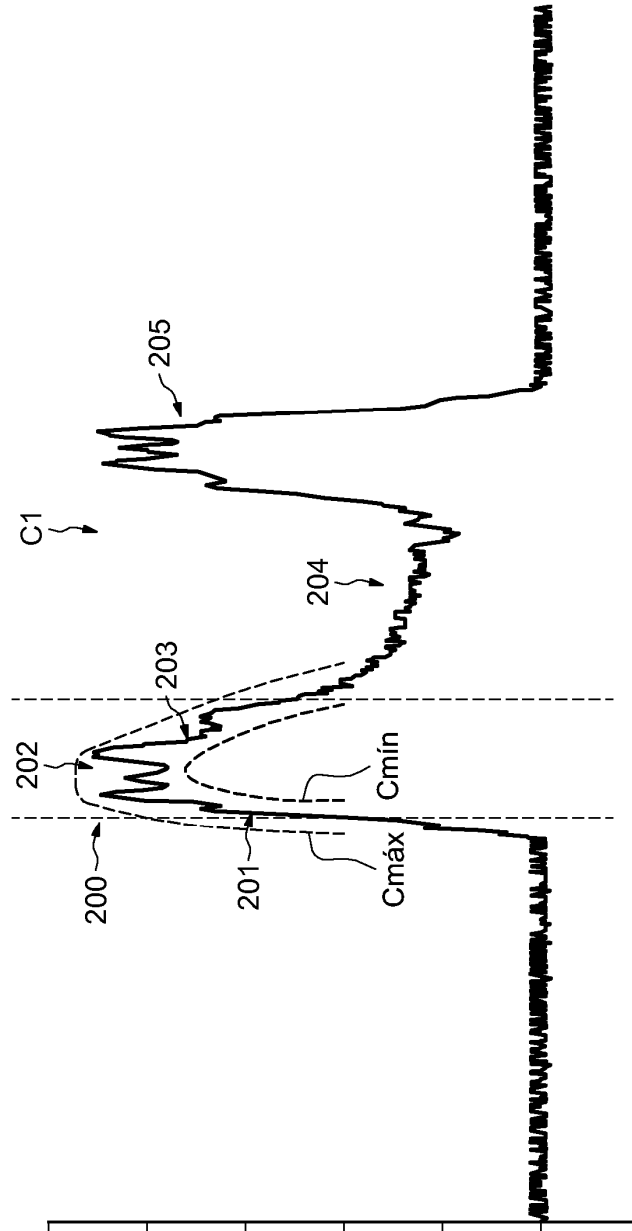
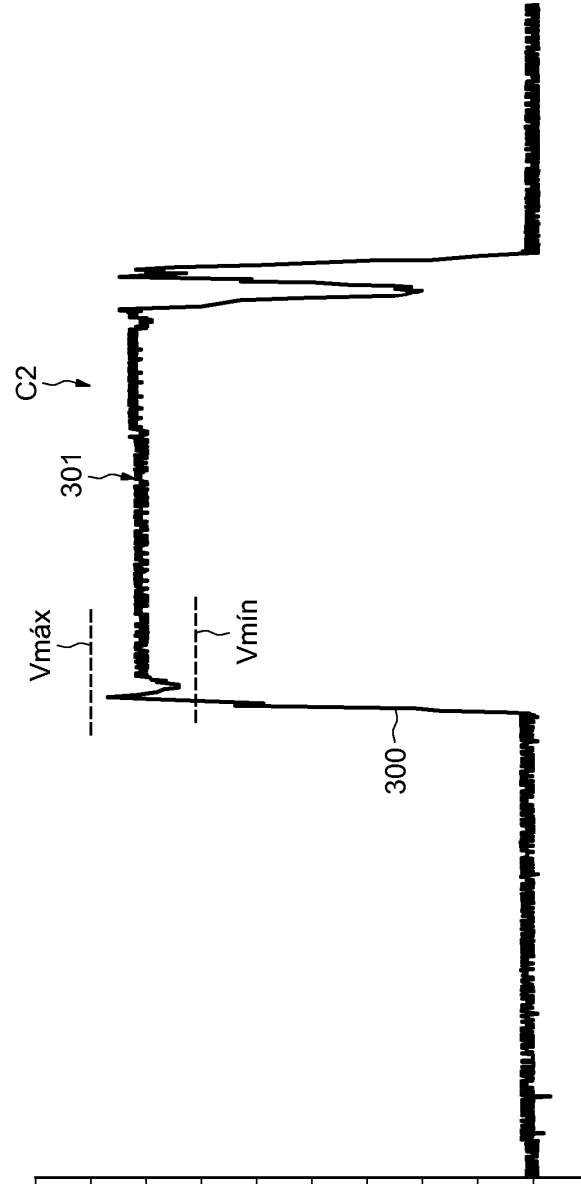
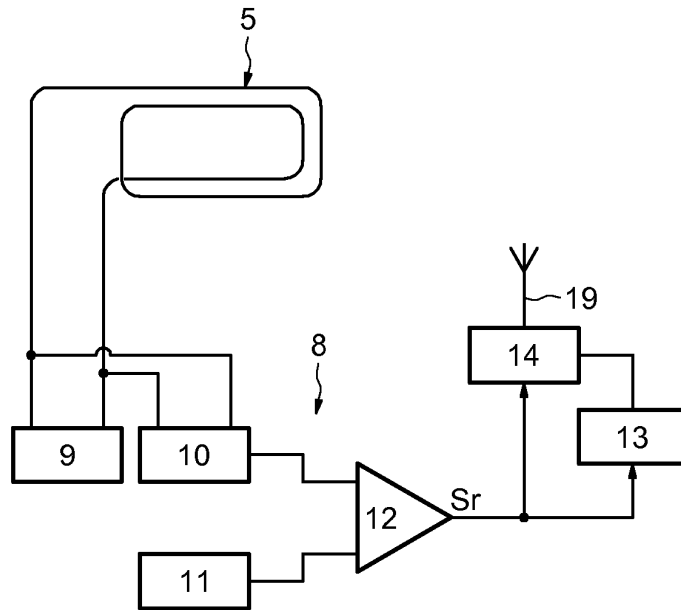


FIG.6



**FIG.7**



**FIG.8**

