

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 807 546**

51 Int. Cl.:

**H04W 4/80** (2008.01)

**H04B 5/00** (2006.01)

**H04L 29/08** (2006.01)

**H04W 4/00** (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2017** **E 17382428 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020** **EP 3447994**

54 Título: **Acoplamiento inalámbrico para acoplar un vehículo a un dispositivo electrónico dispuesto en una parte interior del vehículo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.02.2021**

73 Titular/es:

**GRUPO ANTOLIN INGENIERIA, S.A.U. (100.0%)**  
**Carretera Madrid-Irun km. 244,8**  
**09007 Burgos, ES**

72 Inventor/es:

**PÉREZ VALLEJO, ÁLVARO y**  
**GARCÍA PÉREZ, ÓSCAR**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 807 546 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**

Acoplamiento inalámbrico para acoplar un vehículo a un dispositivo electrónico dispuesto en una parte interior del vehículo

5

**Campo técnico**

La presente invención pertenece al campo del acoplamiento de un vehículo y dispositivos electrónicos integrados en partes interiores montados dentro del vehículo. Más particularmente, se refiere a esas partes interiores que tienen dispositivos electrónicos, como sensores, luces de señalización, iluminaciones, accionadores, entre otros, que necesitan acoplarse a un vehículo, para su alimentación/suministro de potencia y/o para el intercambio de datos dentro del vehículo, de una forma inalámbrica.

10

**Estado de la técnica**

15

Las partes interiores de los vehículos a menudo comprenden dispositivos electrónicos.

Estos dispositivos electrónicos deben acoplarse al vehículo para proporcionar a los mismos al menos alimentación eléctrica, y transmitir alguna información básica, como identificación de dispositivo pasiva, instrucciones de comandos simples o información de cambio de estado. En ocasiones, esta información podría incluir una comunicación más compleja entre un dispositivo electrónico y el vehículo, intercambiando supervisión más compleja, o datos de comandos, usando por ejemplo una norma de bus CAN.

20

Habitualmente, estos dispositivos electrónicos se conectan al vehículo mediante un circuito por cable, que implica diseños complejos para el diseño de los cables y el uso de conectores, aumentando costes y peso. Estos circuitos por cable demandan mucho espacio disponible dentro del vehículo interior, de esta forma, penalizando la habitabilidad interior del vehículo, que a su vez requiere grandes esfuerzos de diseño y de implementación debido a estas restricciones de espacio intrínsecas a la estructura de vehículo.

25

Como una alternativa de conexiones por cable, existen algunos acoplamientos inalámbricos para o bien comunicar un dispositivo electrónico con el vehículo CPU o bien para alimentar los mismos. Normalmente, estos acoplamientos inalámbricos tienen diseños especializados, siendo o bien para transmitir potencia, pero sin transmisión de datos, como por ejemplo cargadores inalámbricos, o bien para alguna clase de intercambio de datos puro más o menos complejo, como por ejemplo la tecnología Bluetooth.

30

35

La patente US2017158063 puede ser un ejemplo de un sistema de carga inalámbrica para un vehículo. Este patente describe un sistema de carga inalámbrica para un vehículo basándose en el principio de transmisión y recepción de potencia eléctrica usando inducción electromagnética o resonancia. En este caso particular, se usa una transmisión de potencia eléctrica alta para cargar una batería aplicada a un vehículo eléctrico, y esta transmisión de potencia se hace mejorando la eficiencia de carga, recuperando parte del calor generado durante la carga de batería. Cualquier transmisión de datos se reivindica en esta patente.

40

La patente US2014218189 puede ser otro ejemplo de técnica anterior, en este caso, para transmisión de datos a través de tecnología Bluetooth. En este caso, se muestra un dispositivo para transmisión de datos, pero sin transmisión de potencia significativa. Esta patente describe un aparato para alertar a un usuario de un artículo presente dentro de un vehículo, mediante mensajes intercambiados entre un dispositivo de comunicación de campo cercano activo, y un dispositivo de comunicación de campo cercano pasivo, usando tecnología Bluetooth.

45

Adicionalmente, requisitos de EMC, conjuntamente con el nivel máximo de potencia radiada admisible dentro del vehículo, añaden incluso más complejidad al diseño de acoplamientos inalámbricos para partes de vehículo interiores electrónicas.

50

Entre los posibles sistemas de acoplamiento inalámbrico, una posibilidad conocida, adecuada para interiores de vehículo, es el uso de una tecnología NFC. Debido al alcance muy corto de esta clase de acoplamientos, es relativamente fácil cumplir con requisitos de EMC, pero un problema con estos sistemas es que normalmente no tienen por objetivo transmitir grandes cantidades de potencia y, a continuación, no son capaces de transmitir suficiente potencia para alimentar dispositivos electrónicos.

55

Además, a diferencia de en otros entornos, en un vehículo las citadas funcionalidades deben realizarse siguiendo requisitos muy exigentes, restricciones y niveles altos de calidad de comunicación. Mantener tales niveles de calidad altos de señal se consigue normalmente mediante el uso de dispositivos especializados y hechos a medida.

60

El acoplamiento inalámbrico requiere el ajuste de la frecuencia elegida para la transmisión de datos entre ambos lados a acoplar, uno en el vehículo y el otro en la parte interior de vehículo en la que se ensambla el dispositivo electrónico. Esto a su vez requiere la correlación de las impedancias en ambos extremos, como se propone por ejemplo en el documento US2010/0201189A1. Un problema relacionado con esto es que algunos factores pueden provocar

65

diferentes variaciones de impedancia en ambos lados, y consecuentemente una desigualdad de impedancias para la frecuencia de transmisión elegida, que afecta a la cualidad e intensidad de las señales transmitidas.

5 Entre otros, estos factores pueden relacionarse con la posición relativa entre ambos lados, principalmente la distancia entre la antena de dispositivo electrónico y la antena del vehículo, la colocación del dispositivo de acoplamiento dentro del vehículo, y relacionado con este la distribución de partes de metal del vehículo que rodean el mismo, que desvía las impedancias efectivas de las antenas en tales condiciones de funcionamiento, desde sus valores teóricos, modificando también las impedancias totales de sus correspondientes transceptores, y provocando de esta forma una desigualdad entre los mismos, ignorando la calidad y la eficiencia del acoplamiento entre ambos extremos.

10 Otros factores pueden relacionarse con las condiciones ambientales, como la humedad ambiental y la temperatura, el envejecimiento de componentes, o las diferentes clases de la parte interior y modelos de vehículo a acoplar. Esto implica que, por un lado, existe siempre una pérdida de calidad con respecto al comportamiento teórico y, por otra parte, tales dispositivos inalámbricos deben diseñarse ad-hoc, dependiendo de la marca o modelo de vehículo, sin normalización, lo que aumenta significativamente la complejidad de desarrollo y costes de fabricación.

### Descripción de la invención

20 El dispositivo descrito en la presente divulgación pretende resolver las deficiencias de dispositivos de la técnica anterior para acoplar inalámbricamente un vehículo y dispositivos electrónicos fijados o integrados en una parte interior de vehículo dentro del vehículo. El acoplamiento inalámbrico comprende simultáneamente el intercambio de datos por medio de una señal de RF, entre los dispositivos electrónicos y el vehículo, y alimentar simultáneamente los dispositivos electrónicos desde dicho vehículo. Al mismo tiempo, este dispositivo maximiza el grado de normalización, minimizando de esta forma costes adicionales y esfuerzos de diseño, necesarios o bien para adaptar un mismo acoplamiento inalámbrico a diferentes diseños y configuraciones o bien para compensar las desviaciones de impedancia debido a un envejecimiento de los componentes y a otros factores ambientales.

25 La invención proporciona un acoplamiento inalámbrico basándose en tecnología NFC (Comunicación de Campo Cercano), que funciona a una frecuencia de transmisión dada.

30 Un primer aspecto de la invención se refiere a un acoplamiento inalámbrico, que comprende:

35 un transceptor de alimentación de primer extremo situado en una posición fija dentro del vehículo y que muestra cierta impedancia de primer extremo  $Z_1$  cuando funciona a la frecuencia de transmisión y

40 un transceptor alimentado de segundo extremo configurado para disponerse en la parte interior de vehículo en la que se dispone dicho dispositivo electrónico, conectándose dicho dispositivo electrónico al transceptor alimentado de segundo extremo. Configurándose el transceptor alimentado de segundo extremo para operar a un alcance de frecuencia de radio emitido por la antena de primer extremo del transceptor de alimentación de primer extremo. Mostrando el transceptor alimentado de segundo extremo cierta impedancia de segundo extremo  $Z_2$  cuando funciona a la frecuencia de transmisión.

El transceptor de alimentación de primer extremo que comprende:

45 medio de conexión conectable eléctricamente a un sistema de cableado del vehículo,

una ECU de primer extremo,

50 un medio de transmisión/recepción de RF de primer extremo,

un filtro de EMC de primer extremo, y

55 una antena de primer extremo con una impedancia de antena de primer extremo teórica  $Z_{1ta}$  a la frecuencia de transmisión.

El transceptor alimentado de segundo extremo comprende

un medio de transmisión/recepción de RF de segundo extremo y

60 una antena de segundo extremo que muestra cierta impedancia de antena de segundo extremo teórica  $Z_{2ta}$  a la frecuencia de transmisión;

65 De acuerdo con la invención, el acoplamiento inalámbrico comprende un circuito de adaptación con una impedancia  $Z_c$ , disponiéndose dicho circuito de adaptación para compensar cualquier desviación de la impedancia de primer extremo teórica  $Z_{1ta}$ , o de la impedancia de segundo extremo teórica  $Z_{2ta}$ , debido a condiciones de funcionamiento reales. El circuito de adaptación se conecta a la antena de primer extremo, o a la antena de segundo extremo, teniendo

- esta antena de primer extremo o antena de segundo extremo respectivamente una impedancia de diseño de antena de primer extremo  $Z_{1da}$ , o una impedancia de diseño de antena de segundo extremo  $Z_{2da}$ , más inductiva que la correspondiente impedancia teórica  $Z_{1ta}$  de la antena de primer extremo o que la impedancia teórica  $Z_{2ta}$  de la antena de segundo extremo, de tal forma que la combinación de la impedancia de diseño  $Z_{1da}$  de la antena de primer extremo o de la impedancia de diseño  $Z_{2da}$  de la antena de segundo extremo, y la impedancia  $Z_c$  del circuito de adaptación, se iguala a la impedancia de antena de primer extremo teórica  $Z_{1ta}$  o la impedancia de antena de segundo extremo teórica  $Z_{2ta}$ .
- Por lo tanto todas las impedancias dentro de o bien el transceptor de primer extremo o bien el transceptor de segundo extremo se reequilibran a sus condiciones de diseño teóricas, adaptando la impedancia de primer extremo  $Z_1$  con la impedancia de segundo extremo  $Z_2$  y optimizando de esta forma la calidad y la eficiencia del acoplamiento en condiciones de funcionamiento reales.
- El circuito de adaptación comprende al menos un componente capacitivo.
- En este texto, el término "alimentación" se refiere a la capacidad o funcionalidad de un transceptor para proporcionar potencia/energía para alimentar un transceptor remoto, denominado en este texto como "transceptor alimentado". De acuerdo con esto, el transceptor de alimentación de primer extremo se alimenta de alguna forma por el sistema de potencia del vehículo, y parte de su potencia se transmite inalámbricamente al transceptor alimentado de segundo extremo, y consecuentemente al dispositivo electrónico conectado al mismo.
- En algunas realizaciones el transceptor alimentado de segundo extremo puede comprender una ECU de segundo extremo para el procesamiento de órdenes y datos o bien desde el vehículo o bien desde el dispositivo electrónico conectado al transceptor alimentado de segundo extremo.
- En algunas realizaciones, la ECU de primer extremo del transceptor de alimentación de primer extremo comprende el medio de transmisión/recepción de RF de primer extremo.
- La parte interior de vehículo a la que se asocia el dispositivo electrónico puede ser extraíble del vehículo o bien para propósitos de reparación y sustitución o bien para permitir que los ocupantes coloquen el mismo de acuerdo con sus preferencias de uso.
- En algunas realizaciones, el intercambio de datos comprende datos y/o instrucciones enviados desde el vehículo al dispositivo electrónico de la parte interior de vehículo.
- En algunas realizaciones, el intercambio de datos comprende datos y/o instrucciones enviados desde el dispositivo electrónico de la parte interior de vehículo al vehículo.
- En algunas realizaciones, el intercambio de datos comprende el intercambio de datos y/o instrucciones de una forma bidireccional.
- En algunas realizaciones, el transceptor de alimentación de primer extremo puede configurarse para detectar y/o identificar pasivamente el transceptor alimentado de segundo extremo, y consecuentemente la correspondiente parte interior cuando se acopla al vehículo, es decir, sin ninguna transmisión de datos activa desde el transceptor alimentado de segundo extremo. Para esta función, el transceptor de alimentación de primer extremo puede configurarse preferentemente para identificar pasivamente el transceptor alimentado de segundo extremo como una etiqueta de RFID.
- En algunas realizaciones preferidas, la tecnología de Comunicación de Campo Cercano (NFC) es una tecnología de identificación por frecuencia de radio (RFID), que funciona en la banda de frecuencia de 13,56 MHz.
- En algunas realizaciones preferidas, la antena de primer extremo y/o dicha antena de segundo extremo se implementan respectivamente por medio de un bucle.
- En algunas realizaciones el transceptor alimentado de segundo extremo comprende una memoria configurada para almacenar datos asociados al transceptor alimentado de segundo extremo y/o el dispositivo electrónico dispuesto en la parte interior de vehículo a la que se puede fijar el transceptor alimentado de segundo extremo.
- En algunas realizaciones, el transceptor alimentado de segundo extremo comprende una batería configurada para ser recargable a partir de potencia extraída de la señal de RF emitida por el transceptor de alimentación de primer extremo.
- Adicionalmente, en algunas realizaciones, la memoria del transceptor alimentado de segundo extremo puede alimentarse por la batería. Eso significa, por ejemplo, que es posible mantener el dispositivo electrónico conectado al transceptor alimentado de segundo extremo funcionando cuando se separa del vehículo y, a continuación, permitir el cambio de la posición de la parte interior de vehículo dentro del vehículo, manteniendo su configuración, incluso para sacar el mismo fuera del vehículo.

En algunas realizaciones de la invención, el circuito de adaptación de impedancia puede ser autoajutable, ajustando su impedancia capacitiva para compensar cualquier desigualdad relacionada con variaciones de impedancia debido a factores de diseño, ambientales o envejecimiento.

5 En una realización preferida, el circuito de adaptación de impedancia se comprende en el transceptor de alimentación de primer extremo.

10 En algunas realizaciones de la invención, por ejemplo cuando la antena de primer extremo del transceptor de alimentación de primer extremo se integra en un entorno metálico, una ferrita puede incluirse para evitar que el campo electromagnético sea absorbido por el metal y para confinar el campo electromagnético hacia la antena de segundo extremo. La inclusión de una ferrita puede tenerse en cuenta cuando se establecen los parámetros de permeabilidad, pérdida e impedancia con respecto a la frecuencia de operación.

15 En algunas realizaciones, la antena de primer extremo es más larga que la antena de segundo extremo. La antena de primer extremo se configura para o bien admitir diferentes posiciones de una única antena de segundo extremo, o bien acoplar simultáneamente varias antenas de segundo extremo.

20 En algunas realizaciones, el transceptor de alimentación de primer extremo comprende una pluralidad de antenas de primer extremo, que cubren una superficie mayor que la de la antena de segundo extremo. Las antenas de primer extremo se configuran para o bien admitir diferentes posiciones de una única antena de segundo extremo o bien acoplar simultáneamente varias antenas de segundo extremo.

25 Otro aspecto de la invención se refiere a un vehículo que comprende en el mismo una parte interior de vehículo que comprende un dispositivo electrónico, comprendiendo el vehículo adicionalmente el dispositivo de acoplamiento inalámbrico en el que el transceptor de alimentación de primer extremo se sitúa en una posición fija dentro del vehículo y el transceptor alimentado de segundo extremo se fija a dicha parte interior de vehículo.

**Breve descripción de los dibujos**

30 Para completar la descripción y para proporcionar para un mejor entendimiento de la invención, se proporciona un conjunto de dibujos. Dichos dibujos forman una parte integral de la descripción e ilustran una realización de la invención, que no debería interpretarse como que restringe el alcance de la invención, sino solo como un ejemplo de cómo puede efectuarse la invención. Los dibujos comprenden las siguientes figuras:

35 La Figura 1 muestra un diagrama que ilustra un dispositivo de acoplamiento inalámbrico a disponerse dentro de un vehículo, que comprende un transceptor de alimentación de primer extremo y un transceptor alimentado de segundo extremo, de acuerdo con una realización de la invención.

40 La Figura 2 muestra en detalle una porción del transceptor de alimentación de primer extremo mostrado en la Figura 1.

La Figura 3 muestra una posible implementación de un bucle de antena.

45 La Figura 4 muestra un esquema del circuito equivalente de un transceptor alimentado de segundo extremo de acuerdo con una realización de la invención que comprende un circuito de adaptación.

La Figura 5 muestra un transceptor alimentado de segundo extremo de acuerdo con una realización de la invención.

50 La Figura 6a muestra un dispositivo de acoplamiento inalámbrico que comprende una antena de primer extremo más larga que la antena de segundo extremo, configurada para admitir diferentes posiciones de la única antena de segundo extremo.

55 La Figura 6b muestra un dispositivo de acoplamiento inalámbrico que comprende una antena de primer extremo más larga que la antena de segundo extremo, configurada para acoplar simultáneamente varias antenas de segundo extremo.

60 La Figura 7a muestra un transceptor de alimentación de primer extremo que comprende una pluralidad de antenas de primer extremo, que cubren una superficie mayor que la de la antena de segundo extremo configurada para admitir diferentes posiciones de una única antena de segundo extremo.

65 La Figura 7b muestra un transceptor de alimentación de primer extremo que comprende una pluralidad de antenas de primer extremo, que cubren una superficie mayor que la de la antena de segundo extremo configurada para acoplar simultáneamente varias antenas de segundo extremo.

La Figura 8a muestra el campo electromagnético generado por el transceptor de alimentación de primer extremo

y el campo electromagnético generado por el transceptor alimentado de segundo extremo.

La Figura 8b muestra una dispersión del campo electromagnético generado por el transceptor de alimentación de primer extremo cuando el dispositivo de acoplamiento inalámbrico está rodeando o está cerca de partes de metal.

La Figura 8c muestra el dispositivo de acoplamiento inalámbrico, en el que el transceptor de alimentación de primer extremo comprende una ferrita configurada cerca de la antena de primer extremo para confinar el campo electromagnético emitido por el transceptor de alimentación de primer extremo hacia la antena de segundo extremo del transceptor alimentado de segundo extremo.

**Descripción de una forma de llevar a cabo la invención**

La Figura 1 muestra un acoplamiento inalámbrico de acuerdo con una realización descrita en la presente divulgación. En el acoplamiento, un transceptor de alimentación de primer extremo 10 se comunica con uno o más transceptores alimentados de segundo extremo 20, 20' (en la Figura 1, únicamente se ilustra un transceptor alimentado de segundo extremo 20). El transceptor de alimentación de primer extremo 10 se sitúa preferentemente en una posición fija dentro del vehículo, tal como, pero sin limitación, en el salpicadero del vehículo, en una moldura de puerta, en una moldura de carga, en una alfombrilla, en un pilar o en el techo del vehículo. El transceptor de alimentación de primer extremo 10 se conecta al sistema de cableado del vehículo, desde el que se alimenta el transceptor de alimentación de primer extremo 10. Cada transceptor alimentado de segundo extremo 20, 20' se diseña para disponerse en una parte interior de vehículo, tal como una consola de techo, bisel de moldura de puerta u otras. Es decir, cada transceptor alimentado de segundo extremo 20, 20' se asocia a o integra en una parte interior de vehículo. Un dispositivo electrónico 30 se dispone o bien fijado a o bien integrado en la parte interior de vehículo en el que se dispone el transceptor alimentado de segundo extremo 20, de tal forma que el dispositivo de acoplamiento inalámbrico habilita que el vehículo se comunique con los dispositivos electrónicos 30 dispuestos en una o más partes interiores de vehículo.

El acoplamiento inalámbrico implementa una tecnología de Comunicación de Campo Cercano (NFC). Pueden intercambiarse datos entre el transceptor de alimentación de primer extremo 10 y el uno o más transceptores alimentados de segundo extremo 20, 20' a través de la señal de RF.

La Figura 2 muestra en detalle una porción del transceptor de alimentación de primer extremo 10 con una cierta impedancia de primer extremo  $Z_1$  cuando funciona a la frecuencia de transmisión. El transceptor de alimentación de primer extremo 10 comprende: medio de conexión 12 para conectar eléctricamente a un sistema de cableado del vehículo; una ECU de primer extremo 11, un medio de transmisión/recepción de RF de primer extremo 14, un filtro de EMC de primer extremo 16 y una antena de primer extremo 102 que muestra una impedancia de antena de primer extremo teórica  $Z_{1ta}$  a la frecuencia de transmisión. El medio de transmisión/recepción de RF de primer extremo 14 contiene circuiterías de transmisor y receptor configuradas para realizar las operaciones asociadas a la generación y tratamiento de señales de transmisión de radio y señales de recepción de radio, respectivamente. Ejemplos de tales operaciones son demodulación y filtrado de señal de recepción y modulación y generación de señal de transmisión.

El transceptor alimentado de segundo extremo 20 se configura para operar dentro de un alcance de frecuencia de radio de la señal de RF emitida por la antena de primer extremo 102 del transceptor de alimentación de primer extremo 10. El transceptor alimentado de segundo extremo 20 muestra cierta impedancia de segundo extremo  $Z_2$  cuando funciona a la frecuencia de transmisión. El transceptor alimentado de segundo extremo 20 comprende un medio de transmisión/recepción de RF de segundo extremo 24 y una antena de segundo extremo 202 con una impedancia de antena de segundo extremo teórica  $Z_{2ta}$  a la frecuencia de transmisión.

El transceptor alimentado de segundo extremo 20 se alimenta por la señal de RF emitida por la antena de primer extremo 102.

La operación general del acoplamiento inalámbrico es como se indica a continuación: el medio de transmisión/recepción de RF de primer extremo 14 del transceptor de alimentación de primer extremo 10 genera y modula en frecuencia una señal y proporciona la señal modulada a la antena de primer extremo 102, que crea un campo electromagnético cuando recibe la señal modulada. A su vez, cuando la parte interior se sitúa apropiadamente en el vehículo en su posición de funcionamiento, consecuentemente la antena de segundo extremo 202 está en el campo electromagnético generado por la antena de primer extremo 102, y adicionalmente a esto, el transceptor alimentado de segundo extremo 20 está funcionando dentro del alcance de operación del transceptor de alimentación de primer extremo 10, el transceptor alimentado de segundo extremo 20 recibe energía/potencia emitida por el transceptor de alimentación de primer extremo 10, habilitando de esta forma la alimentación de los dispositivos electrónicos 30 conectados al mismo. También se habilita la transmisión de datos entre ambos extremos.

Para que el dispositivo de acoplamiento inalámbrico funcione correctamente, el transceptor alimentado de segundo extremo 20 debe situarse dentro del intervalo del campo de frecuencia de radio emitido por la antena de primer extremo 102 del transceptor de alimentación de primer extremo 10.

Además, la impedancia de primer extremo  $Z_1$  del transceptor de alimentación de primer extremo 10 debe ser la misma

que la impedancia de segundo extremo  $Z_2$  de la orden de transmisión/recepción de alimentación de segundo extremo para que la energía no se refleje, ni se disipe. En otras palabras, la eficiencia de transmisión de energía desde el medio de transmisión/recepción de RF de primer extremo 14 a la antena de segundo extremo 202 del transceptor alimentado de segundo extremo 20 se determina por el principio de igualdad de impedancias. El problema es que algunos factores pueden provocar una desigualdad de impedancia y/o frecuencia, que afecta a cualquiera de la eficiencia de la transmisión de potencia desde el transceptor de alimentación de primer extremo 10 al transceptor alimentado de segundo extremo 20, y la calidad de las señales emitidas y recibidas por ambos transceptores. Entre otros, estos factores pueden ser la posición relativa entre el transceptor de alimentación de primer extremo 10 y el uno o más transceptores alimentados de segundo extremo 20, 20' principalmente la distancia entre los mismos, el entorno metálico en el vehículo que rodea la antena de primer extremo 102 y la antena de segundo extremo 202, las condiciones ambientales, el envejecimiento de los componentes, las variaciones en diseño, materiales y requisitos de cualquiera de ellos, las diferentes clases de partes interiores y los diferentes modelos de vehículo. Por lo tanto, para conseguir un buen nivel de calidad de señal y potencia, los transceptores de alimentación de primer extremo 10 ad-hoc y transceptores alimentados de segundo extremo 20, 20' ad-hoc deben diseñarse para cada combinación de modelo de vehículo y parte interior de vehículo, lo que impide la normalización esta clase de dispositivos de acoplamiento.

Para hacer frente a este problema, el acoplamiento inalámbrico de la invención comprende un circuito de adaptación 15 para compensar desigualdades de impedancia y frecuencia potenciales. En otras palabras, para igualar la impedancia y frecuencia resonante de ambos extremos. Esto permite el uso del mismo transceptor de alimentación de primer extremo 10 y transceptor alimentado de segundo extremo 20 para diferentes partes interiores y modelos de vehículo. El circuito de adaptación de impedancia 15 puede comprenderse o bien en el transceptor de alimentación de primer extremo 10 o bien en el transceptor alimentado de segundo extremo 20. Por lo tanto, es posible elegir en qué transceptor incorporar el circuito de adaptación 15 y diseñar el otro transceptor como un circuito estándar, ajustando las impedancias de ambos extremos con un simple circuito de adaptación de impedancia 15. Por ejemplo si el circuito de adaptación de impedancia 15 se incorpora en el transceptor de alimentación de primer extremo 10 es posible normalizar los circuitos de los transceptores alimentados de segundo extremo 20, 20' incorporados en las diferentes partes interiores de vehículo. Incluso cuando el transceptor está incorporando el circuito de adaptación 15, únicamente debe diseñarse ad-hoc una pequeña parte, que corresponde al circuito de adaptación, para cada combinación de acoplamiento entre una parte interior específica y un modelo específico de vehículo, o para una aplicación específica, mientras que la del circuito se mantiene estándar.

El circuito de adaptación 15 tiene una impedancia  $Z_c$ . El circuito de adaptación 15 se dispone para compensar cualquier desviación de la impedancia de antena de primer extremo teórica  $Z_{1ta}$ , o de la impedancia de antena de segundo extremo teórica  $Z_{2ta}$ , debido a condiciones de funcionamiento reales. Esta antena de primer extremo 102 o antena de segundo extremo 202 se fabrican con una impedancia de diseño de antena de primer extremo  $Z_{1da}$ , o una impedancia de diseño de antena de segundo extremo  $Z_{2da}$ , más inductiva que la correspondiente impedancia teórica  $Z_{1ta}$  de la antena de primer extremo 102 o de la impedancia teórica  $Z_{2ta}$  de la antena de segundo extremo 202. La combinación de la impedancia de diseño  $Z_{1da}$  de la antena de primer extremo 102 o de la impedancia de diseño  $Z_{2da}$  de la antena de segundo extremo 202, y la impedancia  $Z_c$  del circuito de adaptación 15 se iguala a la impedancia de antena de primer extremo teórica  $Z_{1ta}$  o la impedancia de antena de segundo extremo teórica  $Z_{2ta}$ .

El circuito de adaptación 15 se implementa ventajosamente por medio de componentes capacitivos, evitando cualquier uso de componentes inductivos. Cuando el circuito de adaptación 15 se comprende en el transceptor de alimentación de primer extremo 10 la antena de primer extremo 102 se fabrica para tener una impedancia de diseño  $Z_{1da}$  más inductiva que la impedancia teórica  $Z_{1ta}$  de la antena de primer extremo 102 y cuando el circuito de adaptación 15 se comprende en el transceptor alimentado de segundo extremo 20, la antena de segundo extremo 202 se fabrica para tener una impedancia de diseño  $Z_{2da}$  más inductiva que la impedancia teórica  $Z_{2ta}$  de la antena de segundo extremo 102. En algunas realizaciones de la invención, el circuito de adaptación 15 se hace de al menos un componente capacitivo.

En realizaciones preferidas, como se muestra en la Figura 2, el circuito de adaptación 15 se implementa en el transceptor de alimentación de primer extremo 10.

La Figura 4 muestra un esquema del circuito equivalente en términos de impedancia del transceptor de alimentación de primer extremo 10 de la Figura 1, en el que el medio de transmisión/recepción de RF de primer extremo 14 se ha modelado como una fuente de tensión y un grupo de C-R ( $C_{entrada}$ ,  $R_{entrada}$ , en paralelo), la antena de primer extremo 102 se ha modelado como un grupo de R-L ( $R_a$ ,  $L_a$ , en serie). Un circuito de adaptación 15, modelado como un grupo de R-C ( $C_s$ ,  $C_p$  y  $R_p$ ), se ha implementado entre el medio de transmisión/recepción de RF de primer extremo 14 y la antena de primer extremo 102.

En algunas realizaciones de la invención la parte interior de vehículo es extraíble por el usuario, por ejemplo, permitiendo su sustitución por otras partes interiores similares con otras funcionalidades o dispositivos electrónicos dentro del vehículo o incluso usarse fuera del vehículo. La parte interior de vehículo en la que se dispone el transceptor alimentado de segundo extremo 20 puede comprender uno o más dispositivos electrónicos (sensores,

accionadores, baterías, visualizadores, tabletas u otros).

En algunas realizaciones, el transceptor de alimentación de primer extremo 10 es mayor que el transceptor alimentado de segundo extremo 20, de tal manera que permite diferentes posiciones de funcionamiento relativas para la parte interior de vehículo en el vehículo. En esos casos, el transceptor de alimentación de primer extremo 10 puede constar ventajosamente de una combinación de varias antenas de primer extremo 1021, 1022, 1023, 1024 como se muestra en las Figuras 7a y 7b.

Volviendo de nuevo a la Figura 1, el dispositivo electrónico 30 dispuesto en la parte interior de vehículo y conectado al transceptor alimentado de segundo extremo 20 se alimenta desde la señal de RF emitida por el transceptor de alimentación de primer extremo 10, en el momento que intercambia algunos datos con el vehículo (CPU).

El transceptor de alimentación de primer extremo 10 puede transmitir datos y/o instrucciones desde el vehículo al dispositivo electrónico 30 de la parte interior de vehículo a través del transceptor alimentado de segundo extremo 20 al que se conecta el dispositivo electrónico 30.

El transceptor alimentado de segundo extremo 20 puede transmitir datos y/o instrucciones desde el dispositivo electrónico 30 de la parte interior de vehículo al vehículo (a través del transceptor de alimentación de primer extremo 10, que recibe los datos y/o instrucciones desde el transceptor alimentado de segundo extremo 20).

El transceptor de alimentación de primer extremo 10 y el transceptor alimentado de segundo extremo 20 pueden configurarse para intercambiar datos y/o instrucciones de una forma bidireccional.

En realizaciones preferidas, la tecnología de Comunicación de Campo Cercano (NFC) es una tecnología de RFID, operable en la banda de frecuencia de 13,56 MHz.

El transceptor de alimentación de primer extremo 10 puede detectar e identificar de forma pasiva el transceptor alimentado de segundo extremo 20 como una etiqueta de RFID una vez que ambos transceptores se acoplan entre sí, es decir, cuando la antena de segundo extremo 202 está funcionando dentro del alcance de frecuencia de radio de la señal de RF, y dentro del alcance del campo electromagnético generado por la antena de primer extremo 102. De esta forma, es posible detectar cuándo se acopla la parte interior, qué parte interior se acopla e incluso en qué posición se acopla la parte interior.

El transceptor alimentado de segundo extremo 20 puede comprender una memoria 40 configurada para almacenar datos asociados al transceptor alimentado de segundo extremo 20 y/o datos asociados al dispositivo electrónico 30 dispuesto en la parte interior de vehículo al que puede fijarse el transceptor alimentado de segundo extremo 20. Estos datos pueden ser, por ejemplo, un código o ID identificador, o un conjunto de datos de configuración de acuerdo con las preferencias de usuario, del dispositivo electrónico 30 fijado al transceptor alimentado de segundo extremo 20. Estos datos pueden usarse, por ejemplo, por el transceptor de alimentación de primer extremo 10 para conocer con qué transceptor alimentado de segundo extremo 20 se está comunicando o qué configuración debería usarse para una aplicación específica de acuerdo con las preferencias de usuario. La memoria 40 puede usarse por una aplicación implementada en o bien el transceptor alimentado de segundo extremo 20, por ejemplo en la ECU de segundo extremo, o bien el transceptor de alimentación de primer extremo 10, para realizar operaciones internas que requieren, por ejemplo, el almacenamiento temporal de datos recibidos por un sensor, o el envío de datos al transceptor de alimentación de primer extremo 10. Dependiendo de la clase de memoria 40 elegida, esta memoria 40 puede alimentarse también desde de la señal de RF emitida por la antena de primer extremo 102 del transceptor de alimentación de primer extremo 10.

El transceptor alimentado de segundo extremo 20 puede comprender medios de almacenamiento de energía, por ejemplo, una batería 50, configurada para ser recargable a partir de potencia de la señal de RF emitida por la antena de primer extremo 102 del transceptor de alimentación de primer extremo 10. La energía almacenada puede usarse para alimentar a los dispositivos electrónicos 30 conectados al transceptor alimentado de segundo extremo 20, cuando la parte interior no está fijada al vehículo, y a continuación el transceptor alimentado de segundo extremo 20 está fuera del alcance de operación del transceptor de alimentación de primer extremo 10. Mientras el transceptor alimentado de segundo extremo 20 está dentro del alcance de operación del transceptor de alimentación de primer extremo 10 y, por lo tanto, el acoplamiento inalámbrico está en operación, el medio de almacenamiento de energía recopila del transceptor de alimentación de primer extremo 10 tanta energía/potencia como sea posible. De manera similar, cuando el transceptor alimentado de segundo extremo 20 no está en el alcance de operación del transceptor de alimentación de primer extremo 10, los dispositivos electrónicos 30 conectados al transceptor alimentado de segundo extremo 20 usan la energía anteriormente almacenada en el medio de almacenamiento de energía. La memoria 40 también puede obtener la potencia que necesita del medio de almacenamiento de energía.

En realizaciones de la invención, la antena de primer extremo 102 y la antena de segundo extremo 202 se implementan respectivamente por medio de un bucle. Se ha observado que la geometría de antena que genera el mayor campo electromagnético y, por lo tanto, es capaz de transmitir energía a una distancia mayor, es la geometría de bucle. La Figura 3 muestra una posible implementación de un bucle de antena, adecuado tanto para la antena de primer extremo

102 como la antena de segundo extremo 202.

5 Como se muestra en las Figuras 8a-8c, en algunas realizaciones, cuando partes de metal 17 están cerca de, o rodeando el acoplamiento inalámbrico, para evitar demasiada dispersión del campo electromagnético generado por el transceptor de alimentación de primer extremo 10 (véase la Figura 8b), puede disponerse una ferrita 13 ventajosamente cerca de la antena de primer extremo 102, mejorando de esta forma su eficiencia global, es decir, la calidad de señal y la cantidad de potencia transmitida desde el transceptor de alimentación de primer extremo 10 al transceptor alimentado de segundo extremo 20. La ferrita tiene el efecto de confinar el campo electromagnético emitido por el transceptor de alimentación de primer extremo hacia la antena de segundo extremo del transceptor alimentado de segundo extremo (véase la Figura 8c).  
10

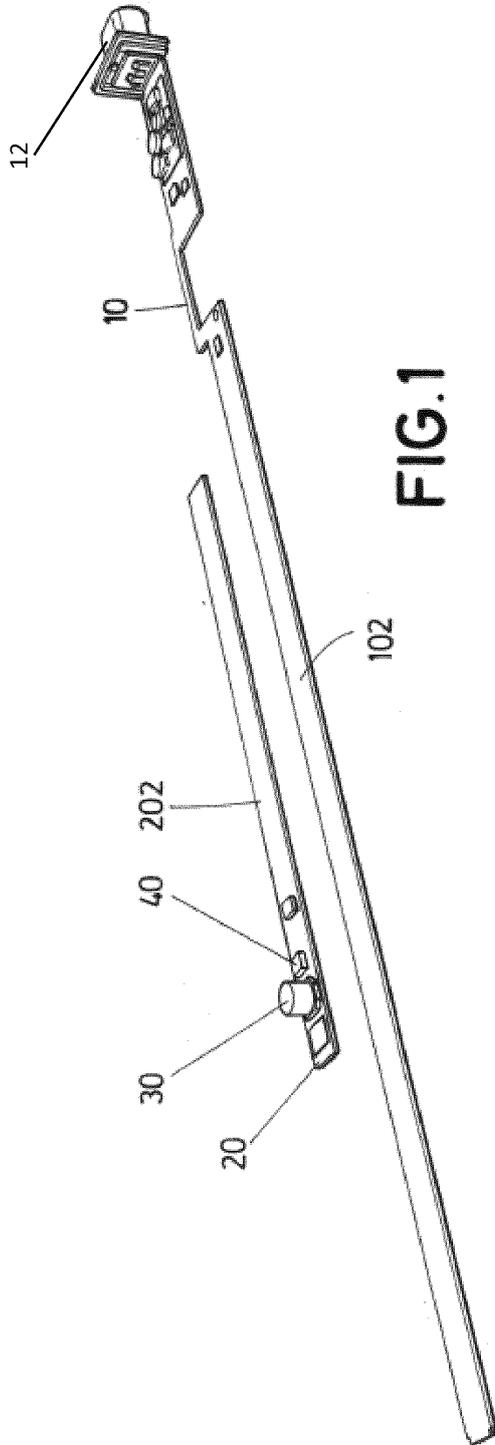
El dispositivo electrónico 30 comprendido en la parte interior de vehículo y conectado al transceptor alimentado de segundo extremo 20 puede ser, por ejemplo, un sensor, tal como un sensor de presión, un sensor de temperatura, un sensor de presencia, un accionador, tal como un botón pulsador o un accionador táctil, un componente de iluminación o señalización, un visualizador, una tableta, etc. por ejemplo, una consola de iluminación puede tener, por ejemplo, dos botones pulsadores, que son dispositivos electrónicos 30 conectados a un transceptor alimentado de segundo extremo 20. De esta forma, el estado de la consola de iluminación (encendida/apagada) puede registrarse (almacenarse) en la memoria 40 del transceptor alimentado de segundo extremo 20, porque el estado de la consola de iluminación se determina por los botones pulsadores, por ejemplo, presionados o liberados. De modo que el estado de la consola de iluminación es uno de los datos específicos que el transceptor alimentado de segundo extremo 20 puede enviar a través de una señal de RF emitida en este caso por la antena de segundo extremo 202 a la antena de primer extremo 102 asociada al transceptor de alimentación de primer extremo 10. La consola de iluminación puede tener también una batería 50. La batería 50 puede ser otro dispositivo electrónico 30 conectado a un transceptor alimentado de segundo extremo 20. La batería 50 de la consola de iluminación también puede ser recargable mediante parte de la potencia recibida por el transceptor alimentado de segundo extremo 20 desde el transceptor de alimentación de primer extremo 10. Debido a que la batería 50 se conecta al transceptor alimentado de segundo extremo 20, el estado de la batería 50 o un nivel de carga (por ejemplo representado por varios bits) se registra (almacena) en la memoria 40 del transceptor alimentado de segundo extremo 20. De modo que, el estado o nivel de la batería 50 es otro dato específico que el transceptor alimentado de segundo extremo 20 puede enviar a través de la señal de RF al transceptor de alimentación de primer extremo 10, por ejemplo, cuando el transceptor de alimentación de primer extremo 10 interroga al transceptor alimentado de segundo extremo 20.  
15  
20  
25  
30

El acoplamiento inalámbrico de esta divulgación se diseña para instalarse en el vehículo interior. El vehículo puede comprender varias partes interiores de vehículo. Al menos una de la parte interior de vehículo comprende un dispositivo electrónico 30. El transceptor de alimentación de primer extremo 10 del dispositivo de acoplamiento inalámbrico se sitúa en una posición fija dentro del vehículo, mientras el transceptor alimentado de segundo extremo 20 del dispositivo de acoplamiento inalámbrico se fija a la parte interior de vehículo.  
35

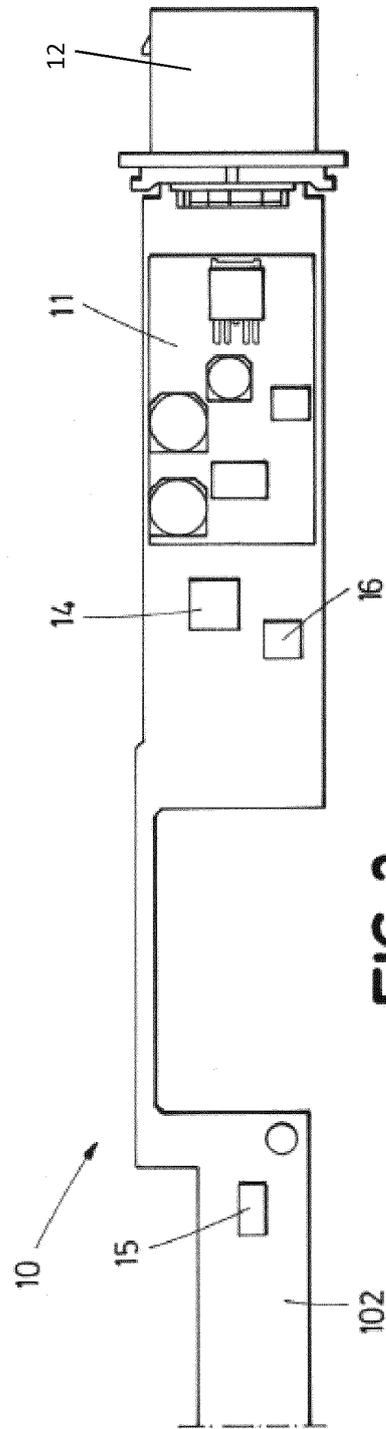
REIVINDICACIONES

1. Un acoplamiento inalámbrico, basado en tecnología NFC, que funciona a una frecuencia de transmisión dada, para acoplar un vehículo a un dispositivo electrónico (30) dispuesto en una parte interior de vehículo para alimentar simultáneamente dicho dispositivo electrónico (30) desde dicho vehículo, e intercambiar datos entre ambos, comprendiendo el acoplamiento inalámbrico:
- un transceptor de alimentación de primer extremo (10) situado en una posición fija dentro del vehículo y que muestra cierta impedancia de primer extremo  $Z_1$  cuando funciona a la frecuencia de transmisión, comprendiendo el transceptor de alimentación de primer extremo (10)
    - medio de conexión (12) conectable eléctricamente a un sistema de cableado del vehículo, una ECU de primer extremo (11), un medio de transmisión/recepción de RF de primer extremo (14), un filtro de EMC de primer extremo (16), y una antena de primer extremo (102) con una impedancia de antena de primer extremo teórica  $Z_{1ta}$  a la frecuencia de transmisión;
    - un transceptor alimentado de segundo extremo (20, 20') configurado para ser dispuesto en la parte interior de vehículo en la que está dispuesto dicho dispositivo electrónico (30), estando conectado dicho dispositivo electrónico (30) al transceptor alimentado de segundo extremo (20, 20') y mostrando cierta impedancia de segundo extremo  $Z_2$  cuando funciona a la frecuencia de transmisión, estando configurado dicho transceptor alimentado de segundo extremo (20, 20') para operar en un alcance de radiofrecuencia emitido por la antena de primer extremo (102) del transceptor de alimentación de primer extremo (10), comprendiendo el transceptor alimentado de segundo extremo (20, 20')
      - un medio de transmisión/recepción de RF de segundo extremo (24), y una antena de segundo extremo (202) con una impedancia de antena de segundo extremo teórica  $Z_{2ta}$  a la frecuencia de transmisión;
- caracterizándose** el acoplamiento inalámbrico **por que** comprende además un circuito de adaptación (15) con una impedancia  $Z_c$ , estando comprendido el circuito de adaptación (15) o bien en el transceptor de alimentación de primer extremo (10) o bien en el transceptor alimentado de segundo extremo (20, 20'), estando dispuesto dicho circuito de adaptación (15) para compensar cualquier desviación de la impedancia de antena de primer extremo teórica  $Z_{1ta}$ , o de la impedancia de antena de segundo extremo teórica  $Z_{2ta}$ , debido a condiciones de funcionamiento reales, estando conectado el circuito de adaptación (15) a la antena de primer extremo (102) o a la antena de segundo extremo (202), teniendo esta antena de primer extremo (102) o antena de segundo extremo (202) respectivamente una impedancia de diseño de antena de primer extremo  $Z_{1da}$  o una impedancia de diseño de antena de segundo extremo  $Z_{2da}$  más inductiva que la correspondiente impedancia de antena de primer extremo teórica  $Z_{1ta}$  o que la impedancia de antena de segundo extremo teórica  $Z_{2ta}$ , de tal forma que la combinación de la impedancia de antena de primer extremo de diseño  $Z_{1da}$ , o de la impedancia de antena de segundo extremo de diseño  $Z_{2da}$ , y la impedancia  $Z_c$  del circuito de adaptación (15) se iguala a la impedancia de antena de primer extremo teórica  $Z_{1ta}$  o a la impedancia de antena de segundo extremo teórica  $Z_{2ta}$ .
2. El acoplamiento inalámbrico de reivindicación 1, en el que el transceptor alimentado de segundo extremo (20, 20') comprende una ECU de segundo extremo (21).
3. El acoplamiento inalámbrico de cualquier reivindicación anterior en el que la parte interior de vehículo es extraíble del vehículo.
4. El acoplamiento inalámbrico de cualquier reivindicación anterior, en el que el intercambio de datos entre el transceptor de alimentación de primer extremo (10) y el transceptor alimentado de segundo extremo (20, 20') comprende transmisión de datos y/o instrucciones desde el vehículo al dispositivo electrónico (30) de la parte interior de vehículo.
5. El acoplamiento inalámbrico de cualquier reivindicación anterior, en el que el intercambio de datos entre el transceptor alimentado de segundo extremo (20, 20') y el transceptor de alimentación de primer extremo (10) comprende transmisión de datos y/o instrucciones desde el dispositivo electrónico (30) de la parte interior de vehículo al vehículo.
6. El acoplamiento inalámbrico de cualquier reivindicación anterior, en el que el transceptor de alimentación de primer extremo (10) y el transceptor alimentado de segundo extremo (20, 20') están configurados para intercambiar datos y/o instrucciones de una forma bidireccional.
7. El acoplamiento inalámbrico de cualquier reivindicación anterior, en el que el transceptor de alimentación de primer extremo (10) está configurado para detectar y/o identificar pasivamente el transceptor alimentado de segundo extremo (20, 20'), cuando están acoplados entre sí.

8. El acoplamiento inalámbrico de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el transceptor de alimentación de primer extremo (10) está configurado para identificar pasivamente el transceptor alimentado de segundo extremo (20, 20') como una etiqueta de RFID.
- 5 9. El acoplamiento inalámbrico de cualquier reivindicación anterior, en el que dicha antena de primer extremo (102) y/o dicha antena de segundo extremo (202) se implementan respectivamente por medio de un bucle.
- 10 10. El acoplamiento inalámbrico de cualquier reivindicación anterior, en el que el transceptor alimentado de segundo extremo (20, 20') comprende una memoria (40) configurada para almacenar datos relacionados con el transceptor alimentado de segundo extremo (20, 20') y/o con el dispositivo electrónico (30).
- 15 11. El acoplamiento inalámbrico de cualquier reivindicación anterior, en el que el transceptor alimentado de segundo extremo (20, 20') comprende una batería (50) configurada para ser recargable a partir de potencia de la señal de RF emitida por la antena de primer extremo (102) del transceptor de alimentación de primer extremo (10).
- 20 12. El acoplamiento inalámbrico de cualquier reivindicación anterior, en el que el circuito de adaptación de impedancia (15) se autoajusta, ajustando su impedancia capacitiva para compensar cualquier desigualdad relacionada con variaciones de impedancia debido a factores de diseño, ambientales o envejecimiento.
- 25 13. El acoplamiento inalámbrico de cualquier reivindicación anterior, en el que el circuito de adaptación de impedancia (15) está comprendido en el transceptor de alimentación de primer extremo (10).
- 30 14. El acoplamiento inalámbrico de cualquier reivindicación anterior, en el que el transceptor de alimentación de primer extremo (10) comprende una ferrita (13) configurada cerca de la antena de primer extremo (102) para confinar el campo electromagnético emitido por el transceptor de alimentación de primer extremo (10) hacia la antena de segundo extremo (202).
- 35 15. El acoplamiento inalámbrico de cualquier reivindicación anterior, en el que la antena de primer extremo (102) es más larga que la antena de segundo extremo (202), configurada para o bien admitir diferentes posiciones de una única antena de segundo extremo (202), o bien acoplar simultáneamente varias antenas de segundo extremo (202, 202').
- 40 16. El acoplamiento inalámbrico de cualquier reivindicación anterior, en el que el transceptor de alimentación de primer extremo (10) comprende una pluralidad de antenas de primer extremo (1021, 1022, 1023, 1024), que cubren una superficie mayor que la de la antena de segundo extremo (202), configuradas para o bien admitir diferentes posiciones de una única antena de segundo extremo (202), o bien acoplar simultáneamente varias antenas de segundo extremo (202, 202').
- 40 17. Un vehículo que comprende una parte de vehículo que comprende un dispositivo electrónico (30), comprendiendo el vehículo adicionalmente el acoplamiento inalámbrico de cualquier reivindicación anterior, en donde dicho transceptor de alimentación de primer extremo (10) está situado en una posición fija dentro del vehículo y dicho transceptor alimentado de segundo extremo (20, 20') está fijado a dicha parte interior de vehículo.



**FIG. 1**



**FIG. 2**



FIG.3

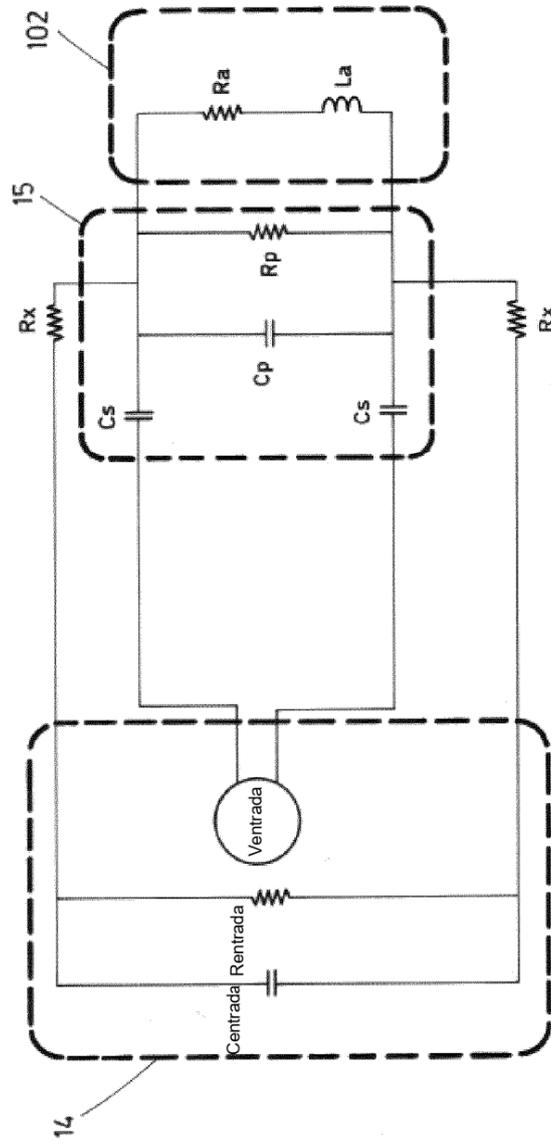


FIG.4

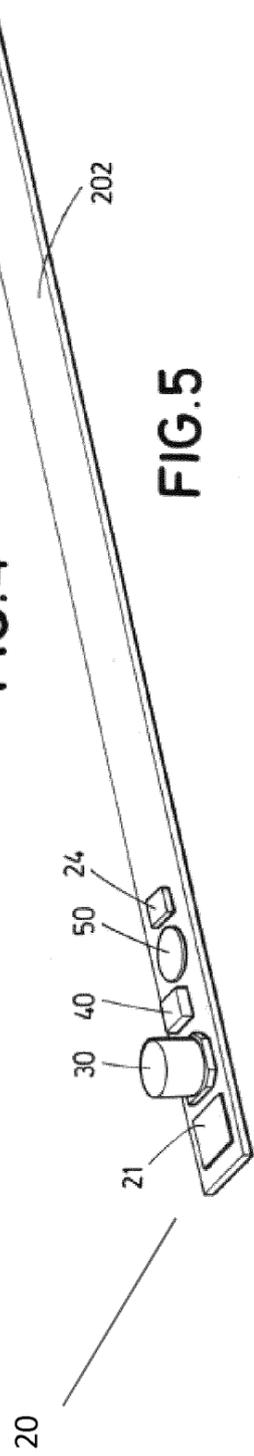


FIG.5

FIG.6a

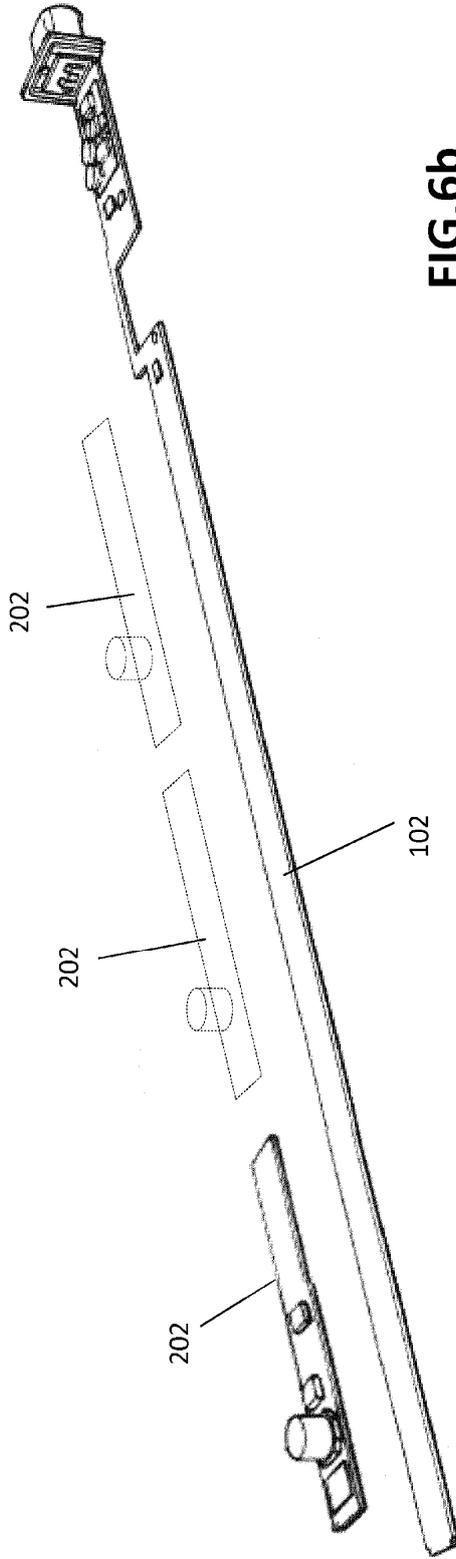
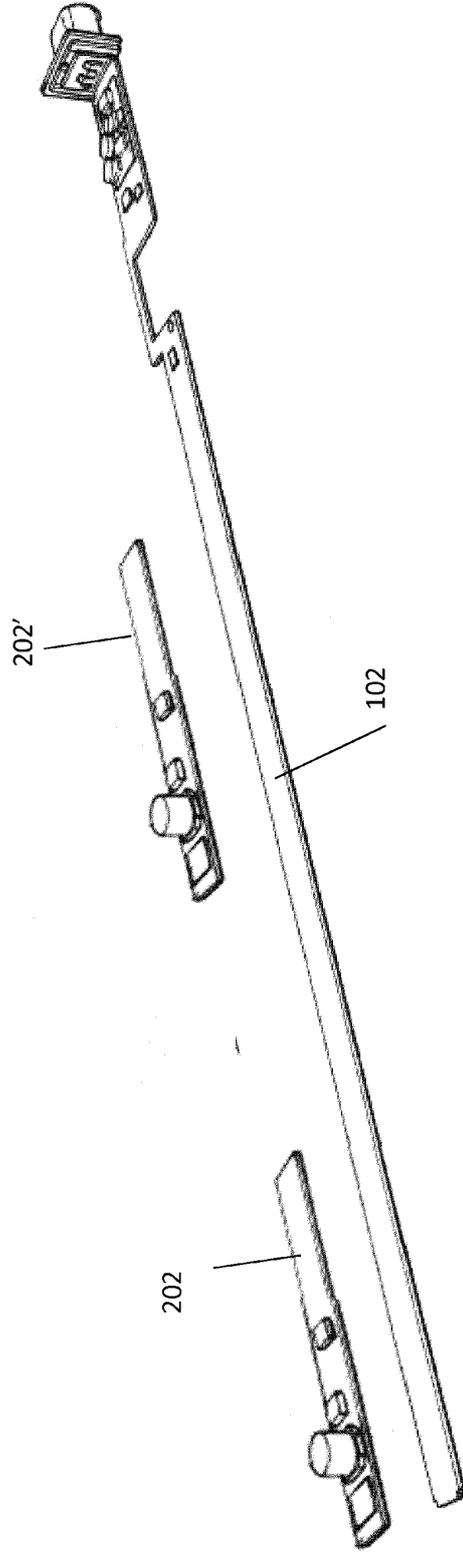
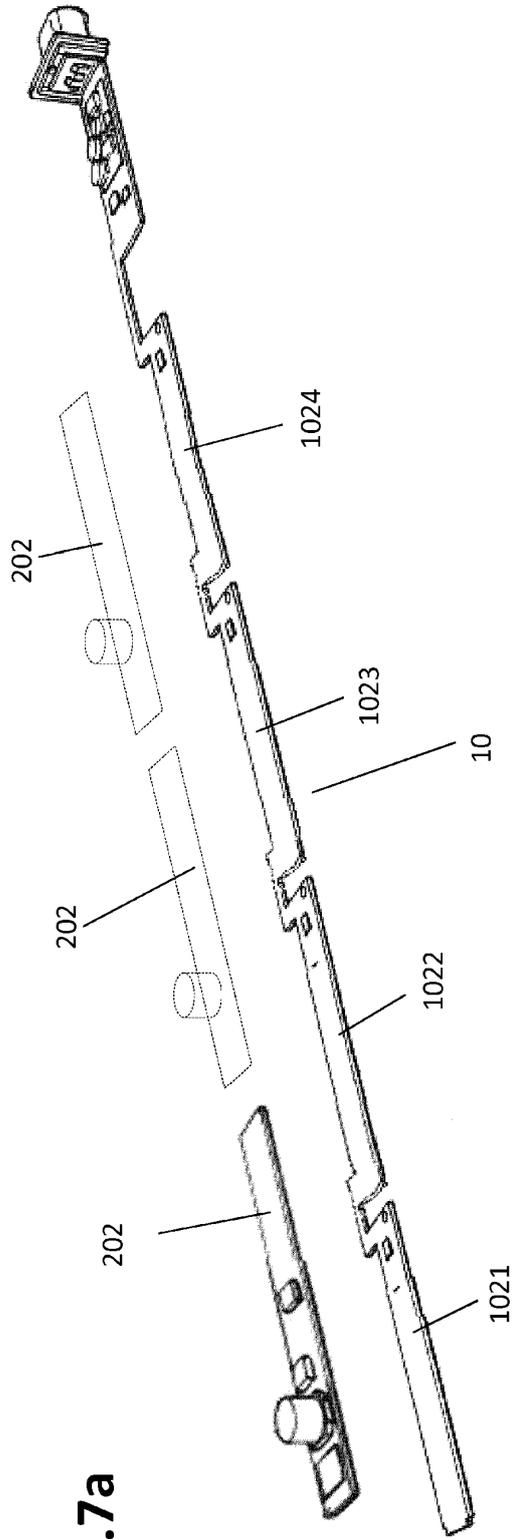
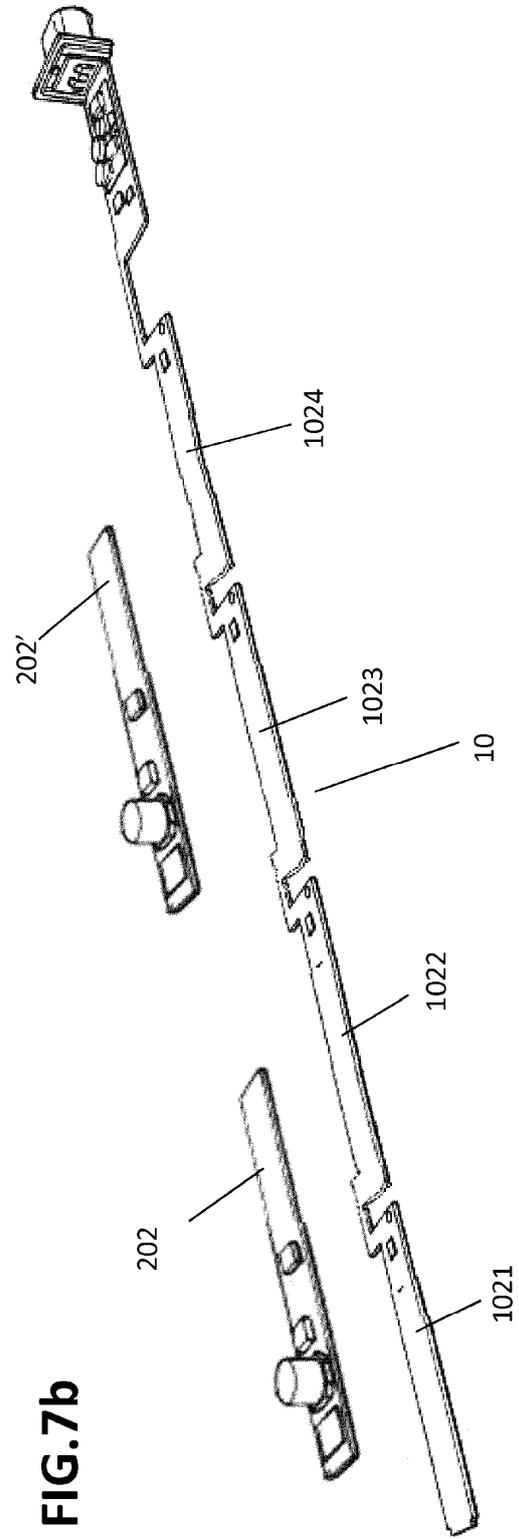


FIG.6b





**FIG. 7a**



**FIG. 7b**

FIG.8a

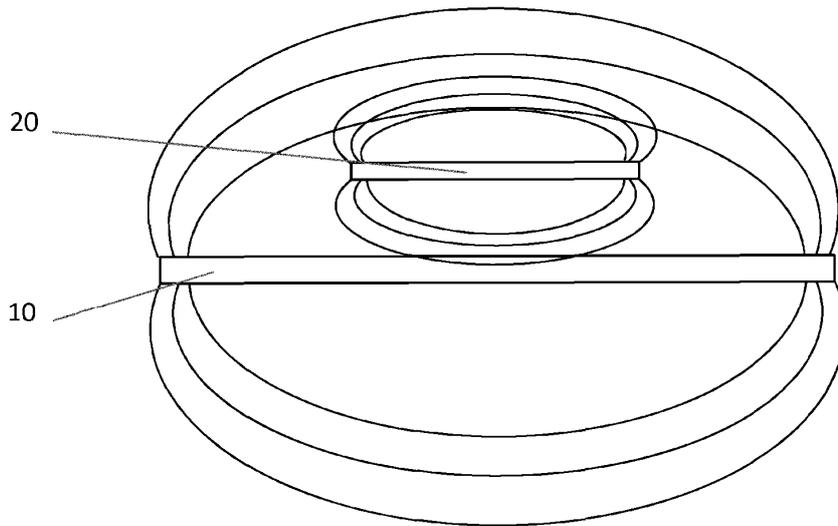


FIG.8b

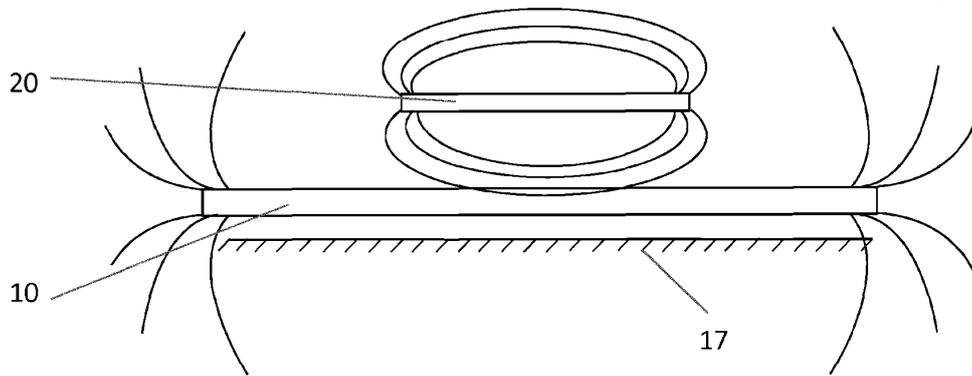


FIG.8c

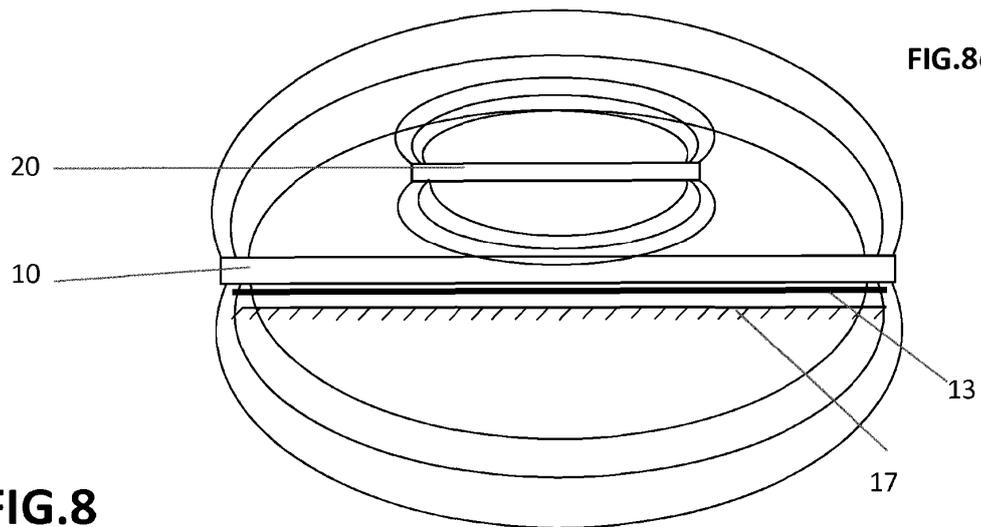


FIG.8