

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 775 074**

51 Int. Cl.:

**G08G 1/123** (2006.01)

**H01Q 1/32** (2006.01)

**H01Q 1/36** (2006.01)

**H01Q 21/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2008** **E 08009800 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.12.2019** **EP 2128841**

54 Título: **Dispositivo telemático a bordo de un vehículo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.07.2020**

73 Titular/es:

**FICOSA INTERNATIONAL S.A. (50.0%)**  
**Gran Vía Carlos III 98 5°**  
**08028 Barcelona , ES y**  
**GRUPO MECANICA DE VUELO SISTEMAS S.A.**  
**(50.0%)**

72 Inventor/es:

**ROZAN, EDOUARD JEAN-LOUIS;**  
**MORENO, MARC TORRENT;**  
**ILLERA, RAMIRO QUINTERO y**  
**FERNÁNDEZ FERNÁNDEZ, ADRIAN JOSÉ**

74 Agente/Representante:

**FORTEA LAGUNA, Juan José**

ES 2 775 074 T3

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

**DESCRIPCIÓN**

Dispositivo telemático a bordo de un vehículo

5 **CAMPO DE LA INVENCION**

[0001] La presente invención se refiere en general a comunicaciones y más específicamente a un dispositivo de comunicación telemática novedoso y mejorado para aplicaciones automotrices. La presente invención también se refiere a un procedimiento novedoso y mejorado para la señalización de emergencia para aplicaciones automotrices.

**ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

15 [0002] Los últimos desarrollos en electrónica automotriz se ocupan del monitoreo automático del estado de un vehículo, tal como un automóvil, autobús, tren, avión o cualquier vehículo similar. Dicho monitoreo se basa en la integración de numerosos sensores en la carrocería de modo que se puedan monitorear las partes estructurales y funcionales más importantes del vehículo. Cada vez hay más interés por recopilar una variedad de información con respecto a diferentes aspectos de un vehículo, lo cual puede tener diferentes aplicaciones dependiendo de su uso.

20 [0003] Como ejemplo, un primer nivel de monitoreo podría basarse en diagnósticos del vehículo, tal como la presión o el desgaste de los neumáticos de las ruedas, los niveles de líquido de aceite o combustible, las mediciones de integridad estructural o cualquier otro parámetro del vehículo que indique la "salud" del vehículo en términos de mecánica y electrónica. Un segundo nivel podría basarse en los parámetros activos del vehículo, tal como la velocidad, el consumo promedio de combustible, la distancia de conducción hasta el próximo llenado del depósito de combustible, la cantidad de pasajeros, cuántos pasajeros tienen puesto el cinturón de seguridad, la temperatura en diferentes localizaciones del vehículo o cualquier otra medición que indique el estado actual del vehículo en cualquier momento en términos de sus patrones de uso actuales.

30 [0004] La determinación de la localización es una de dichas mediciones, que proporciona una referencia del estado posicional del vehículo, que ha sido ampliamente aceptada por los usuarios de vehículos como ayuda en el cálculo de la ruta y la navegación. Los dispositivos de posicionamiento actuales dentro de los vehículos son unidades independientes que comprenden un sistema global de navegación por satélite GNSS, que está disponible para su compra inmediata y puede fijarse al parabrisas o al tablero de instrumentos del vehículo a una distancia fácilmente accesible por el conductor. Una desventaja de dichos sistemas es que proporcionan una funcionalidad única sin ninguna conectividad adicional, ya sea externamente o con otros dispositivos electrónicos dentro del mismo vehículo.

40 [0005] La mayor parte de la otra información del estado del vehículo se recopila por medio de sensores en un controlador central, normalmente comprendido dentro de una unidad telemática. Las unidades telemáticas actuales recopilan datos del sensor y, después de cierto procesamiento, muestran los datos sin procesar o la información estadística simple en el tablero de instrumentos del vehículo directamente. Una desventaja de estas unidades telemáticas actuales es también su independencia de otros sistemas de vehículos, así como su falta de conectividad externa.

45 [0006] Por lo tanto, las unidades de vehículos actuales no ofrecen la posibilidad de transmisión periódica en directo de datos telemáticos del vehículo a una entidad externa, tal como un servidor o un repositorio de datos. Además, estos parámetros son un ejemplo de información que pertenece al mismo vehículo, pero que se proporcionan independientemente uno del otro. En otras palabras, su entrega al usuario del vehículo se realiza de manera mutuamente independiente. Por lo tanto, es el usuario, el conductor o el pasajero, quien decide cómo usar o combinar la información que se proporciona por medio de una variedad de fuentes.

55 [0007] Por lo tanto, es necesario aprovechar el efecto sinérgico de la combinación de una variedad de datos estadísticos del vehículo, actualmente solo disponibles de manera mutuamente independiente. Además, existe la necesidad de combinar información de localización con otros datos del vehículo para proporcionar a los usuarios del vehículo servicios basados en la localización, y también para proporcionar servicios basados en la localización que son específicos del vehículo. Dicha prestación de servicio dependería de una combinación de información del estado del vehículo y variaría de acuerdo con el primer, segundo u otro nivel de diagnóstico del vehículo proporcionado por los múltiples sensores o unidades de control electrónico en todo el vehículo.

60 [0008] Un ejemplo en el que dicha información es ventajosa si se proporciona en combinación es para resolver los problemas actuales de tráfico en grandes áreas urbanas. Otro ejemplo sería que los fabricantes de vehículos analicen los hábitos de conducción de sus clientes. Otro ejemplo más sería que las autoridades del tráfico público entiendan por qué determinados puntos "negros" causan tantos accidentes.

65 [0009] Otra aplicación vital más es la transmisión de una señal de emergencia SOS en casos de peligro o

accidente de vehículos pesados, a un nodo central para mayor planificación de los servicios de emergencia apropiados, tales como la policía, la ambulancia, el cuerpo de bomberos o similares. Dicho servicio se está desarrollando en varios países y puede conocerse como llamada de emergencia automática o sistema eCall.

5 **[0010]** Las unidades de posicionamiento comercializadas actuales que pueden considerarse para su uso en posibles sistemas eCall se han desarrollado a partir de unidades de posicionamiento anteriores en el sentido de que incorporan funcionalidad de comunicación externa a un servidor central. La idea con estos sistemas eCall actuales es que transmiten la posición del vehículo cuando se activan. Sin embargo, la desventaja de estas soluciones actuales es que no pueden proporcionar ninguna otra información del vehículo a ninguna entidad  
10 externa, ya que se limitan a transmitir solo la información de posición que se ha determinado dentro de la misma unidad.

**[0011]** Otra desventaja de las unidades eCall actuales disponibles para los usuarios de vehículos es que, mientras que la unidad principal está instalada en algún lugar del vehículo (consola central, túnel central, maletero o ubicación similar), las antenas para comunicación inalámbrica, por ejemplo, celular, y/o la provisión del servicio de navegación por medio de un sistema global de navegación por satélite GNSS, son externas, instaladas en la parte superior del techo, el parabrisas u otra parte del vehículo, dependiendo de las características específicas de la antena celular o el GNSS. Por lo tanto, la conexión de la unidad de posicionamiento a las antenas requiere típicamente un cable coaxial largo para cada antena.  
15

**[0012]** La elección de tener una conexión de antena externa tiene la ventaja de contar con buenas características electromagnéticas, tal como un buen rendimiento de transmisión y recepción. Sin embargo, por otra parte, las antenas externas aumentan los costes de integración (coste de cableado, conectores y tiempo de instalación del operador), ya que el cableado no puede estandarizarse (ya que varía de un vehículo a otro). Además, las antenas externas sufren fácilmente roturas, ya sea debido a su corte con objetos externos, tal como el techo de un túnel o garaje, o debido a otros actos, tal como el vandalismo.  
20

**[0013]** Otro problema de las unidades eCall actuales es su dependencia de la conexión por cable con la fuente de alimentación principal del vehículo. Dado que no se han diseñado con la posibilidad de pérdida total de la conectividad debido a un accidente, cuando los vehículos que comprenden estas unidades actuales sufren una fuerte colisión, las conexiones por cable de la unidad se cortan, además de que toda la unidad se destruye en el proceso. Por lo tanto, no tendrían energía eléctrica, ni conexiones por cable a las antenas externas, para emitir una señal de socorro después del accidente. Esto podría tener consecuencias desastrosas en caso de accidentes donde la posibilidad de supervivencia de los pasajeros heridos depende directamente del tiempo de reacción de los servicios de emergencia.  
25  
30  
35

**[0014]** Los documentos EP 1338 058 B y WO 01/80353 A divulgan sistemas de comunicación y control/antenas incorporados en los conjuntos de espejo retrovisor de un vehículo. El documento anterior divulga un sistema de antena multiservicio integrado en una cubierta de plástico fijada en la superficie interna del parabrisas transparente de un vehículo de motor. La forma y el diseño del arco de la antena se basan en técnicas combinadas de miniaturización que permiten una reducción sustancial del tamaño de la antena haciendo posible su integración en un componente del vehículo, tal como, por ejemplo, un espejo retrovisor. Al menos una primera antena del sistema de antena incluye una tira conductora o cable, que está conformada por una curva de relleno de espacio. De forma similar, el documento WO 01/80353 A divulga un sistema de comunicación y control del vehículo que puede instalarse fácilmente en un vehículo y que utiliza un cableado adicional mínimo. De acuerdo con algunos de los modos de realización divulgados de dicho documento, los componentes eléctricos del "bloque" de un sistema de comunicación y control están integrados en un conjunto de espejo retrovisor. Preferentemente, la antena de microondas (50) para el GPS (80) y la antena de teléfono celular (114) también están integradas en el conjunto de espejo retrovisor.  
40  
45  
50

**[0015]** Los documentos US 2007/167147 A1 y EP 1 486 760 A1 se refieren a medios de comunicación inalámbrica que proporcionan una notificación de emergencia, por ejemplo, información de posicionamiento de un vehículo. En particular, el documento US 2007/167147 A1 divulga un procedimiento y aparato para proporcionar notificación de emergencia por un dispositivo móvil inalámbrico en respuesta a la activación de un sensor. Un sistema de detección, que puede estar localizado dentro de un vehículo, comprende uno o más sensores configurados para detectar un evento de emergencia y transmitir un mensaje a través de un enlace inalámbrico con respecto al evento de emergencia. El sistema telemático integrado del vehículo divulgado en el documento EP 1 486 760 A1 comprende medios de comunicación inalámbrica y medios para recibir datos de un sistema de posicionamiento para derivar información posicional. El sistema telemático comprende además medios de antena integrados para dichos medios de comunicación inalámbrica y dichos medios para recibir datos desde un sistema de posicionamiento. El sistema telemático está además adaptado para disponerse en una localización dentro de dicho vehículo que proporciona buenas propiedades de antena.  
55  
60

**[0016]** Los sistemas de antena de tamaño reducido se describen en los documentos US 2005/259013 A1 y US 2003/151556 A1. El primero se refiere en general a una nueva familia de antenas con un comportamiento  
65

multibanda y un tamaño reducido. La configuración general de la antena consiste en una estructura multinivel que proporciona el comportamiento multibanda, combinado con un plano de tierra multinivel y/o de relleno de espacio. La estructura multinivel consiste en dos brazos de diferente longitud que siguen una trayectoria paralela serpenteante separados por una brecha paralela serpenteante (paralela a los brazos) con una forma sustancialmente similar a cada uno de dichos brazos, es decir, con una trayectoria serpenteante similar a la de los brazos. La antena resultante cubre los principales emisores inalámbricos actuales y futuros, ofreciendo de este modo una amplia gama de posibilidades en el diseño de terminales y dispositivos inalámbricos universales y multipropósito.

[0017] El documento US 2003/151556 A1 divulga un sistema de antena que incluye un elemento fractalizado que puede ser un contrapeso a tierra, un conjunto de carga localizado en el casquillo superior o una antena de parche de microbanda que tiene al menos un elemento cuya forma física se define al menos parcialmente como primer o mayor fractal determinístico de iteración. El elemento fractal resultante puede depender de un ángulo de abertura para el rendimiento, y es más compacto que los elementos de contrapeso de tierra no euclidianos o similares. Un sistema de antena vertical incluye un elemento vertical que también puede ser un fractal, y una antena vertical puede incluir elementos conductores y pasivos fractales separados verticalmente, y al menos un elemento de tierra fractal. Se pueden fabricar diversas configuraciones de antena en superficies opuestas de un sustrato, incluyendo un sustrato flexible, y se pueden sintonizar girando elementos uno respecto al otro y/o variando la distancia de separación entre los mismos. Los elementos de contrapeso de tierra fractalizados y/o los sistemas de antena de parche de microbandas pueden fabricarse en un sustrato de circuito impreso flexible y/o colocarse dentro del soporte de una antena de automóvil de teléfono celular.

### **SUMARIO DE LA INVENCION**

[0018] Por lo tanto, un objetivo de la presente invención es proporcionar una solución a los problemas mencionados anteriormente.

[0019] La invención se define mediante las reivindicaciones independientes. Otros aspectos de la invención se describen en líneas generales en las reivindicaciones dependientes. Los modos de realización que no están dentro del alcance de las reivindicaciones no describen parte de la invención.

### **BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS**

[0020] Las características y ventajas de la presente invención resultarán más evidentes a partir de la descripción detallada expuesta a continuación cuando se considere conjuntamente con los dibujos, en los que los caracteres de referencia iguales identifican a las partes correspondientes de principio a fin.

Figura 1 muestra un diagrama de bloques funcional de un dispositivo de comunicación telemática a bordo de un vehículo ejemplar de acuerdo con la presente invención.

Figura 2 representa el interior de un dispositivo de comunicación telemática a bordo de un vehículo ejemplar de acuerdo con la presente invención.

Figura 3 representa la carcasa de un dispositivo de comunicación telemática a bordo de un vehículo de acuerdo con la presente invención.

Figura 4 es una representación gráfica de diversas estrategias de integración de antena posibles de acuerdo con las enseñanzas de la invención.

Figura 5 es una representación gráfica de la caracterización de la antena celular en diferentes localizaciones.

Figura 6 es una representación gráfica de la caracterización de la antena de GNSS en diferentes localizaciones.

Figura 7 es una representación gráfica de la caracterización de la antena Bluetooth en diferentes localizaciones.

Figura 8 es una representación gráfica de las emisiones radiadas desde el vehículo en un ejemplo de banda de GNSS.

Figura 9 es una representación gráfica de las emisiones radiadas desde el vehículo en un banda celular ejemplar.

Figura 10 representa gráficamente la flexibilidad y maleabilidad de la carcasa de un dispositivo ejemplar de acuerdo con la presente invención.

Figura 11 representa gráficamente la modularidad de la carcasa de un dispositivo ejemplar de acuerdo con la presente invención.

**DESCRIPCIÓN DE LOS MODOS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION**

5 **[0021]** A partir de la siguiente descripción, el experto en la técnica entenderá que, aunque cualquier aspecto preferente de la invención ya proporciona soluciones a los problemas de los dispositivos y procedimientos de la técnica anterior, la combinación no obvia de múltiples aspectos proporciona efectos ventajosos sinérgicos adicionales sobre la técnica anterior.

10 **[0022]** La FIG. 1 representa el diagrama de bloques funcional de un dispositivo de comunicación inalámbrica ejemplar 100. El dispositivo 100 está adaptado para dar soporte a una amplia gama de servicios, tales como:

- Notificación automática de emergencia (eCall);
- Notificación manual de emergencia;
- 15 - Asistencia en averías (bCall);
- Diagnóstico remoto del vehículo;
- 20 - Pago de peaje;
- Paga mientras conduces (PAYD);
- Localización de vehículo robado;
- 25 - Bloqueo/desbloqueo de puerta remoto;
- Gestión de flotas.

30 **[0023]** Para proporcionar dichos servicios de amplia gama, se deben recopilar numerosos datos telemáticos de diferentes sensores. Las unidades de sensores múltiples fijas en todo el vehículo pueden transmitir mediciones sin procesar a una unidad central de procesamiento. También pueden integrarse dentro de un solo módulo junto con una unidad de control electrónico, donde se realiza un procesamiento previo de mediciones, para transmitir al controlador central, o incluso a otros módulos, datos que ya están en un estado que podrían seguir usándose.

35 **[0024]** Las mediciones ejemplares podrían incluir un subconjunto de una pluralidad de datos telemáticos, tales como:

- presión o desgaste de los neumáticos de las ruedas;
- 40 - niveles de líquido (aceite, combustible, refrigerante), consumo promedio de combustible, distancia de conducción hasta el próximo llenado del depósito de combustible;
- mediciones de integridad estructural;
- 45 - velocidad, aceleración, velocidad máxima alcanzada;
- número de pasajeros, cuántos pasajeros tienen puestos los cinturones de seguridad;
- 50 - temperatura en diferentes localizaciones del vehículo;
- indicador de despliegue del airbag para indicar la ocurrencia de un accidente;
- ventana abierta/cerrada, puertas bloqueadas/desbloqueadas.

55 **[0025]** El rendimiento del dispositivo telemático depende de una pluralidad de parámetros:

- sensibilidad de recepción de comunicación inalámbrica;
- 60 - alcance de transmisión de comunicación inalámbrica;
- comunicación interna de datos;
- capacidad de procesamiento;
- 65 - volumen general y peso;

- facilidad de integración e instalación en la línea de producción;
- precisión del sistema de posicionamiento;
- disponibilidad e integridad en el posicionamiento.

**[0026]** Los medios de suministro de energía del dispositivo 100 comprenden un convertidor de CC/CC 105 conectado a la línea de suministro de energía principal del vehículo 101. Los medios de suministro de energía también comprenden una batería interna de reserva 104 conectada a los circuitos restantes y medios de procesamiento 108 por medio del interruptor 107. Gracias a su alta capacidad de procesamiento, la unidad es capaz de ejecutar varios servicios y tecnologías de comunicación al mismo tiempo, y puede funcionar como el portal telemático principal del vehículo.

**[0027]** Los medios de procesamiento 108 comprenden medios para el procesamiento de control 109, así como medios para comunicaciones internas 110 con el resto del vehículo. Estas dos funcionalidades pueden estar comprendidas dentro del mismo microcontrolador programable o pueden ser unidades independientes interconectadas, como se representa mediante la línea quebrada.

**[0028]** Los medios de procesamiento de control 109 están adaptados para detectar una pérdida de conectividad, por medio de la línea de datos 106, con la línea de suministro de energía principal del vehículo 101 y, por lo tanto, activar el interruptor 107 para conectar la batería interna de reserva 104. Dicha detección automática de pérdida de energía tiene la ventaja de proporcionar continuidad de servicio en caso de que se pierda la conexión del dispositivo de comunicación telemática a los cables del vehículo, por ejemplo, debido a una colisión. Por lo tanto, el dispositivo de la presente invención puede continuar funcionando y transmitir datos independientemente de esta conexión, al menos temporalmente, durante varias horas.

**[0029]** Dicha continuidad en el suministro de datos puede ser vital para solicitar la asistencia inmediata de los servicios de emergencia. Después de restablecer la conectividad con la línea de suministro de energía principal del vehículo 101, los medios de procesamiento 109 se adaptan para recargar la batería interna de reserva 104 por medio de circuitos de recarga internos. Una vez recargado, el medio 109 está adaptado para desconectar el interruptor 107, dejando de este modo la batería 104 lista para la próxima eventualidad.

**[0030]** El medio para comunicaciones internas 110 proporciona conectividad con múltiples módulos en todo el vehículo. Cada módulo puede comprender una sola unidad de sensor, una sola unidad de control electrónico ECU o una combinación de sensor y unidades de control electrónico. Por lo tanto, los medios de comunicaciones internas 110 interactúan con al menos un módulo por medio del cable de datos 102. Dicha conectividad es posible ya que los medios para las comunicaciones internas implementan un protocolo de red de datos que interactúa con protocolos similares en los diferentes módulos.

**[0031]** Por lo tanto, los datos de los sensores y/o las unidades de control electrónico son conducidos por medio del cable del vehículo al dispositivo de comunicación telemática. Estos datos se reciben por los medios para comunicaciones internas 110 y pueden conducirse adicionalmente como datos sin procesar o una combinación de dicha información puede procesarse adicionalmente por los medios de procesador de control 109. Si bien las unidades telemáticas de la técnica anterior comprendían una pluralidad de conexiones a múltiples puntos dentro del vehículo, el número de conectores externos en el dispositivo de la presente invención se ha reducido a solo uno, el conector principal del vehículo.

**[0032]** Un ejemplo de uno de dichos protocolos de red es el protocolo CAN para las comunicaciones de datos del vehículo. En dicho ejemplo, el cable de datos 102 sería un bus CAN, y cada módulo dentro del vehículo comprendería una unidad de comunicaciones CAN conectada al bus CAN. Sin embargo, se puede implementar cualquier otro protocolo que proporcione conectividad interna de datos a través de una línea de comunicaciones común.

**[0033]** Los medios de procesamiento 108 están adaptados para conectarse adicionalmente con medios de comunicaciones inalámbricas por medio del interruptor 111 y la conexión 120. Por lo tanto, los medios 108 pueden abrir o cerrar este interruptor dependiendo de si el dispositivo telemático debe tener funcionalidad inalámbrica o no. En el caso de que la única conexión del dispositivo telemático esté prevista a través de una conexión por cable, esta sección se desconectaría de los medios de suministro de energía.

**[0034]** Los medios de comunicación inalámbrica pueden comprender una sección de comunicación inalámbrica interna y secciones de comunicación inalámbrica externa, compartiendo ambas funcionalidades un controlador inalámbrico común 114. El experto en la técnica entenderá que las dos funcionalidades pueden implementarse también como unidades completamente independientes.

**[0035]** El controlador inalámbrico 114 comprende una sección de radiofrecuencia para comunicaciones de largo

alcance y un módulo Bluetooth 116 para comunicaciones de corto alcance. Un módulo de determinación de posición 112, que comprende un sistema global de navegación por satélite, así como sensores inerciales opcionales, proporciona la información de localización adicional en caso de ser necesario.

5 **[0036]** La sección de radiofrecuencia comprende al menos un transceptor para comunicaciones celulares, conectado a la antena de RF 115. Cuando se implementa más de un protocolo de comunicación celular, la pluralidad de transceptores puede implementarse como una unidad SDR de radio definible por software, que comparte una antena común. Opcionalmente, se pueden proporcionar unidades de antena separadas o en combinación con unidades de transceptor separadas. Los estándares celulares comunes actualmente en uso se basan en los estándares GSM, CDMA u OFDMA. Opcionalmente, la antena 115 puede ser una antena MIMO de múltiples entradas y múltiples salidas. La implementación de dicha unidad celular, de acuerdo con la pluralidad de protocolos de comunicación, está dentro del alcance del experto en la técnica y no se detallará más aquí.

15 **[0037]** El controlador inalámbrico 114 tiene una conexión de datos a los medios de procesamiento 108 para recopilar los datos que se proporcionan por medio de la conexión por cable, ya sea en formato sin procesar o procesados, para transmitirlos a servidores externos del vehículo o módulos internos del vehículo.

20 **[0038]** El módulo Bluetooth 116 también tiene la funcionalidad para comunicaciones internas de datos debido a sus características de comunicación de corto alcance. Por lo tanto, complementa la sección de medios de comunicación interna para proporcionar datos a, y recibir de, sensores y/o unidades de control electrónico que no necesariamente tienen una conexión por cable mediante el protocolo de red de datos interno.

25 **[0039]** Esta conectividad adicional es especialmente ventajosa en caso de que se pierdan las conexiones por cable estándar 118 y 102, por ejemplo debido a un accidente grave. En dicha situación, el módulo Bluetooth 116, conectado a los altavoces y al micrófono del vehículo, proporcionaría un enlace de audio ininterrumpido entre los pasajeros del vehículo y el operador de un servicio central de emergencia. Dicho enlace de audio es fundamental para salvar vidas cuando se usa para proporcionar instrucciones vitales de primeros auxilios, ya sea a los propios pasajeros o a los peatones.

30 **[0040]** De forma similar, el módulo Bluetooth puede configurarse para que actúe como un dispositivo de transmisión externo de reserva al intentar conectarse a un teléfono a bordo o al teléfono de un pasajero con la función Bluetooth activada. La marcación periódica del número de teléfono predeterminado de los servicios de emergencia proporcionaría redundancia al intentar notificar a los servicios de emergencia apropiados.

35 **[0041]** Otro ejemplo ventajoso para esta conectividad inalámbrica es tener un botón Bluetooth SOS en el tablero de instrumentos del vehículo. Por lo tanto, un usuario todavía puede solicitar asistencia manualmente por medio de la conexión inalámbrica, incluso si se pierde la conexión por cable estándar 119. El botón también puede tener la forma de un LED, que se activaría en caso de accidente para indicar visualmente la posición del botón SOS.

40 **[0042]** El módulo de determinación de posición 112 puede basarse en una pluralidad de servicios de determinación de localización. Uno de dichos sistemas es el sistema de posicionamiento global GPS, que se pone a disposición del público en general. También existen otros sistemas tal como GLONASS, IRNSS o COMPASS para diferentes regiones geográficas del mundo. En el caso de Europa, el sistema basado en satélites que se está desarrollando es el sistema satelital GALILEO.

45 **[0043]** El sistema GNSS implementado puede complementarse adicionalmente por medio de sensores inerciales localizados dentro del módulo 112. Los sensores inerciales tienen la funcionalidad de mejorar la estimación de localización calculada a partir de las señales recibidas a través de la pluralidad de transpondedores satelitales. En particular, tienen la funcionalidad de actualizar la localización actual del vehículo en el intervalo entre la recepción de diferentes señales satelitales. Por lo tanto, dado que la localización se rastrea constantemente, en cualquier momento se dispondrá de información de posición muy precisa.

50 **[0044]** La navegación a estima es el proceso de estimar la posición actual de un vehículo en base a una posición o punto previamente determinado, y anticipar esa posición en base a la velocidad, el tiempo transcurrido y el recorrido conocidos. Los esquemas clásicos de los sistemas de navegación inercial INS incluyen sensores de movimiento externos tales como giroscopios, acelerómetros y otros dispositivos además de un receptor GNSS. Estos sensores aumentan mucho tanto el precio final del equipo como la complejidad de la instalación en los vehículos.

60 **[0045]** El dispositivo de comunicación telemática objeto de la presente invención proporciona la solución innovadora mediante la cual la información telemática recopilada por medio del bus de datos del vehículo se usa para construir un INS basado en estos datos. Con dicho procedimiento, se mejora la precisión del servicio de posicionamiento en entornos difíciles con poca cobertura satelital de una manera rentable y confiable.

65 **[0046]** Los datos telemáticos relevantes, además de la información de localización proporcionada por el módulo GNSS, obtenida del bus de comunicación interna del vehículo podrían ser:

- Velocidad de guiñada proporcionada por un giroscopio;
- Ciclos de ruedas diferenciales;
- Ciclos de ruedas unificados;
- Aceleración proporcionada por acelerómetros.

5  
10 **[0047]** La ventaja particular de esta característica se proporciona en áreas donde la cobertura satelital está bloqueada por grandes obstáculos, tales como edificios o túneles en zonas urbanas, o bosques o montañas en zonas rurales. Por lo tanto, la provisión de información de localización seguirá siendo posible cuando los vehículos estén en tránsito a través de regiones de recepción de bajo nivel de señal satelital.

15 **[0048]** Las aplicaciones de posicionamiento de la técnica anterior adolecen de una limitación básica, ya que no garantizan la disponibilidad ni la integridad del servicio. Estos dos aspectos son indispensables para la prestación de una pluralidad de servicios. La integridad del servicio es un componente importante para la implementación de aplicaciones críticas de seguridad GNSS, así como para aplicaciones críticas de responsabilidad. Las últimas aplicaciones son delicadas porque los problemas de rendimiento pueden generar importantes consecuencias legales o económicas cuando no se identifican apropiadamente.

20 **[0049]** El dispositivo de comunicación telemática de la presente invención se ajusta a los requisitos del servicio con el fin de proporcionar la garantía necesaria para satisfacer las necesidades de disponibilidad e integridad del servicio. Esto es posible debido a la integración de un cálculo de nivel de protección PL con cada determinación de posición. Los niveles de protección corresponden al radio de una pluralidad de circunferencias centradas en las posiciones calculadas. Las múltiples circunferencias crean una región donde la posición real calculada se garantiza a un nivel predeterminado. El dispositivo de comunicación telemática de la presente invención se ha diseñado para cumplir con un nivel de protección con una probabilidad del 99,9999 %.

25 **[0050]** El análisis del nivel de protección al diseñar el dispositivo filtra las detecciones incorrectas y, de este modo, evita problemas causados por cálculos erróneos. Esto es especialmente importante en aplicaciones críticas de responsabilidad: por ejemplo, en un sistema electrónico de cobro de peaje que cobra al usuario dependiendo de la cantidad de kilómetros recorridos dentro de una carretera o zona específica.

30 **[0051]** La FIG. 2 representa una sección del interior de un dispositivo de comunicación telemática ejemplar de la presente invención. El diseño compacto se puede apreciar fácilmente en esta configuración 200. Una sección de los medios de suministro de energía 201 es contigua a la batería interna de reserva 202. El conector 203 proporciona conectividad alámbrica entre el dispositivo y el resto del vehículo. En particular, el dispositivo de comunicación telemática está provisto de una fuente de alimentación eléctrica por medio de este conector. Asimismo, la mayoría de la comunicación e intercambio de datos con el resto del vehículo normalmente se realiza a través del conector 203.

35 **[0052]** Una ventaja particular del dispositivo de la presente invención es la integración completa de las antenas desde los diferentes medios de comunicación, eliminando de este modo la necesidad de tener un cable coaxial externo largo que conecte el dispositivo telemático con antenas externas. De forma similar, las antenas están protegidas contra manipulaciones, lo que garantiza una conectividad permanente. Las diversas antenas del al menos un módulo de comunicación, del grupo de antenas celulares de RF, Bluetooth o GNSS, están construidas de tal manera que cumplen con la limitación compacta de la carcasa del dispositivo. Las antenas celulares y Bluetooth integradas 205 están diseñadas para no ser contiguas a la antena GNSS 204 para minimizar la interferencia.

40 **[0053]** La integración de antenas externas de la técnica anterior en dichos dispositivos pequeños es posible mediante el uso de antenas de comunicación miniaturizadas basadas en geometrías de relleno de espacio o estructuras PIFA de antena F invertida planas.

45 **[0054]** En un modo de realización, al menos una antena puede ser una antena de curva de relleno de espacio en forma de placa de circuito, con un patrón impreso basado, al menos en parte, en una geometría de curva de relleno de espacio específica. Debido al proceso de fijación de patrones, no hay restricción sobre la planicidad de la placa. La placa de circuito puede ser de diferentes tipos y formas, puede ser plana o curva, esférica o cónica, siempre que pueda contener la serigrafía de cobre que formará el patrón de antena.

50 **[0055]** La alta adaptabilidad del diseño del patrón permite la integración de la antena en miniatura en una amplia variedad de formas. Sin embargo, sin importar el tipo o la forma de la antena, su patrón de curva de relleno de espacio está diseñado para permitirle recibir señales GNSS o recibir y transmitir señales de RF o señales Bluetooth.

55 **[0056]** Las antenas basadas en curvas de relleno de espacio se caracterizan por sus diseños repetitivos



autosimilares, que permiten maximizar su longitud o aumentar su perímetro para cubrir secciones internas o estructuras externas del material de soporte que puede recibir o transmitir señales electromagnéticas. Una curva de relleno de espacio se puede describir como una curva que es grande en términos de longitud física pero pequeña en términos del área en la que se puede incluir la curva. Cualquiera que sea el diseño de dicha curva de relleno de espacio, nunca puede cruzarse consigo misma en ningún punto, excepto el punto inicial y final (es decir, toda la curva se puede disponer como una curva cerrada o un bucle, pero ninguna de las partes de la curva puede convertirse en un bucle cerrado). Se puede ajustar una curva de relleno de espacio sobre una superficie plana o curva, y debido a los ángulos entre segmentos, la longitud física de la curva siempre es mayor que la de cualquier línea recta que se pueda ajustar en la misma área (superficie) que dicha curva de relleno de espacio.

**[0057]** El diseño repetitivo autosimilar se obtiene por medio de una repetición multiescalar de un patrón o motivo, y da como resultado las características ventajosas descritas, entre las que se encuentran su capacidad de operar simultáneamente en una pluralidad de bandas de frecuencia y rangos de frecuencia, así como de proporcionar la posibilidad de integración. El inconveniente de los cables coaxiales largos que conectan antenas externas con la unidad telemática de la técnica anterior se resuelve proporcionando al menos una antena con un patrón altamente compacto. Esta característica permite que la antena de curva de relleno de espacio se implemente en un área de superficie excepcionalmente pequeña, lo que le permite integrarse con una sola carcasa.

**[0058]** El patrón de curva de relleno de espacio puede imprimirse en una placa de circuito impreso de cobre estándar. Un ejemplo de una placa de este tipo sería la delgada PCB FR4 (dimensiones de ejemplo: 35  $\mu\text{m}$  Cu, 0,2 mm de espesor), así como otros soportes que ofrecen un buen equilibrio entre la facilidad de montaje, la flexibilidad, el coste y las propiedades dieléctricas. Como soportes para el cobre, se pueden usar películas de plástico mezcladas, tecnología MIDD de dispositivos interconectados moldeados, cartones o películas flexibles. Otros materiales que ofrecen la característica ventajosa durante la integración de la flexibilidad son los materiales a base de cerámica. La antena puede integrarse en el dispositivo conectándola mediante clips o aplicando calor al dispositivo.

**[0059]** Un ejemplo de cómo se puede diseñar una antena de curva de relleno de espacio es seguir la geometría de Hilbert, ya que ofrece un grado muy alto de miniaturización. En consecuencia, también ofrece buenas características de integración dentro del dispositivo. La geometría de Hilbert permite una variedad de diseños donde diferentes patrones varían en complejidad y grado en el que se llena el espacio de la antena. El efecto general es cambiar la longitud efectiva de la antena y, por lo tanto, las propiedades electromagnéticas.

**[0060]** Como se puede ver en la FIG. 4, existen diversos diseños que ofrecen un buen equilibrio entre el rendimiento y la capacidad de integración. La FIG. 4A representa la cubierta frontal 401, la cubierta posterior 403 y la placa de circuito impreso 402 de un dispositivo ejemplar de acuerdo con la presente invención, donde las antenas están ensambladas en la PCB. La FIG. 4B representa la PCB 402 con el patrón impreso en la placa 420. La FIG. 4C representa el patrón impreso en una película de plástico flexible 430, que a continuación puede fijarse en cualquier superficie de la carcasa o la placa. La FIG. 4D representa la integración de las antenas 440 usando tecnología MID.

**[0061]** Sin embargo, existen otras geometrías de antena que ofrecen las ventajas de un alto grado de miniaturización. Los patrones de antena pueden diseñarse usando la geometría Koch o la geometría Meander. También se puede lograr una miniaturización adicional mediante el uso de una configuración PIFA, que consiste en conectar dos láminas conductoras paralelas, dichas láminas separadas por aire o un material dieléctrico, magnético o magneto-dieléctrico, dichas láminas conectadas a través de una tira conductora cerca de una de las esquinas de las láminas y montada ortogonalmente en ambas láminas. La antena se alimenta a través de un cable coaxial, dicho cable coaxial tiene su conductor externo conectado a la primera lámina, acoplándose la segunda lámina ya sea por contacto directo o capacitivamente al conductor interno de dicho cable coaxial.

**[0062]** Las antenas de curva de relleno de espacio también pueden diseñarse como un brazo conductor, formando parte del brazo como una curva de relleno de espacio o como una antena de parche de microbanda en miniatura, formando parte de dicha antena de curva de relleno de espacio como una curva de relleno de espacio, basada en cualquiera de las geometrías mencionadas anteriormente. Las antenas de curva de relleno de espacio también pueden formarse como una superposición de dos láminas conductoras. Estas láminas conductoras pueden tener un patrón de curva de relleno de espacio diseñado en las mismas o pueden tener una brecha en forma de curva de relleno de espacio.

**[0063]** Los diversos patrones están cuidadosamente diseñados para proporcionar un buen equilibrio entre el rendimiento de la antena y el grado de integración. La elección correcta al diseñar la geometría de la antena dependerá de varios factores, así como finalmente afectará el rendimiento de varios parámetros de la antena 100. Entre estos factores y parámetros se encuentran el tamaño de la antena, su ganancia relativa, los patrones de radiación electromagnética, las características de impedancia, el grado de planitud o curvatura, el rango de frecuencia de operación, la eficiencia de la antena, la tasa de absorción específica y la polarización.

**[0064]** Debe entenderse que las características ventajosas de los modos de realización preferentes de la

presente invención son igualmente aplicables a otros tipos de antenas de curva de relleno de espacio tales como, antenas IFA, monopolo, dipolo, monopolo acoplado o de bucle, y el experto en la técnica es capaz de aplicar las enseñanzas de miniaturización e integración descritas a las curvas de relleno de espacio y antenas PIFA a cualquier combinación de antenas.

5

**[0065]** Las antenas representadas en la FIG. 2 se localizan en el interior de la carcasa del dispositivo telemático. Sin embargo, la al menos una antena también puede integrarse en el exterior de la cubierta posterior. En cualquier configuración, la forma de la placa de la antena se selecciona para adaptarse al resto de los componentes.

10

**[0066]** Las ventajas de integrar la antena de curva de relleno de espacio en miniatura dentro de la misma carcasa que los componentes restantes son evidentes, ya que el patrón también puede diseñarse para optimizar su ajuste en relación con los componentes restantes, siguiendo las limitaciones del tamaño de la placa de circuito impreso, área y formas, como se puede apreciar en la FIG. 4D. Cuando se integra dentro de la carcasa, el patrón de antena de curva de relleno de espacio está diseñado para localizarse sustancialmente a lo largo del perímetro exterior del dispositivo de comunicaciones o de la PCB de la antena, con el fin de maximizar sus características de irradiación y minimizar la interferencia y el acoplamiento electromagnético de otros módulos electrónicos. La curva de relleno de espacio también puede diseñarse para integrarse en paralelo a la PCB o perpendicular a la misma. De cualquier manera, o incluso en cualquier otro ángulo, existen las ventajas de la flexibilidad al diseñar el patrón para lograr las ventajas de la integración más alta y la recepción de interferencia más baja.

15

20

**[0067]** La FIG. 3 representa la carcasa de un dispositivo de comunicación telemática ejemplar de la presente invención. El dispositivo 300 está diseñado para incorporarse dentro de los vehículos y ser capaz de operar en situaciones extremas, por ejemplo, después de un accidente grave, donde la mayor parte de la integridad del vehículo se ha visto comprometida. Incluso después de que la estructura mecánica de todo el vehículo ha sido destruida, el dispositivo 300 es capaz de funcionar para transmitir, por ejemplo, una señal de emergencia SOS con la información telemática necesaria.

25

**[0068]** El dispositivo 300 comprende una carcasa 301, en la que están integrados todos los diferentes componentes que proporcionan los aspectos ventajosos de la invención, y un conector 302, para conectar los diversos cables de datos a la red interna de datos del vehículo y la línea de alimentación a la fuente de alimentación principal del vehículo.

30

**[0069]** Todos los componentes del dispositivo de comunicación telemática se integran de manera compacta, lo que da como resultado una pequeña caja telemática discreta. Dicho dispositivo se puede situar dentro del vehículo en localizaciones remotas, como en zonas del vehículo protegidas por la propia estructura del vehículo. Dicho posicionamiento protege mejor la integridad del dispositivo de comunicación telemática en situaciones de colisión intensa. Por lo tanto, el diseño correcto de la disposición de componentes internos dentro de la carcasa 301 proporciona la ventaja de flexibilidad al instalar el dispositivo dentro del vehículo, y permite que se coloque en las zonas más seguras y menos propensas a accidentes.

35

40

**[0070]** Dicha ubicación del dispositivo de comunicación telemática tiene una ventaja adicional, teniendo en cuenta que los transeúntes no podrán acceder fácilmente a los componentes importantes. En particular, será muy difícil robar dicho dispositivo, manipularlo y, por lo tanto, se proporciona protección adicional contra el vandalismo.

45

**[0071]** Estas ventajas también pueden obtenerse diseñando la carcasa del dispositivo de comunicación telemática para proporcionarle un grado de flexibilidad para adaptarse al tipo y forma del lugar dentro del vehículo donde se alojará. Dicha flexibilidad puede proporcionarse construyendo la carcasa a partir de un material inherentemente flexible y moldeable, que una vez colocado dentro del vehículo, puede solidificarse en su lugar, por ejemplo, a través de calentamiento o por medio de una reacción química o la aplicación de electricidad. La FIG. 10A representa una carcasa ejemplar de un dispositivo antes de instalarlo en el vehículo, y la FIG. 10B representa la carcasa adaptada al espaciado del vehículo. Dicho procedimiento permitiría que el dispositivo se ajuste en espacios no uniformes, alrededor o entre objetos existentes, optimizando, por lo tanto, la ocupación del espacio, así como la protección general, debido a la configuración de la parte flexible 1001 de la estructura. Se puede hacer que toda la estructura o parte de ella sea adaptable.

50

55

**[0072]** La carcasa del propio dispositivo también puede estar diseñada para comprender al menos dos módulos interconectados 1101, 1102, como en la FIG. 11, en la que la conexión 1103 está hecha de un material o cable delgado, plano y flexible. Los elementos de antena podrían colocarse en uno de estos módulos, mientras que otros componentes electrónicos, normalmente de mayor tamaño, se podrían colocar en otros módulos. Dependiendo del tamaño general y la disposición de los componentes internos, el dispositivo de comunicación telemática podría comprender dos, tres o más de estos módulos conectados eléctrica y físicamente entre sí de modo que el dispositivo pueda ajustarse en un espacio libre dentro del vehículo, incluso en zonas o espacios de difícil acceso con una forma no bien definida, por ejemplo, alrededor de o entre otros componentes y objetos, tales como tuberías o piezas mecánicas de vehículos. La modularidad de la estructura del dispositivo proporciona la flexibilidad durante la colocación y permite encontrar el lugar y la orientación óptimos para los elementos de antena dentro del vehículo.

60

65

**[0073]** También es posible una combinación de estas estrategias de integración. La carcasa podría estar diseñada para ser modular, como en la FIG. 11, y tener al menos un módulo maleable flexible 1102. Dicha combinación maximizaría las capacidades de integración del dispositivo en zonas no accesibles, por lo tanto, aumentaría su seguridad contra robos y deformaciones estructurales debido a fuertes colisiones.

**[0074]** El pequeño tamaño del dispositivo también permite colocarlo en localizaciones más accesibles. Dichas necesidades pueden surgir para ampliar las posibilidades de integración y personalización dependiente del vehículo, especialmente cuando las partes principales del vehículo ya se han montado, y las regiones menos accesibles ya no son una opción para la colocación del dispositivo. Por lo tanto, las localizaciones más comunes donde se puede colocar el dispositivo de comunicación telemática son, por ejemplo, debajo del tablero de instrumentos, dentro de la guantera, dentro de la consola central o dentro del maletero.

**[0075]** En términos generales, cuanto menor es el volumen, más fácil es su integración dentro del vehículo. En un dispositivo ejemplar de acuerdo con la presente invención, el dispositivo tiene dimensiones aproximadas que no exceden 120 mm x 65 mm x 35 mm. Además, su diseño se puede personalizar en varios estilos y formas para adaptarse a lugares interiores con dimensiones y configuraciones muy diferentes dentro de la carrocería del vehículo.

**[0076]** La integridad del dispositivo se protege además mediante la correcta elección de los materiales para la carcasa 301. Se pueden seleccionar polímeros de plástico especiales que proporcionen a la carcasa una resistencia mecánica adicional, lo que a su vez dará como resultado un dispositivo 300 menos propenso a sufrir daños cuando está bajo tensión. Los materiales ejemplares pueden basarse en poliamidas reforzadas con fibra de vidrio o polipropileno con talco. La forma y el estilo de la carcasa 300 también están diseñados para mejorar las características de resistencia a colisiones del dispositivo de comunicación telemática 300. El diseño electrónico y mecánico compacto y robusto resultante puede soportar la tensión y las fuerzas G presentes en un escenario de accidente.

**[0077]** Con el fin de proporcionar al dispositivo ejemplar una resistencia aún mayor a cargas pesadas y presión, existentes en escenarios de colisión de vehículos, el espacio dentro de la carcasa del dispositivo telemático puede llenarse con un material solidificante, tal como silicio o resina, de modo que después de la solidificación, se proporcione una resistencia adicional a las paredes del dispositivo además del aumento de la integridad del dispositivo.

**[0078]** Se han simulado escenarios dinámicos para determinar las tensiones y las fuerzas G aplicadas a la unidad en caso de colisión del vehículo cuando se instala en varias localizaciones del vehículo. El material del embalaje ha sido seleccionado para proporcionar el mejor comportamiento mecánico al tiempo que maximiza el rendimiento de la antena.

**[0079]** Estas antenas integradas también pueden optimizarse para su rendimiento al elegir la ubicación correcta del dispositivo dentro del vehículo. Dado que el dispositivo de comunicación telemática resultante objeto de la presente invención comprende circuitos de comunicación complejos y una pluralidad de módulos electrónicos, se deben realizar estudios de integración exhaustivos para encontrar la mejor localización para el dispositivo con el fin de garantizar un funcionamiento correcto al tiempo que se maximiza el rendimiento del dispositivo.

**[0080]** Las principales pautas de diseño para lograr un rendimiento general optimizado del sistema dependen de una combinación de la colocación de los componentes dentro del dispositivo, así como la colocación del dispositivo dentro del vehículo. Esta combinación de ubicaciones debe tener en cuenta que para optimizar el rendimiento, es necesario un procedimiento iterativo que optimice varios parámetros, con lo que las diferentes antenas:

- deben tener un buen plano de referencia (plano de tierra);
- deben colocarse lo más lejos posible de cualquier elemento metálico;
- deben colocarse lo más lejos posible de cualquier fuente de ruido irradiado o acoplamiento capacitivo.

**[0081]** Adicionalmente, la antena GNSS podría colocarse de tal manera que tenga una visión directa del cielo tanto como sea posible. Se recomienda un ángulo de visión de aproximadamente 170°. No debe descartarse el uso de otras fuentes de información para ayudar en la determinación de la localización en caso de que la recepción GNSS se vea comprometida.

**[0082]** Para lograr dicho rendimiento optimizado, normalmente es necesario un estudio de integración exhaustivo. El vehículo normalmente tiene una carrocería con componentes a base de metal que atenúan la recepción de la señal GNSS e introducen señales reflejadas indeseables recibidas por la antena, comúnmente conocidas como componentes de trayectos múltiples. Además, los componentes de metal y plástico atenúan la recepción de la señal tanto celular como Bluetooth y reducen el alcance de transmisión del dispositivo. Además, el

dispositivo de comunicación telemática debe instalarse en un lugar donde pueda continuar funcionando después de un accidente.

5 **[0083]** La optimización combinada de todos estos factores diferentes da como resultado un procedimiento iterativo no obvio que proporciona la ubicación óptima para el dispositivo dentro del vehículo. Debido a todos estos factores de complejidad diferentes, y al hecho de que cada vehículo es diferente, dicha optimización debe hacerse caso por caso.

10 **[0084]** Dicho estudio de integración exhaustivo puede basarse en parte en simulaciones y pruebas realizadas para medir el rendimiento de la antena en diferentes localizaciones para los diferentes módulos, tal como GNSS, celular y Bluetooth. La FIG. 5 es una representación gráfica de diferentes propiedades electromagnéticas de los módulos de comunicación en diferentes ubicaciones (guantera, tablero de instrumentos), con diferentes tipos de antenas de curva de relleno de espacio (PIFA, radio PIFA, monopolo) que funcionan a diferentes frecuencias (920 Mhz, 1795 MHz). La FIG. 6 es una representación gráfica similar del rendimiento del módulo GNSS a diferentes elevaciones angulares, mientras que la FIG. 7 representa el caso del módulo Bluetooth.

15 **[0085]** La interferencia causada por emisiones en la misma banda de frecuencia se conoce comúnmente como ruido dentro de banda. Las mediciones destinadas a caracterizar el ruido dentro de banda del módulo GNSS se representan en la FIG. 8 y en la FIG. 9 para comunicaciones celulares. El diseño correcto de la antena, la integración dentro de la carcasa y la colocación del dispositivo dentro del vehículo es un equilibrio entre todos estos diferentes patrones de caracterización.

20 **[0086]** Por lo tanto, se ha descrito un dispositivo discreto de comunicación telemática tolerante a colisiones para su integración dentro de vehículos que puede transmitir información compleja del estado del vehículo evitando el uso de antenas externas. Dicha transmisión permite la prestación de servicios que se ajustan específicamente al estado del vehículo en el instante de la compilación de la información telemática. La información del estado del vehículo puede incluir, en particular, información de posicionamiento del vehículo, permitiendo de este modo la prestación de servicios basados en la localización que dependen de los parámetros telemáticos restantes del vehículo.

25 **[0087]** Por lo tanto, un procedimiento de comunicación telemática no está habilitado en unidades de posicionamiento o unidades telemáticas de la técnica anterior. El vehículo que incorpora el dispositivo de comunicación telemática de la presente invención podrá recopilar una variedad de datos de sensores, y procesar información de una variedad de unidades de control electrónico, y transmitir periódicamente la información a un nodo de comunicación externo conectado a un servidor o base de datos.

30 **[0088]** La información de múltiples vehículos puede ser usada opcionalmente por las autoridades de tráfico para monitorear los parámetros de tráfico en todo el país. Los fabricantes de vehículos pueden usar opcionalmente la información para controlar el estado del vehículo y usar esta información como retroalimentación en el proceso de diseño y mejora de los vehículos. La información puede ser usada opcionalmente por proveedores de servicios privados que envían información a los módulos de visualización del vehículo informando al conductor y/o pasajeros no solo de los servicios disponibles en las proximidades del vehículo, tal como restaurantes u hoteles, sino más específicamente, información vinculada al estado actual del vehículo. En el caso de que se detecte que el nivel de presión de los neumáticos o del combustible es bajo, se puede indicar la ruta a la siguiente estación de servicio. Si los datos telemáticos advierten sobre un problema específico del fabricante del vehículo, se puede indicar la siguiente estación de servicio del fabricante.

35 **[0089]** Si los medios de procesamiento de control del dispositivo detectan un estado de funcionamiento anómalo del vehículo después de haber combinado una pluralidad de datos telemáticos de diferentes sensores, se puede proporcionar un enlace de datos y audio con una estación de servicio, donde un operador localizado en una localización remota puede acceder directamente a los datos telemáticos para que un técnico los analice y comprenda los detalles de la mecánica y la electrónica del vehículo. En dicha situación, se puede dar un diagnóstico general de la gravedad del mal funcionamiento y se proponen las acciones apropiadas a seguir.

40 **[0090]** Dichos datos telemáticos no necesitan limitarse solo a la información específica del vehículo, sino que como los sensores se instalarán en todo el compartimento de pasajeros del vehículo, incluso se pueden instalar diversos esquemas de monitoreo de salud, ya sea como un procedimiento estándar o para los pasajeros con un historial médico y monitoreo en directo de los signos vitales.

45 **[0091]** Esta transmisión garantizada de la información del estado del vehículo a los servicios de emergencia durante los períodos de funcionamiento anómalo del vehículo está disponible de forma ventajosa sin interrupción, incluso después de un accidente grave. Por lo tanto, un procedimiento de señalización de emergencia en un dispositivo de comunicación telemática no está habilitado en unidades de posicionamiento o unidades telemáticas de la técnica anterior.

50 **[0092]** Cuando el dispositivo detecta un empeoramiento continuo del estado del vehículo o del estado del

- conductor, debido a la información telemática que se lee y procesa o una variación repentina en los niveles telemáticos que se monitorean indicando un cambio importante en el estado del vehículo, o debido a la pérdida de la funcionalidad de la conexión de datos por cable principal, o cualquier información similar que indique un accidente, el dispositivo de comunicación telemática todavía está habilitado para transmitir una señal de emergencia SOS que solicite la asistencia inmediata de los servicios de emergencia, tales como ambulancia, policía o cuerpo de bomberos. El medio de suministro de energía autónomo proporciona energía eléctrica continua, lo que permite el funcionamiento continuo de los componentes restantes. Los medios de comunicación externa transmiten periódicamente una señal de emergencia que incluye los últimos datos telemáticos, ya sea del vehículo o de sus pasajeros, a un centro central de servicios de emergencia. Estos datos pueden comprender los datos telemáticos actuales disponibles a través de los medios de comunicación interna si todavía hay alguna conexión inalámbrica disponible, y también pueden comprender un enlace de audio de modo que un operador pueda proporcionar instrucciones sobre primeros auxilios o simplemente tranquilizar a las personas involucradas en el accidente.
- 5
- 10
- 15 **[0093]** En los escenarios de accidentes en cadena que involucran una pluralidad de vehículos, es vital recopilar una imagen centralizada de este escenario, incluyendo datos tales como la cantidad de vehículos, la cantidad de pasajeros involucrados, si hay personas mayores, niños o personas que requieren atención médica especial para proporcionar los mejores servicios de emergencia optimizados.
- 20 **[0094]** Después del accidente, la autoridad de tráfico apropiada puede analizar la pluralidad de datos telemáticos recopilados con la intención de averiguar las causas del accidente, a fin de evitar que dicha situación vuelva a ocurrir.
- 25 **[0095]** Por lo tanto, el dispositivo de comunicación telemática de la presente invención proporciona una variedad de características ventajosas, entre ellas una mayor seguridad del tráfico de vehículos.
- 30 **[0096]** El experto en la técnica debe entender que la divulgación de los diversos modos de realización de la invención pretende presentar ejemplos preferentes no limitativos e implementaciones de las invenciones, y por lo tanto, las características de los diferentes modos de realización pueden combinarse fácilmente dentro del alcance del concepto general descrito según la invención.
- 35 **[0097]** Los diversos bloques lógicos, módulos y circuitos descritos en relación con los modos de realización divulgados en el presente documento se pueden implementar o realizar con un procesador de propósito general, un procesador de señales digitales (DSP), y un circuito integrado específico de la aplicación (ASIC), una matriz de puertas programables *in situ* (FPGA) u otro dispositivo de lógica programable, lógica de transistores o de puertas discretas, componentes de hardware discretos o con cualquier combinación de los mismos diseñada para realizar las funciones descritas. Un procesador de propósito general puede ser un microprocesador, pero, de forma alternativa, el procesador puede ser cualquier procesador, controlador, microcontrolador o máquina de estados convencional.
- 40 **[0098]** Los procedimientos o algoritmos descritos pueden incorporarse directamente en hardware, en un módulo de software ejecutado por un procesador o en una combinación de los dos. Un módulo de software puede residir en una memoria RAM, en una memoria flash, en una memoria ROM, en una memoria EPROM, en una memoria EEPROM, en registros, en un disco duro, en un disco extraíble, en un CD-ROM o en cualquier otro tipo de medio de almacenamiento conocido en la técnica.
- 45 **[0099]** Los expertos en la técnica deberían apreciar que el análisis anterior de uno o más modos de realización no limita la presente invención, ni tampoco las figuras adjuntas. En su lugar, la presente invención está limitada únicamente por las siguientes reivindicaciones.
- 50

**REIVINDICACIONES**

1. Un dispositivo de comunicación telemática para su instalación en un vehículo, que comprende:

- 5 una carcasa (301);
- medios de suministro de energía (101, 104, 105, 107);
- 10 medios (110) para comunicaciones internas de datos con al menos un módulo del vehículo, en el que dichos medios (110) para comunicaciones internas de datos comprenden un cable de datos (102) para conectarse a un cable de datos del vehículo;
- 15 medios (109) para el procesamiento de control adaptados para determinar un estado del vehículo en base a los datos recibidos desde el al menos un módulo de dicho vehículo; y medios (114, 116) para comunicaciones externas para transmitir al menos una señal que incluye la información del estado del vehículo;

**caracterizado por que**

- 20 los medios para comunicaciones internas y externas comprenden respectivamente al menos una antena de curva de relleno de espacio (115, 117) integrada con la carcasa (301) del dispositivo, en el que la al menos una antena de curva de relleno de espacio (115, 117) se fija en una superficie de la carcasa y en el que la al menos una antena de curva de relleno de espacio es del grupo de Antena F Invertida Plana PIFA, Antena F Invertida IFA o antena de parche de microbanda; y
- 25 la carcasa está hecha al menos parcial o totalmente de un material moldeable flexible adaptado para solidificarse por calentamiento, por reacción química o por electricidad, y en el que la etapa de solidificación está configurada para aplicarse después de que el dispositivo se haya colocado dentro de un espacio libre en el interior del vehículo que se ajusta a las estructuras no uniformes y espacios alrededor de y entre otros componentes del vehículo.

30 2. El dispositivo de comunicación telemática de la reivindicación 1, que comprende además un conector (203) para conectar eléctricamente el dispositivo con el vehículo cuando se coloca dentro.

35 3. El dispositivo de comunicación telemática de la reivindicación 2, en el que la pluralidad de medios diferentes están integrados dentro de una única carcasa (301).

40 4. El dispositivo de comunicación telemática de la reivindicación 3, en el que los medios (114, 116) para comunicaciones externas están adaptados para transmitir una señal de audio, una señal luminosa o una señal electromagnética o una combinación de las mismas.

45 5. El dispositivo de comunicación telemática de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el dispositivo de comunicación telemática comprende una placa de circuito impreso y en el que la al menos una antena de curva de relleno de espacio integrada está integrada con la carcasa del dispositivo (440), o dentro de su cubierta posterior (430), o una combinación de los mismos, y se coloca en cualquier ángulo con respecto a la placa de circuito impreso del dispositivo de comunicación telemática.

50 6. El dispositivo de comunicación telemática de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los medios de suministro de energía comprenden

una conexión (105) configurada para conectarse a la fuente de alimentación principal del vehículo; y

al menos una batería interna de reserva (104) adaptada para activarse cuando la fuente de alimentación principal del vehículo o la conexión a la fuente de alimentación principal del vehículo, no funciona.

55 7. El dispositivo de comunicación telemática de la reivindicación 6, en el que la al menos una batería interna de reserva es una batería recargable (104) adaptada para recargarse siempre que esté conectada a la fuente de alimentación principal del vehículo.

60 8. El dispositivo de comunicación telemática de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los medios (110) para las comunicaciones internas de datos se basan en un protocolo de vehículo estándar para la creación de redes de datos.

65 9. El dispositivo de comunicación telemática de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los medios para comunicaciones externas (114, 116) comprenden al menos un módulo RF de radiofrecuencia basado en protocolos de comunicación celular a través de la interfaz aérea GSM o CDMA.

- 5 **10.** El dispositivo de comunicación telemática de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además medios (112) para la determinación de la posición basada en técnicas celulares o por medio de un protocolo de posicionamiento GNSS del sistema global de navegación por satélite, en el que los medios para la determinación de la posición incluyen una antena (113) integrada dentro de la carcasa del dispositivo, y la señal con la información del estado del vehículo comprende también información de localización del vehículo.
- 10 **11.** El dispositivo de comunicación telemática de la reivindicación 10, en el que los medios (112) para la determinación de la posición comprenden al menos un sensor inercial, y están adaptados para actualizar la localización del vehículo usando información del al menos un módulo, incluso durante la ausencia temporal de cualquier información de posicionamiento celular o satelital.
- 15 **12.** El dispositivo de comunicación telemática de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que los medios (109) para el procesamiento de control están adaptados para detectar automáticamente un estado de anomalía, emergencia o colisión, en base a los datos recibidos desde al menos un módulo, e indicar a los medios para comunicaciones externas que transmitan al menos una señal de emergencia y/o establezcan un enlace de audio con un centro de control de emergencia.
- 20 **13.** El dispositivo de comunicación telemática de la reivindicación 12, adaptado además para activar el estado de emergencia del vehículo manualmente por el usuario mediante la activación de un botón de emergencia.
- 25 **14.** El dispositivo de comunicación telemática de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la carcasa comprende un módulo flexible (1001) o al menos dos módulos interconectados de forma flexible (1101, 1102) que permiten un movimiento relativo entre los mismos, permitiendo de este modo que la carcasa se coloque dentro de un espacio libre en el interior del vehículo ajustándose a las estructuras no uniformes y espacios alrededor de y entre otros componentes del vehículo.
- 30 **15.** El dispositivo de comunicación telemática de cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que la carcasa está hecha en parte de polímeros de plástico especiales, tales como poliamidas reforzadas con fibra de vidrio o polipropileno con talco, y las características físicas del dispositivo, tal como el tipo y la forma, se han diseñado para soportar las tensiones mecánicas en caso de colisión del vehículo.
- 35 **16.** Un procedimiento de señalización de emergencia para vehículos con un dispositivo de comunicación telemática de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, comprendiendo el procedimiento las etapas de:
- 40       determinar un estado de emergencia del vehículo mediante los medios (109) para medios de procesamiento de control basados en datos recibidos desde el al menos un módulo por medio de los medios (110) para comunicaciones internas de datos;
- transmitir al menos una señal que incluye información sobre el estado del vehículo a través de los medios (114, 116) para comunicaciones externas.





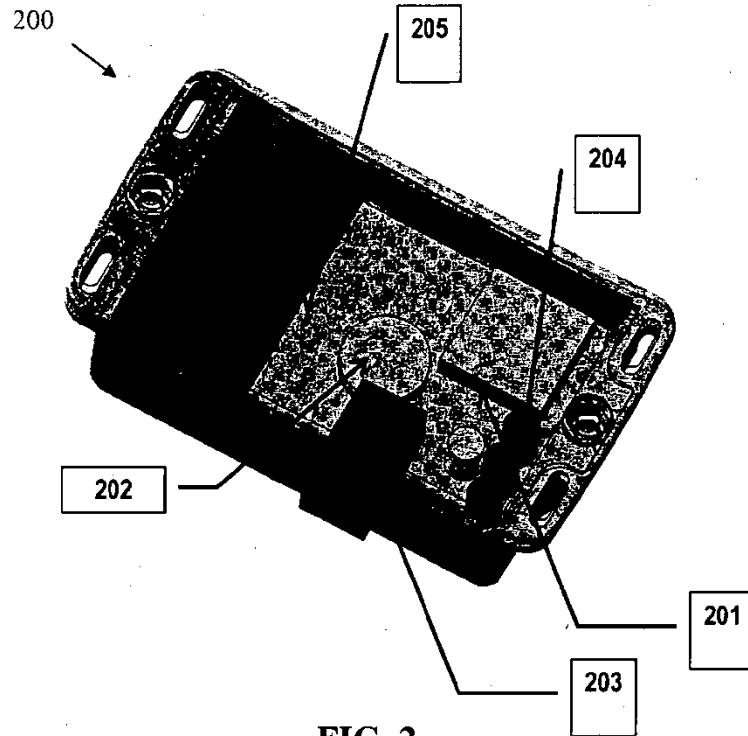


FIG. 2

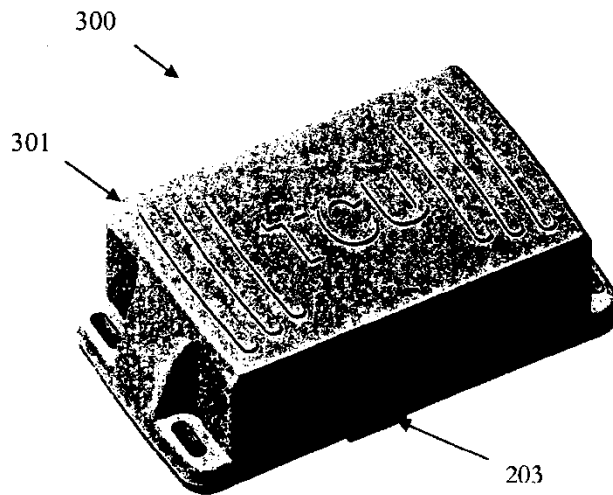


FIG. 3

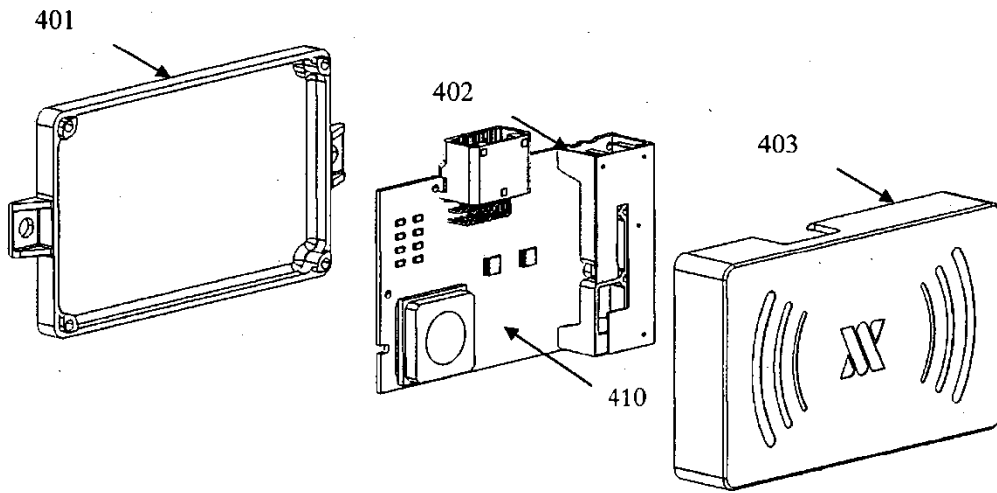


FIG. 4A

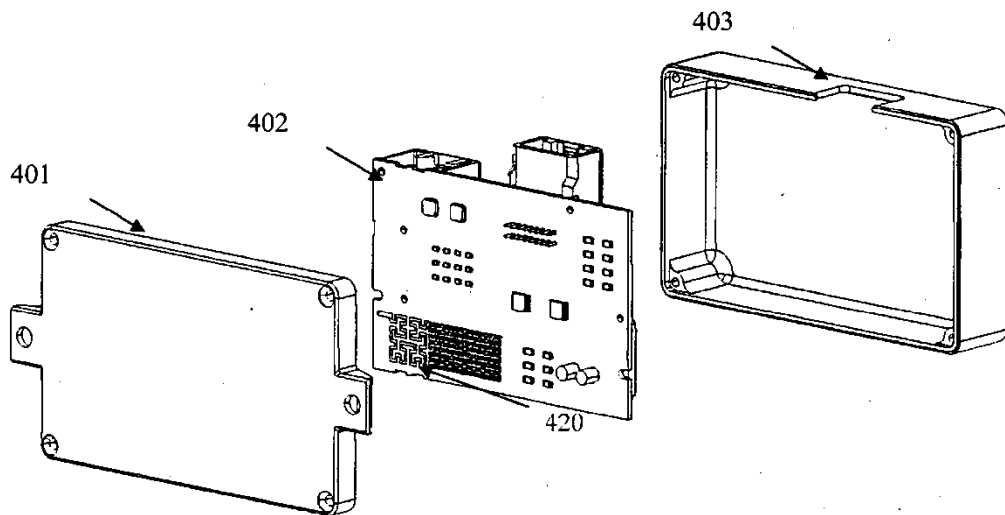


FIG. 4B

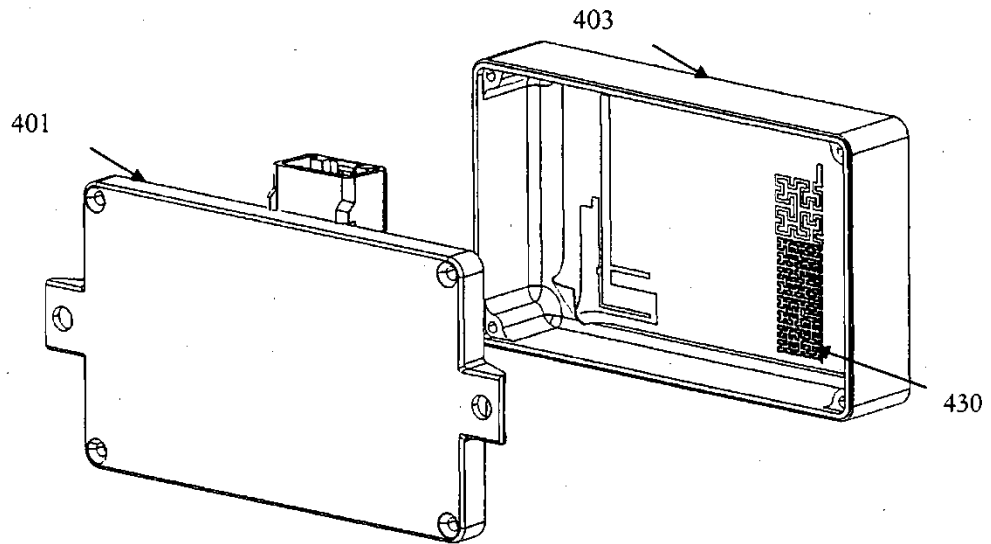


FIG. 4C

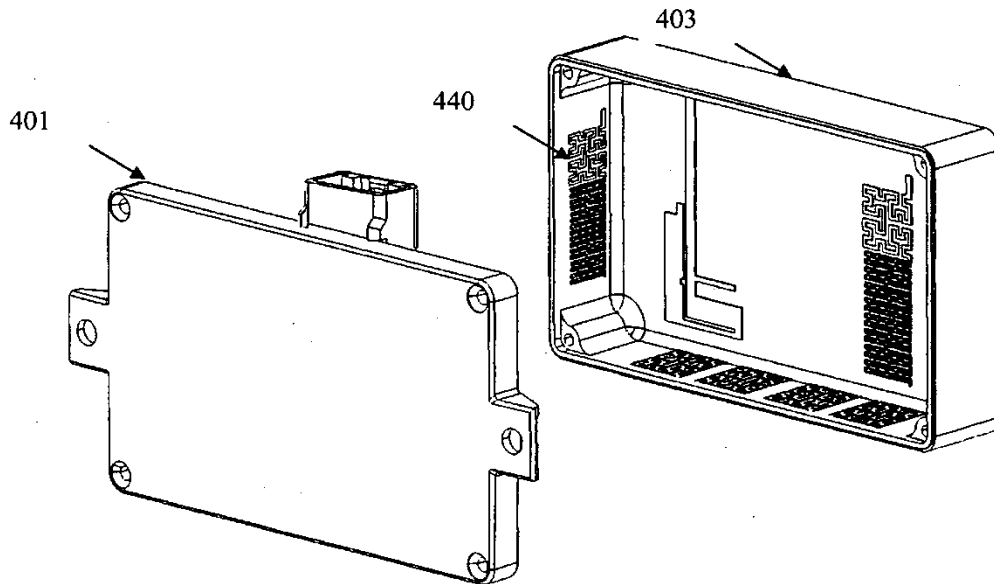


FIG. 4D

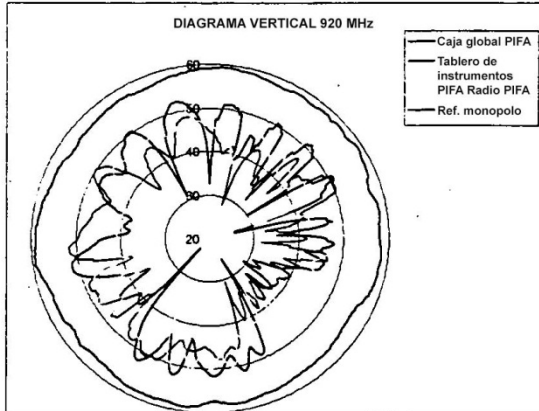


FIG. 5A

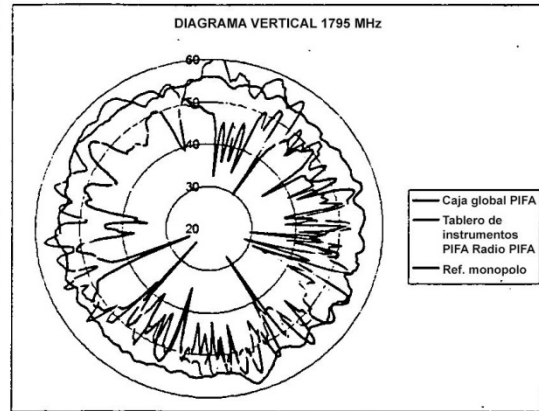


FIG. 5B

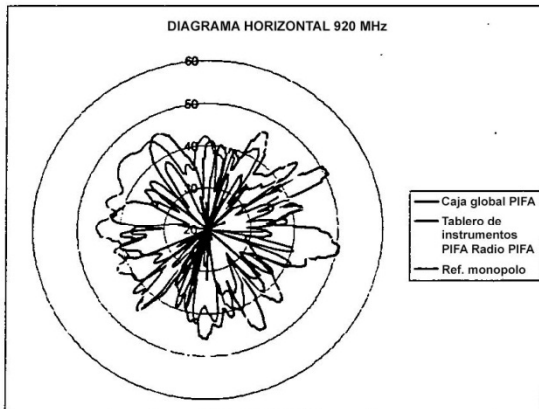


FIG. 5C

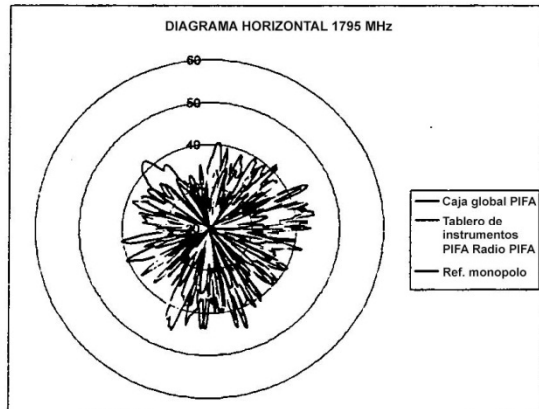
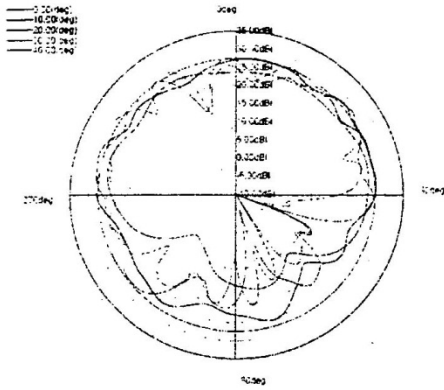


FIG. 5D

FIG. 5

Frecuencia 1575,42 MHz / GPS 0° a 40° Elev.



Frecuencia 1575,42 MHz / GPS 50° a 90° Elev.

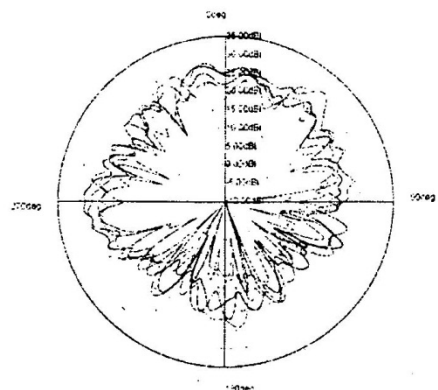
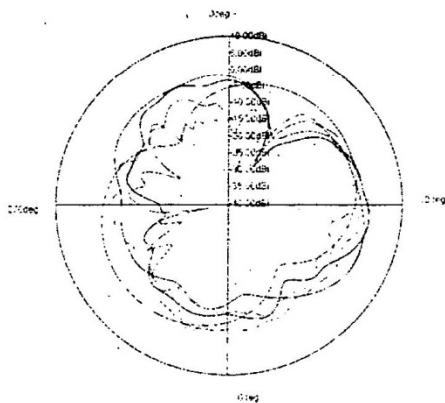


FIG. 6

Frecuencia 2460 MHz / Bluetooth 0° a 40° Elev.



Frecuencia 2460 MHz / Bluetooth 50° a 90° Elev.

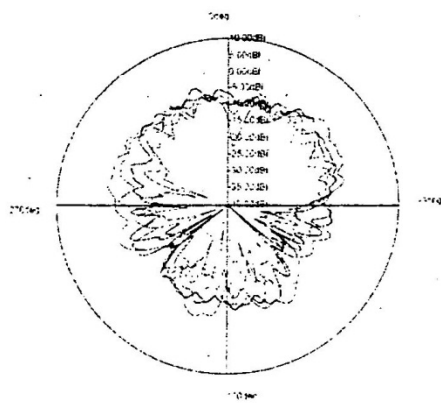


FIG. 7

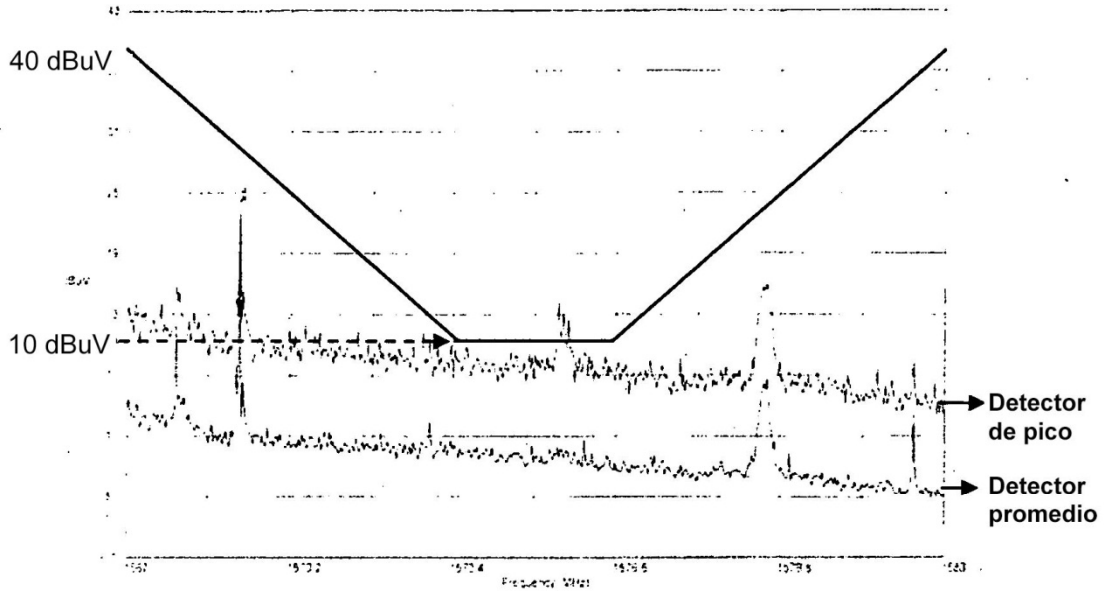


FIG. 8

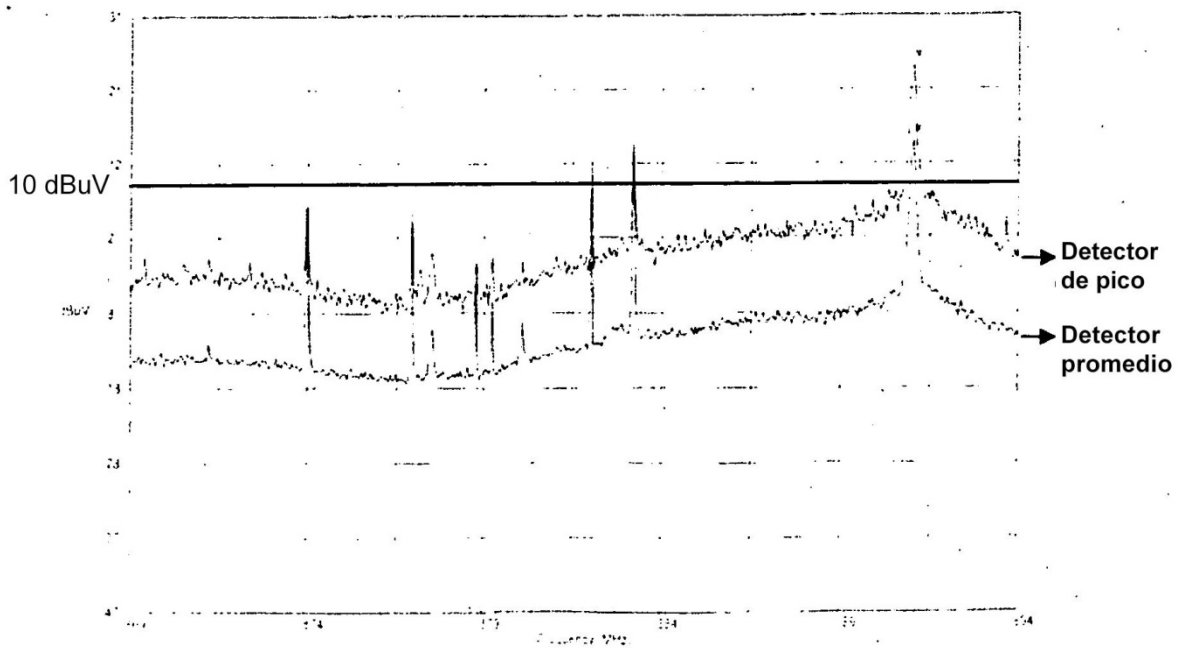


FIG. 9

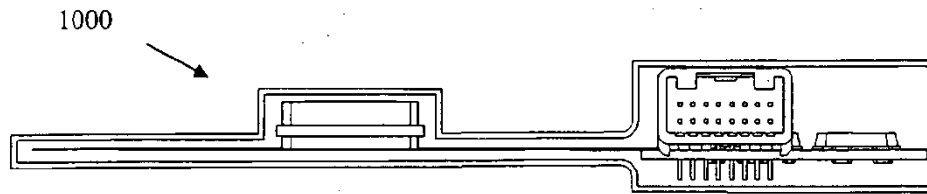


FIG. 10A

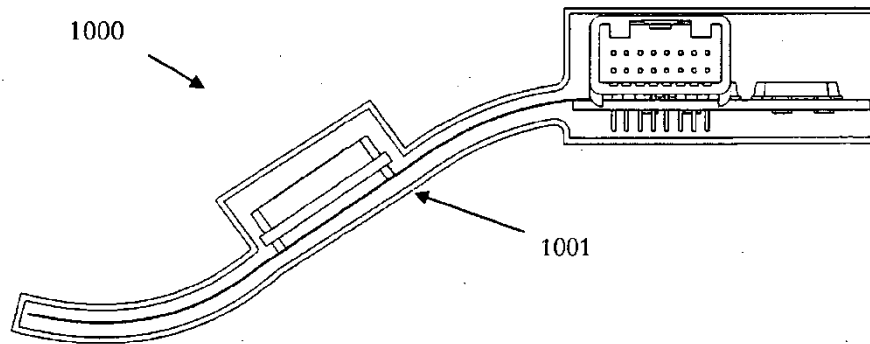


FIG. 10B

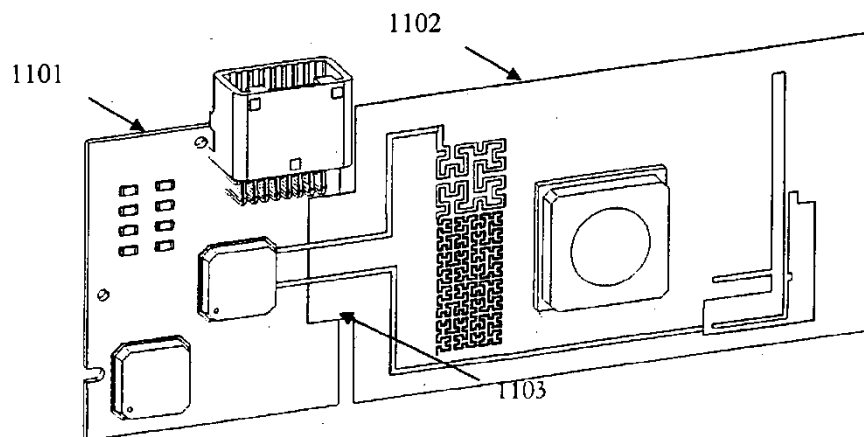


FIG. 11