

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 776**

51 Int. Cl.:

B60R 25/102 (2013.01)

G08G 1/017 (2006.01)

G07B 15/06 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.04.2015 E 15163155 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017 EP 3078551**

54 Título: **Unidad de a bordo para un sistema de identificación vehicular**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.02.2018

73 Titular/es:
KAPSCH TRAFFICCOM AG (100.0%)
Am Europlatz 2
1120 Wien, AT

72 Inventor/es:
POVOLNY, ROBERT y
HEBAR, JOZE

74 Agente/Representante:
ELZABURU, S.L.P

ES 2 654 776 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

Unidad de a bordo para un sistema de identificación vehicular

La presente invención se refiere a una unidad de a bordo para un sistema de identificación vehicular, en particular un sistema de peaje de carretera, de administración de un espacio de estacionamiento o de un sistema de acceso.

5 Un sistema de identificación convencional para vehículos tiene típicamente un centro de procesamiento de datos y, conectado a él, uno o más transceptores para la comunicación con unidades de a bordo del tipo mencionado anteriormente que están fijados a vehículos que pasan por uno de los transceptores del sistema de identificación. En función del tipo de sistema de identificación y de las unidades a bordo en uso, los transceptores del sistema de identificación pueden ser, por ejemplo, estaciones transceptoras de base (BTS, base transceiver stations) de una red de telefonía celular y/o transceptores de comunicación de corto alcance de acuerdo con DSRC, WAVE o estándares similares.

10 Tales sistemas de identificación autorizan el uso de una carretera de peaje o de un espacio de estacionamiento o el acceso a un área restringida al tener lugar una identificación individual de la unidad a bordo, al tener lugar la identificación del vehículo (es decir, de su unidad de a bordo o de su usuario) como afiliado a un grupo admisible de vehículos, por ejemplo, una flota de vehículos que tiene acceso a un área restringida, y/o al pagarse una tarifa de utilización, por ejemplo, un arancel de estacionamiento o de peaje.

15 Una unidad de a bordo para tales sistemas de identificación de vehículos por lo general se instala en el interior del vehículo, en su mayoría unida al parabrisas del vehículo, y por lo tanto está protegida contra de las duras condiciones ambientales exteriores. Hoy en día, un porcentaje creciente de vehículos está equipado con un parabrisas que está recubierto con metal como un protector contra la radiación de modo de bloquear la radiación en el espectro de longitud de onda infrarroja de la luz diurna. Además, frecuentemente hay cables calefactores integrados en el vidrio del parabrisas con fines de descongelación, lo que tiene un efecto muy similar a la metalización del parabrisas. Tales alambres o elementos de metalización sustancialmente atenúan o incluso bloquean por completo la comunicación por radio a través del parabrisas; la comunicación por radio de las unidades de a bordo unidas al parabrisas es, por lo tanto, por lo menos propensa a errores, e incluso se inhibe por completo.

20 Un posible remedio para esto consiste en reubicar la antena de la unidad de a bordo en el exterior del vehículo. Esta disposición requiere un cableado adicional a través de la carrocería del automóvil y reduce la facilidad y flexibilidad de uso de la unidad de a bordo. Otra solución conocida a dicho problema consiste en proporcionar a la unidad de a bordo una carcasa resistente a la intemperie y fijar ésta a la superficie exterior del vehículo, en cuyo caso la unidad de a bordo queda expuesta a manipulaciones indebidas y a su utilización indebida por parte de terceros no autorizados.

25 Sin abordar el problema de la atenuación de la comunicación por radio mediante el parabrisas, el documento DE 44 12 140 C1 describe una unidad de a bordo que comprende un dispositivo de identificación que se puede montar en el exterior del parabrisas de un vehículo y un dispositivo auxiliar situado dentro del vehículo. Dichos dos dispositivos están permanentemente ligados entre sí de forma no galvánica y el dispositivo de identificación establece automáticamente el bit de alarma si se interrumpe dicho enlace; además, el dispositivo auxiliar puede activar en cualquier momento el despliegue de un bit de estacionamiento y de alarma en el dispositivo de identificación.

Un objeto de la invención es el de proporcionar una unidad de a bordo que pueda montarse de forma fácil y flexible en el vehículo, y que sea de un uso fiable y seguro también con vehículos que tienen parabrisas metalizados.

Este objeto se logra mediante una unidad de a bordo del tipo arriba mencionado, que comprende:

- 40 una carcasa que se puede fijar a una superficie exterior de un parabrisas de un vehículo;
- un transceptor para la comunicación de radio con el sistema de identificación; y
- un procesador acoplado al transceptor y que está configurado para comunicarse con el sistema de identificación por intermedio del transceptor;
- estando contenidos el transceptor y el procesador en dicha carcasa; y

45 la unidad de a bordo tiene una unidad de protección contra manipulaciones indebidas que está dividida en dos partes; la primera parte está contenida en dicha carcasa y la segunda parte puede fijarse a una superficie interna del parabrisas;

50 en donde las partes primera y segunda comprenden, cada una de ellas, un transceptor de campo cercano; dichos transceptores de campo cercano están configurados para establecer una conexión inalámbrica entre dichas partes primera y segunda cuando se establece una comunicación por radio con el sistema de identificación; y

en donde la unidad de protección contra las manipulaciones indebidas está configurada para detectar una interrupción de dicha conexión inalámbrica y, al tener lugar la detección, activar un evento de alarma en la primera parte.

Una unidad de a bordo de este tipo puede utilizarse con cualquier tipo de parabrisas, es decir, también con un parabrisas metalizado cuando se elijan módulos de comunicación de alcance limitado adecuados, y la carcasa y dicha segunda parte puede fijarse fácilmente a las superficies respectivas del parabrisas del vehículo. Una vez fijada, dicha segunda parte es de un acceso difícil en comparación con la carcasa. Sin embargo, la detección de un desprendimiento de la carcasa es muy fiable por cuanto se basa en la pérdida de comunicación entre dichas partes primera y segunda. Al determinarse disposiciones adecuadas para el evento de alarma, la unidad de a bordo puede protegerse contra cualquier tipo de manipulación indebida; se impide la utilización no autorizada y se protege con seguridad la información sensible. Incluso un desprendimiento extraordinariamente sutil de la carcasa del parabrisas del vehículo no podría evitar la interrupción de la conexión inalámbrica y, por lo tanto, la detección de dicha manipulación indebida. Por lo tanto, la protección contra cualquier tipo de manipulación indebida es particularmente profunda, especialmente cuando la conexión inalámbrica se basa en códigos específicos que no se pueden recuperar con un esfuerzo razonable.

De manera ventajosa, la carcasa comprende además una memoria para almacenar parámetros de aplicación, y el procesador está acoplado a dicha memoria; en donde el procesador está configurado para utilizar dichos parámetros de aplicación durante la comunicación con el sistema de identificación por intermedio del transceptor, y en donde dicho evento de alarma comprende la inhabilitación de la utilización de dichos parámetros de aplicación; dichos parámetros de aplicación pueden ser, o por lo menos comprender, atributos de acceso específicos que incluyen mensajes específicos, un código para identificar la afiliación a un grupo, el vehículo, el usuario, y/o la unidad de bordo, un número de cuenta o incluso un valor de crédito, como se conoce en la utilización de los monederos electrónicos prepagos. Mediante la utilización de dichos parámetros de aplicación la comunicación con, y la identificación por, el sistema de identificación pueden simplificarse y acelerarse y es posible incrementar la exactitud y la seguridad de la cobranza de las tarifas. Sin embargo, la utilización no autorizada de los parámetros de aplicación se impide mediante la inhabilitación de su uso en caso de detectarse una pérdida la comunicación entre ambos módulos de comunicación.

Es ventajoso cuando dicho evento de alarma comprende el bloqueo o destrucción de por lo menos uno de los siguientes: el procesador, el transceptor y la memoria. En este caso, es muy difícil o incluso imposible acceder a información sensible, o recuperarla, por ejemplo, los parámetros de aplicación, inclusive mediante tentativas amplias y elaboradas.

De acuerdo con una forma de realización preferida, dicho evento de alarma comprende establecer una bandera de manipulación indebida para ser tenida en cuenta por el procesador. A continuación, pueden iniciarse otras disposiciones, por ejemplo, el procesador inhabilita otras tareas o aspectos de la unidad de a bordo. Ventajosamente, dicho evento de alarma comprende enviar, a través del transceptor, al menos un mensaje de manipulación indebida, que indica que dicha bandera de manipulación indebida está desplegada. De este modo, una unidad de a bordo que ha experimentado una manipulación indebida puede identificarse desde el exterior, por ejemplo, mediante el sistema de identificación o un dispositivo de inspección, y es posible emprender medidas adicionales.

De manera favorable, dicho evento de alarma comprende ignorar al menos un mensaje de sondeo que solicite dichos parámetros de aplicación a través del transceptor. Al ignorar tal mensaje de sondeo, por ejemplo, una solicitud de pago de peaje recibida procedente del sistema de pago a través del transceptor, se impide el uso fraudulento de dichos parámetros de aplicación; en este caso, el sistema de identificación podría reaccionar a un comportamiento no conforme de la unidad de a bordo que ha experimentado una manipulación indebida. Cada una de las disposiciones arriba mencionadas mejora de manera efectiva la protección contra la manipulación indebida.

De manera ventajosamente, dicha interrupción se detecta como un fallo de autenticación durante la conexión inalámbrica. Un fallo de autenticación de este tipo puede detectarse en base a parámetros predefinidos, por ejemplo, un caudal medido de bits de error, un coeficiente de caída o una latencia. Al establecerse umbrales para dichos parámetros, la detección de una interrupción puede ajustarse con mucha precisión a los requisitos ambientales específicos.

De acuerdo con una variante de las formas de realización arriba mencionadas la primera parte comprende un lector de RFID o de NFC y la segunda parte comprende un rótulo de RFID o de NFC. Los sistemas RFID o NFC son confiables y económicos y se pueden aplicar fácilmente, especialmente cuando la unidad de a bordo está conectada a un parabrisas no metalizado. En una variante alternativa a la misma, dicha conexión inalámbrica es una conexión Bluetooth®. Los transceptores de campo cercano según el estándar Bluetooth® son confiables y fácilmente disponibles también para aplicaciones de muy baja potencia. Los efectos parasitarios, por ejemplo, la reflexión de la señal en las aberturas del cuerpo metálico del vehículo, facilitan el establecimiento de una conexión inalámbrica de campo cercano y logran una capacidad de enlace suficientemente elevada para una comunicación segura. Y en otra variante más, dicha conexión inalámbrica es una conexión óptica. Una conexión óptica de este tipo puede aplicarse de manera ventajosa cuando se fija la unidad de a bordo a cualquier tipo de parabrisas o superficie transparente. La velocidad de la transmisión de datos de las conexiones ópticas es específicamente elevada; por lo tanto, también es posible implementar protocolos y códigos de seguridad complejos y elaborados cuando se utiliza una conexión óptica de este tipo.

Para hacer que la unidad de a bordo sea de un uso más flexible, es beneficioso cuando dicha segunda parte comprende al menos uno de los siguientes: un dispositivo de entrada y un dispositivo de salida configurados para

comunicarse con el procesador por intermedio de dicha conexión inalámbrica. De esta manera es posible lograr una interfaz hombre-máquina (HMI, human-machine interface) de una o dos vías.

5 Para hacer que el status de la unidad de a bordo esté disponible para el usuario, dicha carcasa puede también comprender al menos un LED de status controlado por al menos uno de los siguientes: el procesador y la unidad de protección contra las manipulaciones indebidas. De este modo, el usuario puede reconocer fácilmente la operación, la operabilidad o el mal funcionamiento de la unidad de a bordo. Dicho al menos un LED de status se puede usar conjuntamente para establecer dicha conexión óptica, por lo que es posible prescindir de otros dispositivos para conectar ópticamente dicha carcasa a dicha segunda parte. Cuando la carcasa y dicha segunda parte están unidas al parabrisas, dicho LED de status puede ser visible a través de una mirilla de dicha segunda parte. Esto facilita la alineación de la carcasa con dicha segunda parte durante la fijación al vehículo. Además, la indicación de status puede efectuarse a través de la mirilla, en caso de necesidad.

10 El transceptor para la comunicación de radio puede ser de cualquier tipo, por ejemplo, un transceptor WIFI®, Bluetooth®, etc. Es preferible que el transceptor sea compatible con los estándares de comunicación CEN DSRC, UNI DSRC, ETSI ITS-G5 o IEEE 802.11p WAVE. De este modo, la unidad de a bordo puede utilizarse para sistemas de identificación vehicular convencionales implementados según los estándares DSRC de CEN, UNI y ETSI, respectivamente, o según el estándar WAVE IEEE 802.11p.

La invención se describirá ahora con más detalle por medio de ejemplos de realización de la misma haciéndose referencia a los dibujos adjuntos en los que:

20 la Figura 1 muestra un vehículo con una unidad de a bordo de acuerdo con la invención para su uso con un sistema de identificación vehicular en una vista en perspectiva esquemática;

las Figuras 2a y 2b muestran formas de realización adicionales de una unidad de a bordo fijada al parabrisas del vehículo en una vista lateral (Figura 2a) y en una vista en planta (Figura 2b); y

la Figura 3 muestra otra forma de realización de la unidad de a bordo de la Figura 1 en un diagrama de bloques esquemático.

25 Según el ejemplo ilustrado en la Figura 1, un sistema de identificación de vehículos 1, en el presente ejemplo un sistema de peaje de carreteras, comprende un centro central de procesamiento de datos 2 y al menos uno (en este caso: dos) transceptores 3, 4, que están en una conexión de datos 5 con el centro de procesamiento de datos 2. Un vehículo 6 que circula por una carretera de peaje 7 del sistema de peaje 1 lleva una unidad de a bordo 8 que está en comunicación de radio 9 con el transceptor 3 del sistema de identificación 1, con lo que solicita autorización para utilizar la carretera de peaje 7 del sistema de peaje de carretera 1 y/o para iniciar o realizar el pago de una tarifa de uso para la carretera de peaje 7 o para otro servicio. Otros tipos posibles de dicho sistema de identificación 1 incluyen un sistema de administración de un lugar de estacionamiento o un sistema de acceso a un área restringida, por ejemplo, un barrio cerrado o un territorio no público.

35 La comunicación por radio 9 puede basarse, por un lado, en un estándar de comunicación de corto alcance, por ejemplo, el Estándar DSRC de acuerdo con CEN, UNI o ETSI ITS-G5 o WAVE estándar IEEE 802.11p. En este caso, el transmisor 3, cuya ubicación de posición L es conocida por el sistema de identificación 1, ubica una unidad de a bordo 8, con la que se halla en comunicación de radio 9, y el respectivo vehículo 6, en base a dicha ubicación L de la instalación.

40 Con referencia a las Figuras 2a, 2b y 3, seguidamente se describirán diferentes formas de realización de la unidad de a bordo 8 para el sistema de identificación vehicular 1.

Según el ejemplo de la Figura 2a, la unidad de a bordo 8 está unida a un parabrisas 11 del vehículo 6; este parabrisas 11 está metalizado mediante al menos una de las siguientes: una capa metálica 12 - en este ejemplo en el exterior 13 del parabrisas 11 - y una malla desempañadora 14 que, en este ejemplo, está integrada en el parabrisas 11; como alternativa, la capa metálica 12 o la malla desempañadora 14 podrían aplicarse a la parte interior 15 del parabrisas 11.

45 La unidad de a bordo 8 comprende una carcasa 16, un transceptor 17 (Figura 3) para la comunicación por radio 9 con el sistema de identificación 1 (Figura 1), una memoria opcional 18 para almacenar los parámetros de aplicación 19, y un procesador 20 acoplado al transceptor 17 y a la memoria 18. El procesador 20 está configurado para comunicarse con el sistema de identificación 1 por intermedio del transceptor 17, por ejemplo, utilizando dichos parámetros de aplicación 19. La unidad de a bordo 8 puede comprender componentes adicionales, por ejemplo, una batería, una antena interna (Figura 3) o externa (Figura 2b) 17a del transceptor 17, etc.

55 Como se ilustra en la Figura 3, el transceptor 17, la memoria 18 y el procesador 20 están contenidos en dicha carcasa 16, que está fijada a una superficie exterior del parabrisas 11 (Figura 2a), por ejemplo, por medio de tiras adhesivas 22 (Figura 2b) o similar. Al fijar la carcasa 16 a la superficie exterior 21 del parabrisas 11 del vehículo, se mejora la fiabilidad de la comunicación por radio 9 con el sistema de identificación 1, especialmente en el caso de un parabrisas metalizado 11. Para la adaptación a la superficie exterior 21, los bordes 16' de la carcasa 16 pueden estar opcionalmente inclinados según el ejemplo de la Figura 2a y/o la carcasa 16 puede estar curvada.

Los parámetros de aplicación 19 pueden ser o comprender mensajes de comunicación, un identificador individual o grupal de un usuario, la unidad de a bordo 8 y/o el vehículo 6, cuyos mensajes o identificador(es) son conocidos por el sistema de identificación 1 y pueden utilizarse para la identificación y autorización por intermedio de la comunicación por radio 9. El sistema de identificación 1, al identificar positivamente los parámetros de aplicación recibidos 19 y/o un identificador normalizado de la unidad de a bordo 8, autoriza al vehículo 6 con la unidad de a bordo identificada 8 individualmente o como integrante de un grupo autorizado, respectivamente. Alternativamente o además de esto, los parámetros de aplicación 19 pueden comprender una identificación de cuenta del usuario de la unidad de a bordo 8 para cobrar las tarifas de uso, por ejemplo, un peaje de carretera, o incluso un valor de crédito, del cual se puede deducir una determinada cantidad mediante el sistema de identificación 1 durante la comunicación de radio 9, en cuyo último caso la unidad de a bordo 8 y el usuario pueden permanecer anónimos frente al sistema de identificación 1, mientras que el vehículo 6 puede identificarse, si se desea, por ejemplo, mediante el reconocimiento óptico de los caracteres de su placa de matrícula.

La unidad de a bordo 8 comprende además una unidad de protección contra manipulaciones indebidas 23 que está dividida en dos partes 29, 30, en donde la primera parte 29 está contenida en dicha carcasa 16 y la segunda parte 30 está unida a una superficie interior 31 del parabrisas del vehículo 11 (Figura 2a). Las partes primera y la segunda 29, 30 comprenden, cada una de ellas, un módulo de comunicación de alcance limitado para la comunicación entre dichas partes primera y segunda 29, 30. De este modo, la unidad de protección contra manipulaciones indebidas 23 detecta un desprendimiento de la carcasa 16 del parabrisas 11 al detectar una pérdida de comunicación entre ambos módulos de comunicación y, al detectarla, activa un evento de alarma en la primera parte 29.

Dicho evento de alarma puede comprender inhabilitar el uso de dichos parámetros de aplicación 19, si están disponibles, por ejemplo, desacoplando el procesador 20 de al menos uno de los siguientes: el transceptor 17 y la memoria 18, simbolizados por las flechas 24 en la Figura 3 que apuntan a los enlaces de comunicación 25 que conectan el procesador 20 al transceptor 17 y la memoria 18, respectivamente. Como alternativa o adicionalmente, el evento de alarma puede comprender, por ejemplo, el bloqueo mecánico o eléctrico, o incluso la destrucción de al menos uno de los siguientes: el procesador 20, el transceptor 17 y la memoria 18 de la unidad de a bordo 8, simbolizados por las flechas 26 en la Figura 3, con lo que también se inhabilita el uso de dichos parámetros de aplicación 19. De acuerdo con otra forma de realización más, como alternativa o adicionalmente el evento de alarma puede comprender desplegar una bandera de manipulación indebida 27 para que sea tenida en cuenta por el procesador 20 como se indica mediante la flecha 28 en la Figura 3. Una bandera de este tipo 27 puede ser entonces utilizada por el procesador 20 para deshabilitar el uso de dichos parámetros de aplicación 19 y/o para apagar o deshabilitar otras funciones y aspectos de la unidad de a bordo 8. En este caso, el evento de alarma también puede comprender enviar al menos un mensaje de manipulación indebida por intermedio del transceptor 17, el cual, por ejemplo, indica que dicha bandera de manipulación indebida 27 está desplegada, en donde al menos algunos de los parámetros de aplicación 19 pueden estar incluidos en, o excluidos de, este mensaje de manipulación indebida; un mensaje de este tipo puede enviarse periódicamente o al menos una vez cuando está en la comunicación de radio 9 con el sistema de identificación 1. Como alternativa, el evento de alarma puede comprender ignorar al menos un mensaje de sondeo que solicite dichos parámetros de aplicación 19 por intermedio del transceptor 17.

Se pueden implementar diferentes tipos de módulos de comunicación de alcance limitado para detectar un desprendimiento de la carcasa 16 del parabrisas 11, como se ejemplificará a continuación.

En el ejemplo de la Figura 2a, el módulo de comunicación de dicha primera parte 29 es un contacto reed que está cerrado cuando está muy cerca del módulo de comunicación de dicha segunda parte 30 que es un imán, por ejemplo, un imán permanente. En este caso, la intensidad del campo magnético y la sensibilidad del contacto reed constituyen dicha comunicación de alcance limitado y pueden seleccionarse según sea necesario, teniéndose en cuenta también la atenuación magnética potencial del parabrisas 11.

De acuerdo con una forma de realización adicional de la unidad de protección contra la manipulación indebida 23, una variante de la cual se ilustra en la Figura 3, los módulos de comunicación de dichas partes primera y segunda partes 29, 30 son transceptores de campo cercano 32, 33 para establecer una conexión inalámbrica 34 entre sí. En esta forma de realización, la unidad de protección contra las manipulaciones indebidas 23 detecta dicha pérdida de comunicación en caso de interrupción de dicha conexión inalámbrica 34, mientras que la potencia de transmisión y/o la sensibilidad de recepción de los transceptores de campo cercano 32, 33 pueden seleccionarse según sea necesario. La conexión inalámbrica 34 puede ser una conexión permanente, una conexión periódica o una conexión que se activa cuando se establece una comunicación de radio 9 con el sistema de identificación 1.

En una variante de las formas de realización arriba mencionadas, la primera parte 29 comprende un lector de RFID o de NFC y la segunda parte 30 comprende un rótulo RFID o de NFC, que puede ser un elemento activo o un rótulo pasivo conocido en la técnica.

Como alternativa, dicha conexión inalámbrica 34 es una conexión Bluetooth®, en donde dichos transceptores de campo cercano 32, 33 operan de acuerdo con los estándares de Bluetooth®, o una conexión óptica, en donde cada uno de los transceptores de campo cercano 32, 33 está constituido por al menos uno de los siguientes: un LED y un fotodiodo (de acuerdo con el ejemplo de la Figura 3), en función de si trata de una conexión inalámbrica unidireccional o bidireccional 34, o de componentes ópticos similares.

5 Como se simboliza en la figura 2b, dicha segunda parte 30, que está unida a la superficie interior 31 del parabrisas 11 del vehículo, puede comprender además al menos uno de los siguientes: un dispositivo de entrada y un dispositivo de salida, 35, 36 para la interfaz hombre-máquina, por ejemplo, una pantalla 37, un altavoz 38, un teclado 39 y/o micrófono 40, que están configurados para comunicarse con el procesador 20 a través de dicha conexión inalámbrica 34 y, cuando el procesador 20 no tiene acceso directo a esta conexión inalámbrica 34 como es el caso en el ejemplo de la Figura 3, a través de dicha primera parte 29 y un enlace de comunicación 41 con el procesador 20.

10 Como se muestra en la Figura 2b, dicha segunda parte 30 puede solapar parcialmente dicha carcasa 16 cuando se observa desde el interior del vehículo 6; en general, la segunda parte 30 será mucho más pequeña (Figura 2a) o se fabricará con aproximadamente el mismo tamaño que la carcasa 16 para cubrir la parte posterior de ésta.

15 Como se representa en la Figura 3, dicha carcasa comprende opcionalmente al menos un LED de status 42 que está controlado por al menos uno de los siguientes: el procesador 20 (como en el presente ejemplo) y la unidad de protección contra manipulaciones indebidas 23; si es necesario, también por intermedio del enlace de comunicación 41 entre ellos. El LED de status 42 es visible para el usuario a través del parabrisas 11 y de una ventana transparente 43 en la carcasa 16 mediante la disposición o dirección adecuados del LED de status 42, la ventana transparente 43 y la carcasa 16.

De acuerdo con una variante no mostrada en la Figura 3, el por lo menos un LED de status 42 se utiliza conjuntamente para establecer dicha conexión óptica 34, es decir, se lo utiliza tanto para visualizar el status como para establecer dicha conexión inalámbrica 34.

20 En especial, cuando dicha segunda parte 30 supera un tamaño determinado, puede comprender una mirilla 44 (Figura 3) a través de la cual es visible el LED de status 42, tanto si se utiliza o no conjuntamente para establecer dicha conexión óptica 34.

25 En el ejemplo de la Figura 3, la primera parte 29 de la unidad de protección contra la manipulación indebida 23 tiene un controlador 45 conectado a, y que controla, una memoria 46 y el transceptor de campo cercano 32 (en este caso: LED y fotodiodo). Similarmente, el transceptor de campo cercano 33 (nuevamente: LED y fotodiodo) de dicha segunda parte 30 es controlada por otro controlador 47 en conexión con él y con el ejemplo de visualización 37 y teclado 39 y una memoria 48 que contiene dicho por lo menos un código 49.

30 Si bien la unidad de protección contra la manipulación indebida 23, es decir, el controlador 45 de la primera parte 29, puede detectar dicha interrupción de la comunicación inalámbrica 34 mediante el simple reconocimiento de que no hay ninguna conexión inalámbrica 34 en efecto o que no puede ser establecida, es también posible detectar la interrupción como fallo de autenticación durante un procedimiento de conexión en el que se utiliza, por ejemplo, un código 49 de este tipo o una serie de códigos.

35 Cuando se utiliza un código 49 para la conexión, el código 49 puede enviarse al controlador 45 de la primera parte 29 y almacenarse allí en la memoria 46 durante una inicialización de la unidad de a bordo 8 o, por otro lado, puede ser generado por el controlador 45 de la primera parte 29 durante la inicialización y luego ser enviado a la segunda parte 30 donde se almacena en la memoria 48. Durante la comunicación por intermedio de la conexión inalámbrica 34, la segunda parte 30, cuando se aplica dicha conexión, agrega dicho código 49 a su mensaje; cuando recibe un mensaje de este tipo, el controlador 45 de la primera parte 29 verifica el código 49 y lo compara con el código almacenado en su propia memoria 46. Como se conoce en la técnica, es posible utilizar de formato similar una serie de códigos.

40 Si el código 49 recibido no es idéntico, una serie de códigos no coincide o no se recibe ningún código o incluso ninguna respuesta, o si un caudal de bits de errores medido, coeficiente de caída y/o latencia cae por debajo de un umbral predeterminado, la unidad de protección contra la manipulación indebida 23 detecta dicha interrupción.

La invención no está limitada a formas de realización específicas descritas en detalle en lo que precede, sino que comprende todas las variantes, modificaciones y combinaciones de las ellas que recaigan dentro de los alcances de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Una unidad de a bordo (8) para comunicarse con un sistema de identificación vehicular (1), en particular un peaje de carretera, la administración de un lugar de estacionamiento o un sistema de acceso, que comprende:
- una carcasa (16) que se puede fijar a una superficie exterior (21) de un parabrisas (11) de un vehículo (6);
- 5 un transceptor (17) para la comunicación de radio (9) con el sistema de identificación (1); y
- un procesador (20) acoplado al transceptor (17) y configurado para comunicarse con el sistema de identificación (1) por intermedio del transceptor (17);
- estando contenidos el transceptor (17) y el procesador (20) en dicha carcasa (16);
- caracterizada por que
- 10 la unidad de a bordo (8) comprende una unidad de protección contra manipulaciones indebidas (23) que está dividida en dos partes (29, 30), estando contenida la primera parte (29) en dicha carcasa (16) y siendo la segunda parte (30) fijable a una superficie interna (31) del parabrisas (11);
- en donde las partes primera y segunda (29, 30) comprenden, cada una de ellas, un transceptor de campo cercano (32, 33), cuyos transceptores de campo cercano (32, 33) están configurados para establecer una conexión inalámbrica (34)
- 15 entre dichas partes primera y segunda (29, 30) cuando se establece una conexión de radio (9) con el sistema de identificación (1); y
- en donde la unidad de protección contra manipulaciones indebidas (23) está configurada para detectar una interrupción de dicha conexión inalámbrica (34) y, tras la detección, para activar un evento de alarma en la primera parte (29).
- 20 2. La unidad de a bordo según la reivindicación 1, caracterizada por que la carcasa (16) comprende además una memoria (18) para almacenar parámetros de aplicación (19), a cuya memoria (18) está acoplado el procesador (20), en donde el procesador (20) está configurado para utilizar dichos parámetros de aplicación (19) durante la comunicación con el sistema de identificación (1) por intermedio del transceptor (17), y en donde dicho evento de alarma comprende inhabilitar el uso de dichos parámetros de aplicación (19).
- 25 3. La unidad de a bordo según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que dicho evento de alarma comprende bloquear o destruir al menos uno de los siguientes: el procesador (20), el transceptor (17) y la memoria (18).
4. La unidad de a bordo según la reivindicación 1 ó 2, caracterizada por que dicho evento de alarma comprende desplegar una bandera de manipulación indebida (27) para su consideración por el procesador (20).
- 30 5. La unidad de a bordo según la reivindicación 4, caracterizada por que dicho evento de alarma comprende enviar, por intermedio del transceptor, al menos un mensaje de manipulación indebida, que indica que se ha desplegado dicha bandera de manipulación indebida (27).
6. La unidad de a bordo según la reivindicación 4, caracterizada por que dicho evento de alarma comprende ignorar al menos un mensaje de sondeo que solicita dichos parámetros de aplicación (19) por intermedio del transceptor (17).
- 35 7. La unidad de a bordo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que dicha interrupción se detecta como un fallo de autenticación durante la conexión inalámbrica (34).
8. La unidad de a bordo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que la primera parte (29) comprende un lector de RFID o de NFC y la segunda parte (30) comprende un rótulo de de RFID o de NFC.
9. La unidad de a bordo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que dicha conexión inalámbrica (34) es una conexión Bluetooth.
- 40 10. La unidad de a bordo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que dicha conexión inalámbrica (34) es una conexión óptica.
11. La unidad de a bordo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizada por que dicha segunda parte (30) comprende al menos uno de los siguientes: un dispositivo de entrada y un dispositivo de salida (35, 36) configurados para comunicarse con el procesador (20) por intermedio de dicha conexión inalámbrica (34).
- 45 12. La unidad de a bordo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizada por que dicha carcasa comprende al menos un LED de status (42) controlado por al menos uno de entre los siguientes: el procesador (20) y la unidad de protección contra manipulaciones indebidas (23).
13. La unidad de a bordo según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizada por que el transceptor (17) es compatible con los estándares de comunicación CEN DSRC, UNI DSRC, ETSI ITS-G5 o IEEE 802.11p WAVE.

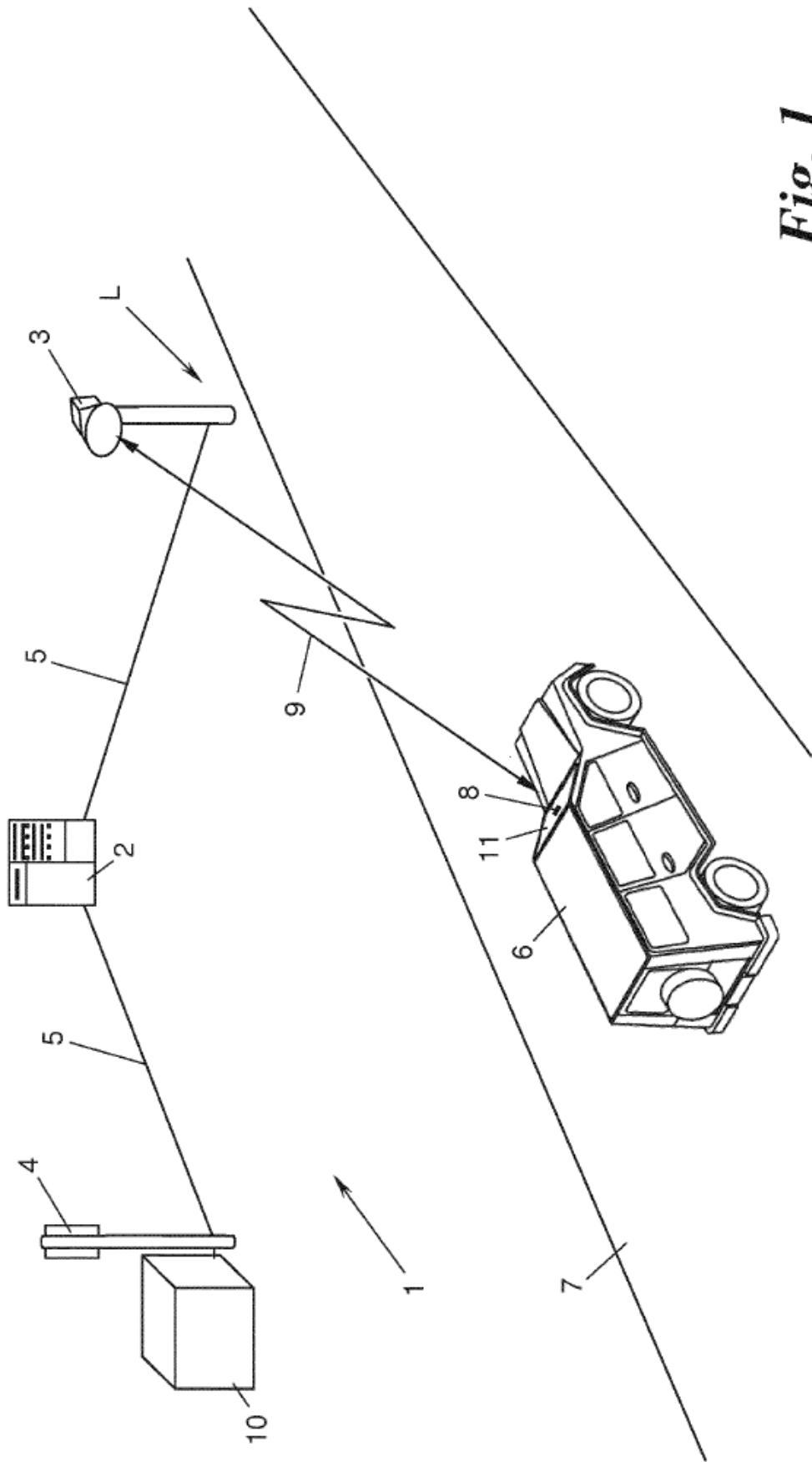


Fig. 1

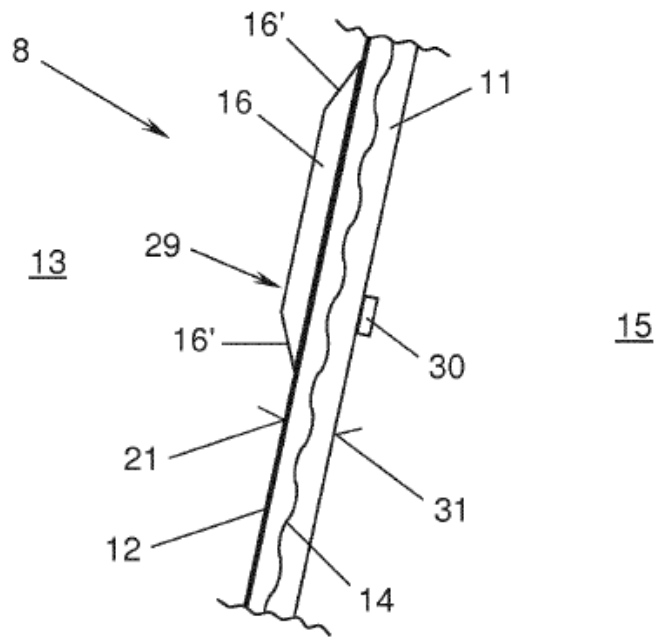


Fig. 2a

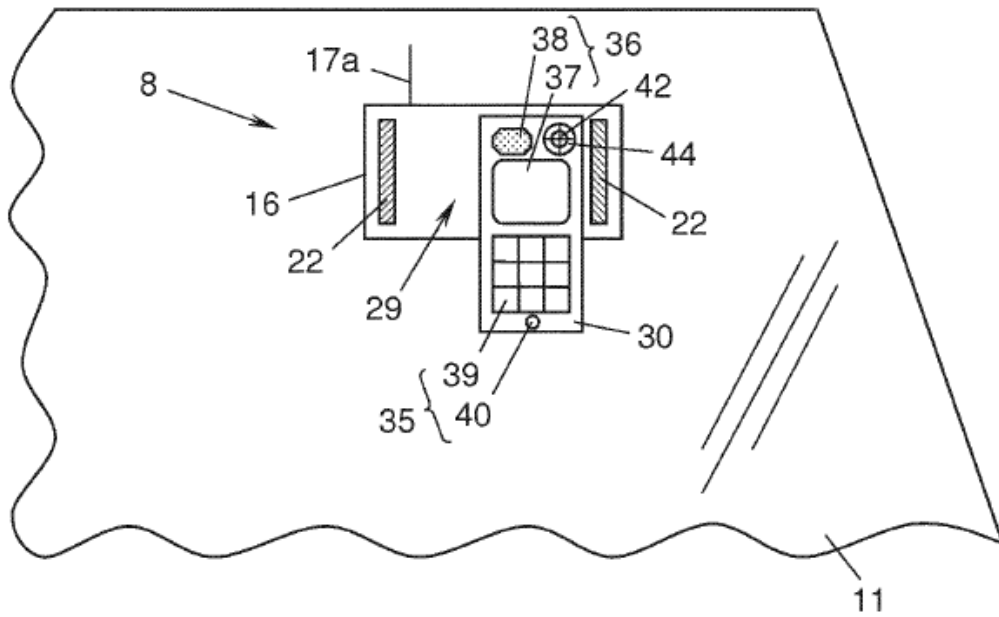


Fig. 2b

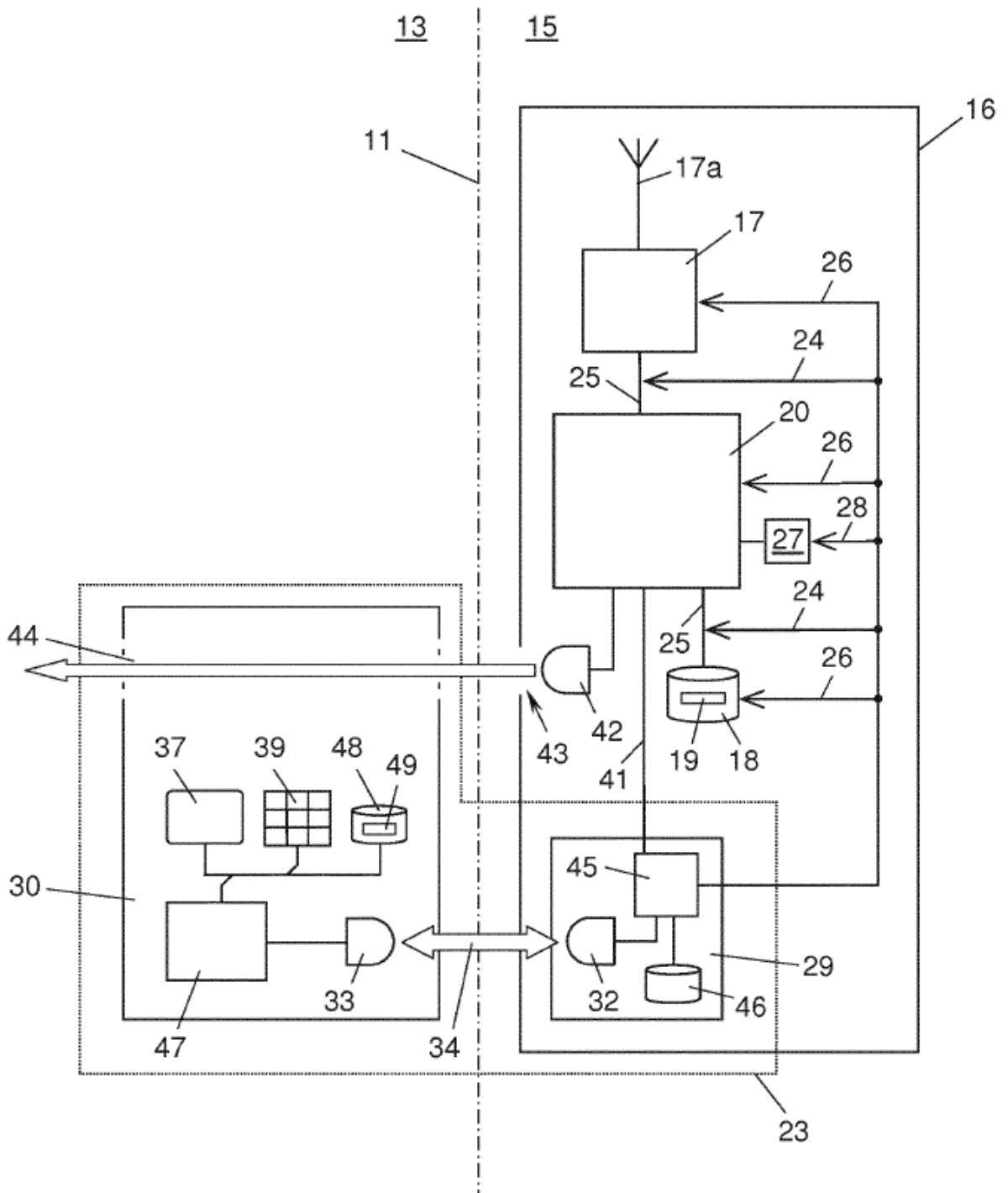


Fig. 3