

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 555 468**

51 Int. Cl.:

G08G 1/017 (2006.01)

G07B 15/06 (2011.01)

H04W 4/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.04.2013** **E 13164397 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.11.2015** **EP 2793205**

54 Título: **Instalación de a bordo para un vehículo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
04.01.2016

73 Titular/es:

KAPSCH TRAFFICCOM AG (100.0%)
Am Europlatz 2
1120 Wien, AT

72 Inventor/es:

POVOLNY, ROBERT y
NAGY, OLIVER

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 555 468 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

Instalación de a bordo para un vehículo

5 La presente invención se refiere a una unidad de a bordo para un sistema de tráfico telemático. Además, la invención se refiere a una instalación de a bordo para un vehículo, que comprende una unidad de a bordo de este tipo.

10 Las unidades de a bordo (OBU) se emplean en una multiplicidad de distintas aplicaciones de sistemas de tráfico telemáticos, ya sea para la identificación electrónica de un vehículo o para abonar peajes de carreteras, de acceso, de regiones o de municipios, para abonar tasas de aparcamiento, para el control de acceso (por ejemplo, instalaciones de barreras), para el registro electrónico de vehículos (Electronic Vehicle registration, EVR) etc.etc. Para este fin, las unidades de a bordo frecuentemente se equipan con un módulo de comunicación de corto alcance, por ejemplo según el estándar DSRC (dedicated short range communication) para poder realizarlas en la zona de
15 la cobertura de radio de una radiobaliza que las consulta. El módulo de comunicación, junto a la electrónica restante de la unidad de a bordo, es alimentado con energía por una batería incorporada en la unidad de a bordo.

Para ahorrar energía y conseguir una larga duración útil de la batería, las unidades de a bordo o su módulo de comunicación generalmente tienen un modo de trabajo y de comunicación alimentado con energía o consumidor de
20 energía y un modo de reposo ahorrativo de energía. Al contactar la unidad de a bordo con un aparato de comunicación externo, por ejemplo una radiobaliza de un sistema de peaje de carreteras, una barrera de acceso, un aparato de control o similares, la unidad de a bordo puede ser despertada de su modo de reposo y puesta temporalmente en su modo de trabajo o de comunicación; a continuación, vuelve al modo de reposo hasta la comunicación siguiente. De esta manera, las unidades de a bordo disponibles actualmente en el mercado pueden
25 alcanzar una duración útil de la batería de hasta siete años.

La invención tiene el objetivo de equipar unidades de a bordo del tipo mencionado con funcionalidades adicionales, especialmente sin perjudicar la duración útil de la batería de la unidad de a bordo.

30 En un primer aspecto de la invención, este objetivo se consigue con una unidad de a bordo para un sistema de tráfico telemático, que comprende:

un primer módulo de comunicación realizado para la radiocomunicación de corto alcance con un primer aparato de comunicación externo
35 un segundo módulo de comunicación realizado para la radiocomunicación de largo alcance con un segundo aparato de comunicación externo, y
una memoria no volátil, a la que pueden acceder tanto el primer como el segundo módulo de comunicación, en el cual cada módulo de comunicación tiene un modo de comunicación alimentado con energía y un modo de reposo exento o ahorrativo de energía y
40 en el cual la alimentación de energía de la memoria durante el acceso a la misma se realiza por el respectivo módulo de comunicación que accede a la misma.

Según la invención, adicionalmente al módulo de comunicación de corto alcance descrito anteriormente, la unidad de a bordo se equipa con otro módulo de comunicación que está realizado para un alcance de radio aún más corto
45 que aquí se denomina "radiocomunicación de corto alcance". Por radiocomunicación de corto alcance se entiende en la presente descripción una comunicación a través de un alcance de radio de como máximo unos cm o unas decenas de cm, como se implementa especialmente por el estándar NFC (near field communication). Para la distinción, en lo sucesivo, el módulo de comunicación de corto alcance habitual de la unidad de a bordo se denomina "módulo de comunicación de largo alcance". Por una radiocomunicación de largo alcance de este tipo se entiende en
50 la presente descripción una comunicación a través de un alcance de radio de como máximo unos m, unas decenas de m o unos cientos de m, como se implementa por ejemplo por los estándares DSRC (dedicated short range communication), CEN-DSRC, UNI-DSRC, IEE 802.11p o WAVE (wireless access for vehicular environments) o ITS-G5 incluido WLAN y Wifi®, Bluetooth® o tecnologías RFID activas y pasivas (radio frequency identification).

55 Según la invención, el módulo de comunicación de corto alcance y el módulo de comunicación de largo alcance acceden a una memoria no volátil común, por ejemplo una memoria flash, y el módulo de comunicación de corto alcance realiza durante su uso la alimentación de energía a la memoria, de modo que no es necesaria la puesta en marcha del módulo de comunicación de largo alcance energéticamente intenso. De esta manera, se pueden crear funcionalidades de corto alcance adicionales sin aumentar el consumo de energía de la unidad de a bordo, es decir,
60 sin perjudicar de forma notable la duración útil de la batería de la unidad de a bordo. De esta manera, por ejemplo es posible cargar datos de configuración para la unidad de a bordo a través de la interfaz de radio de corto alcance o leer cualesquiera datos de la unidad de a bordo, por ejemplo logfiles (archivos de registro) para comprobaciones por el usuario o por autoridades, sin "despertar" los componentes de comunicación principales o de largo alcance y de esta manera gastar batería.

65

La realización de la alimentación de energía de la memoria durante el acceso a la memoria puede hacerse de dos maneras. Por una parte, la alimentación de energía puede realizarse directamente desde el módulo de comunicación que accede a la memoria, si el módulo de comunicación dispone por ejemplo de una alimentación eléctrica propia (batería) o si puede ser alimentado con energía directamente por radio ("transpondedor pasivo"), como una etiqueta NFC o RFID pasivo. Resulta especialmente favorable si el módulo de comunicación de corto alcance es una etiqueta NFC pasiva, es decir, si trabaja según el estándar NFC y puede ser alimentado con energía por radio. NFC requiere una proximidad estrecha del aparato de comunicación externo con respecto a la unidad de a bordo para establecer la comunicación, lo que da al usuario la seguridad de contactar precisamente esta unidad de a bordo. Mediante la alimentación de energía por radio de la etiqueta NFC queda garantizado que durante este proceso no se usa la batería de la unidad de a bordo.

Opcionalmente, el segundo módulo de comunicación puede ser una etiqueta RFID pasivo que puede ser alimentado con energía por radio para ahorrar energía de la batería.

Por otra parte, la realización de la alimentación de energía de la memoria durante el acceso a la memoria puede hacerse mediante la activación o la conexión de una alimentación de energía separada, por ejemplo una batería, a la memoria. Por ejemplo, la unidad de a bordo dispone de una batería propia o externa para la alimentación de energía, y el módulo de comunicación que accede respectivamente a la memoria y que en el modo de comunicación está alimentado por dicha batería, controla durante el acceso a la memoria un conmutador que enciende la alimentación de energía al menos y preferentemente sólo durante la duración del acceso a la memoria. Esto incluye también el caso de que el conmutador detecte ("sienta") el acceso a la memoria, por ejemplo en el bus de acceso a memoria del módulo de comunicación para aplicar entonces la alimentación de energía a tiempo en la memoria. Estas formas de realización resultan favorables para aquellos tipos de módulos de comunicación y memorias en los que una alimentación de energía por radio no bastaría para alimentar el módulo de comunicación y/o la memoria con la energía suficiente durante el acceso a la memoria.

Básicamente, el módulo de comunicación de largo alcance podría ser de cualquier tipo conocido en la técnica para unidades de a bordo, por ejemplo un módulo de telefonía móvil para una red de telefonía móvil celular (public land mobile network, PLMN). Preferentemente, el módulo de comunicación de largo alcance es un módulo DSRC o WAVE o una etiqueta RFID activa alimentada con energía por la batería de la unidad de a bordo. Alternativamente, también el segundo módulo de comunicación podría ser alimentable exclusivamente por la energía por radio, por ejemplo, en forma de una etiqueta RFID pasiva.

Preferentemente, la unidad de a bordo o la memoria están realizadas para priorizar un acceso a memoria del módulo de comunicación de largo alcance frente a un acceso a memoria del módulo de comunicación de corto alcance. Alternativamente, cuando se encuentra en el modo de comunicación, el módulo de comunicación de largo alcance puede desactivar el primer módulo de comunicación. Mediante estas medidas se pueden evitar colisiones durante el acceso a memoria. Por ello, la radiocomunicación de largo alcance tiene siempre una mayor prioridad que la radiocomunicación de corto alcance, lo que evita errores en el sistema de tráfico telemático.

Como ya se ha mencionado brevemente, la memoria contiene preferentemente datos de configuración para el sistema de tráfico telemático que a través del módulo de comunicación de corto alcance pueden escribirse en la memoria y a través del módulo de comunicación de largo alcance pueden leerse de la memoria. Los datos de configuración pueden ser especialmente uno o varios de los siguientes elementos: identificación del usuario, identificación del vehículo, identificación de la cuenta de peaje, número de ejes, parámetros de peaje, caracterización de material cargado, crédito o saldo de un monedero electrónico de la unidad de a bordo, códigos criptográficos, sellos de tiempo, especialmente referente al uso del vehículo. Si el aparato de comunicación de corto alcance es por ejemplo un teléfono móvil, un teléfono inteligente o similar, equipado con un transceptor NFC y con un software de aplicación correspondiente, de esta manera es posible cargar por ejemplo el saldo del monedero electrónico de la unidad de a bordo o configurar la unidad de a bordo para el servicio.

Alternativamente o adicionalmente, la memoria puede contener datos de transacción del sistema de tráfico telemático que a través del módulo de comunicación de largo alcance pueden ser escritos en la memoria y a través del primer módulo de comunicación pueden ser leídos de la memoria. Los datos de transacción pueden ser uno o varios de los siguientes elementos: datos locales, identificaciones de balizas, caracterización de material cargado, transacciones de peaje, transacciones de tasas de aparcamiento, saldo de un monedero electrónico de la unidad de a bordo, códigos criptográficos, sellos de tiempo, especialmente referentes al uso del vehículo. De esta manera, por ejemplo, se pueden descargar logfiles, protocolos etc., a través de la interfaz de radio de corto alcance, por ejemplo a un teléfono móvil apto para NFC o un teléfono inteligente del usuario o de un controlador.

En otro aspecto, la invención proporciona una instalación de a bordo para un vehículo que comprende por una parte una unidad de a bordo del tipo presentado aquí, cuya memoria contiene una identificación de la unidad de a bordo que puede ser leída a través del primer módulo de comunicación y por otra parte una etiqueta NFC adicional, separado de la unidad de a bordo, que contiene una identificación legible por radio de la etiqueta NFC adicional separada.

La instalación de a bordo según la invención permite el control de la unión de una unidad de a bordo a un vehículo. Las unidades de a bordo del tipo descrito aquí generalmente se montan de forma separable en el vehículo por su alimentación de energía independiente y por tanto por la necesidad de un recambio de batería esporádico, lo que entraña el peligro de manipulaciones si se requiere una asignación unívoca entre la unidad de a bordo por una parte y el vehículo por otra parte, por ejemplo para fines de registro de vehículos o de cobro de peajes. Mediante el uso de una etiqueta NFC adicional separada que junto al módulo de comunicación de corto alcance de la unidad de a bordo puede ser leído por el aparato de comunicación externo, la identificación de la unidad de a bordo leída de esta manera, por una parte, y la identificación de la etiqueta separada, por otra parte, pueden comprobarse en cuanto a su asignación correcta.

Resulta especialmente favorable si la etiqueta NF adicional está realizada como etiqueta adhesiva que una vez pegada ya no se pueda soltar sin quedar destruida. La etiqueta NFC separada constituye por tanto una unión inseparable entre la identificación de la etiqueta y el vehículo, mientras que la identificación asignada de la unidad de a bordo se puede usar para los fines correspondientes en el sistema de tráfico telemático, por ejemplo para fines de peajes y de tasas de aparcamiento, fines EVR, fines de acceso etc.

Según una variante preferible, la memoria de la unidad de a bordo puede contener también la identificación de la etiqueta NFC adicional separada, lo que facilita la comprobación de la identificación de la etiqueta NFC.

En otro aspecto, la invención proporciona un aparato de comunicación de corto alcance externo para una instalación de a bordo del tipo presentado aquí, que se caracteriza por que está realizado como aparato de lectura NFC y para leer la unidad de a bordo la identificación de la unidad de a bordo y leer la etiqueta NFC adicional separada la identificación de la etiqueta NFC adicional separada y comprobarlas en una base de datos de identificaciones de unidades de a bordo e identificaciones de etiqueta NFC asignadas unas a otras, o por que está realizado como aparato de lectura NFC y para leer la identificación de la etiqueta NFC adicional separada por una parte de la memoria de la unidad de a bordo y por otra parte de la etiqueta NFC adicional separada y comprobarlas una respecto a otra. De esta manera, con un solo aparato se puede comprobar la unión al vehículo de una unidad de a bordo dispuesta - en principio de forma separable - en el vehículo, en concreto, mediante la co-lectura de la identificación de la etiqueta NFC dispuesta de forma inseparable.

En otro aspecto, finalmente, la invención proporciona una unidad de a bordo del tipo presentado aquí que se caracteriza por un tercer módulo de comunicación que está realizado como aparato de lectura NFC y para leer la identificación de una etiqueta NFC adicional, separada de la unidad de a bordo, y escribirla en la memoria, estando realizado el módulo de comunicación de largo alcance de la unidad de a bordo como módulo DSRC, ITS, G5 o WAVE, y para enviar la identificación de la etiqueta NFC leída de esta manera a un segundo aparato de comunicación externo. También con estas formas de realización se puede verificar la unión al vehículo de la unidad de a bordo. Para ello, preferentemente, la etiqueta NFC separada está realizada a su vez como etiqueta adhesiva que una vez pegada ya no se puede soltar sin quedar destruida.

Preferentemente, el primer módulo de comunicación y el tercer módulo de comunicación están formados por un módulo NFC común, conmutable entre un modo de funcionamiento como primer módulo de comunicación y un modo de funcionamiento como tercer módulo de comunicación.

A continuación, la invención se describe con la ayuda de ejemplos de realización representados en los dibujos adjuntos. En los dibujos muestran:

- la figura 1, una instalación de a bordo según la invención para un vehículo en combinación con primeros y segundos aparatos de comunicación externos, esquemáticamente en una vista general;
- la figura 2, una primera forma de realización de la instalación de a bordo de la figura 1 en combinación con primeros y segundos aparatos de comunicación externos en forma de un diagrama de bloques;
- la figura 3, una segunda forma de realización de la unidad de a bordo de la invención en combinación con primeros y segundos aparatos de comunicación externos en forma de un diagrama de bloques;
- la figura 4, una tercera forma de realización de la unidad de a bordo de la invención en combinación con primeros y segundos aparatos de comunicación externos en forma de un diagrama de bloques.

La figura 1 muestra una instalación de a bordo 1 para un vehículo 2 del que está representado sólo su parabrisas 3 como detalle. La instalación de a bordo 1 se puede montar en el interior o el exterior del vehículo 2, por ejemplo, pegarse en el lado interior del parabrisas 3. La instalación de a bordo 1 comprende una unidad de a bordo 4 y una etiqueta NFC separada de esta (near field communication tag) 5, cuya función se describirá con más detalle más adelante.

La unidad de a bordo 4 sirve para la radiocomunicación con un sistema de tráfico telemático 6, del que está representado de forma representativa y como ejemplo sólo un aparato de comunicación en forma de una radiobaliza 7 en el lado de la carretera (roadside entity, RSE). La radiobaliza 7 puede ser tanto estacionaria como móvil, por ejemplo, estar dispuesta en un vehículo de control o estar realizada como aparato manual para un controlador, y a través de un transceptor 7' lleva a cabo radiocomunicaciones 8 con una unidad de a bordo 4, por ejemplo cuando el

vehículo 2 pasa delante de la radiobaliza 7 o viceversa.

Si la zona de cobertura de radio de sus radiocomunicaciones 8 está limitada a una zona local, la radiobaliza 7 puede ubicar la unidad de a bordo 4 en dicha zona, por ejemplo para cobrar la tasa de una utilización de lugar del vehículo 2 en forma de peajes de carreteras, de acceso, de regiones o de municipios, cobrar una tasa de aparcamiento, liberar una barrera de acceso o registrar una identificación del vehículo 2, de su usuario etc., leída de la unidad de a bordo 4, etc. etc.

Además, la unidad de a bordo 4 de la instalación de a bordo 1 es capaz de desarrollar a través de una interfaz de radio 9 adicional radiocomunicaciones con un aparato de comunicación 10 externo adicional del usuario. El aparato de comunicación 10 puede ser por ejemplo un teléfono móvil, un teléfono inteligente, un ordenador portátil o tableta, un Personal Digital Assistant (PDA) etc. del usuario del vehículo o de un controlador. Además, el aparato de comunicación 10 puede llevar a cabo radiocomunicaciones 9' adicionales con una etiqueta NFC 5 separada.

Las radiocomunicaciones 9, 9' entre el ("primer") aparato de comunicación 10 externo y la instalación de a bordo 1, es decir, la unidad de a bordo 4 y la etiqueta NFC 5, están concebidas exclusivamente para el corto alcance, es decir, su alcance de radio está limitado a unos cm o unas decenas de cm, de manera que el aparato de comunicación 10 debe situarse en la proximidad inmediata de la unidad de a bordo 4 y de la etiqueta NFC 5 para poder realizar las radiocomunicaciones 9, 9'. Al contrario, las radiocomunicaciones 8 entre la unidad de a bordo 4 y el ("segundo") aparato de comunicación 7 tienen un alcance sensiblemente mayor en comparación, por ejemplo unos m, unas decenas de m o unos cientos de m, de manera que aquí también se pueden denominar como "radiocomunicaciones "de largo alcance" 8, aunque se sigue tratando de radio de corto alcance, por ejemplo estándares de radio de corto alcance tales como DSRC (dedicated short range communication), CEN-DSRC, UNI-DSRC, WAVE (wireless access for vehicular environments) o IEEE 802.11p, ITS-G5, WLAN (wireless local area network) Wifi®, Bluetooth®, RFID (radio frequency identification) o similares.

La figura 2 muestra en detalle la estructura de la instalación de a bordo 1, del primer aparato de comunicación 10 y del segundo aparato de comunicación 7 para llevar a cabo radiocomunicaciones 9, 9' y 8. Para las radiocomunicaciones de largo alcance 8 con los segundos aparatos de comunicación 7, por ejemplo radiobalizas, la unidad de a bordo 4 contiene un módulo de comunicación de largo alcance 11 correspondiente según el estándar de radio de corto alcance correspondiente DSRC, CEN-DSRC, UNI-DSRC, WAVE, IEEE 802.11p, ITS-G5, WLAN, Wifi®, Bluetooth® o RFID, que es alimentado con energía por una batería 12 de la unidad de a bordo 4 (un módulo de comunicación 11 según el estándar RFID que necesita una alimentación de energía 12 de este tipo se denomina aquí también como etiqueta RFID "activa". La batería 12 también puede ser parte de un dispositivo conectado a la unidad de a bordo 4 a través de un cable.

Para la preparación, la generación o el procesamiento de radiocomunicaciones 8, más concretamente de los paquetes de datos enviados y/o recibidos en las mismas, el módulo de comunicación de largo alcance 11 de la unidad de a bordo 4 puede acceder a una memoria 13 de la unidad de a bordo 4 que contiene datos de configuración y/o de transacción para ello. Por ejemplo, la memoria 13 contiene datos de configuración para el funcionamiento correcto de la unidad de a bordo 4 en el sistema de tráfico telemático 6, o créditos para las cuentas mencionadas, como uno o varios de los siguientes elementos: una identificación unívoca de la unidad de a bordo 4 (identificación de OBU), una identificación de usuario del conductor del vehículo 2, una identificación de vehículo del vehículo 2, una identificación de una cuenta de peaje o de tasas del usuario o del vehículo, parámetros del vehículo como el número de ejes, el peso, el tamaño, el uso al que se destina, etc., del vehículo 2, parámetros específicos de peajes o de tasas de aparcamiento, el número de ocupantes o los parámetros de vehículo mencionados etc. etc. Los datos de configuración pueden ser también datos, especialmente el saldo, de un "monedero electrónico" en la unidad de a bordo 4 o de una cuenta de crédito o de débito en el sistema de tráfico telemático 6, o créditos para las cuentas mencionadas. Además, los datos de configuración puede ser también caracterizaciones del material cargado, de manera que el contenido de la memoria 13 constituye un protocolo del material cargado; códigos criptográficos para comunicaciones codificadas a través de los módulos de comunicación; y/o sellos de tiempo, especialmente por el conductor del vehículo para el control de tiempo de la utilización del vehículo, de manera que la unidad de a bordo constituye un "taquígrafo electrónico". Para un registro de sellos de tiempo de este tipo resulta ventajoso un reloj interno de la OBU que, dado el caso, puede sincronizarse por los aparatos de comunicación 10, 7, a través de las radiocomunicaciones de corto alcance y/o de largo alcance 9, 8, por ejemplo al pasar delante de radiobalizas.

Adicionalmente o alternativamente, la memoria 13 puede contener datos de transacción que recibe o acumula durante el funcionamiento de la unidad de a bordo 4 en el sistema de tráfico telemático 6, por ejemplo uno o varios de los siguientes elementos: datos locales que graba la unidad de a bordo 4 misma o que recibe de radiobalizas 7, identificaciones de baliza de radiobalizas 7 delante de las que pasa, identificaciones de aparatos de comunicación 7 con los que se encuentra, transacciones de peaje o de tasas de aparcamiento que se generan respectivamente en el transcurso de radiocomunicaciones de largo alcance 8, por ejemplo al pasar delante de una radiobaliza 7 en el lado de la carretera, transacciones que influyen en o reflejan el saldo de un monedero electrónico de la unidad de a bordo 4 o de una cuenta de crédito o de débito en el sistema de tráfico telemático 6, por ejemplo transacciones de cargo, o caracterizaciones del material cargado, declaraciones de materiales peligrosos o similares. También los datos de

transacciones pueden dotarse de sellos de tiempo correspondientes como se ha descrito anteriormente para los datos de configuración.

Una radiocomunicación de largo alcance 8 puede provocar una activación directa del módulo de comunicación de largo alcance 11 y desencadenar en este un proceso - por ejemplo la signatura de datos en el entrono seguro de la unidad de a bordo 4. Estos datos procesados pueden ser leídos entonces a su vez a través de una radiocomunicación de corto alcance 9.

Se entiende que para ello la unidad de a bordo 4 está representada sólo de forma muy simplificada; para mayor claridad no están representados componentes adicionales tales como procesadores, módulos de hardware o de software etc., necesarios para la acción conjunta descrita aquí del módulo de comunicación 11 y de la memoria 13 y de la realización de las radiocomunicaciones 8, 9 mencionadas aquí.

Como está representado simbólicamente mediante la flecha 14, durante el acceso de escritura y/o de lectura (15) del módulo de comunicación 11 a la memoria 13 del módulo de comunicación 11, la alimentación eléctrica de la memoria puede ser realizada por el módulo de comunicación 11 - y, por tanto, en la forma de realización representada en la figura 2, desde la batería 12. Se entiende que la flecha 14 es sólo simbólica, por ejemplo, la alimentación eléctrica de la memoria 13 puede realizarse directamente desde la batería 12, y durante el acceso a memoria 15, la memoria 13 puede ser alimentada de corriente por el módulo de comunicación 11 de forma controlada.

Para ahorrar energía y maximizar la duración útil de la batería 12, la unidad de a bordo 4, especialmente su módulo de comunicación de largo alcance 11, puede conmutarse entre su modo de reposo ahorrativo o exento de energía y un modo de comunicación alimentado o consumidor de energía. Dicho de otra manera, en las pausas entre radiocomunicaciones de largo alcance 8 separadas unas de otras en el tiempo, la unidad de a bordo 4 o al menos su módulo de comunicación de largo alcance 11 pasa a un modo dormido o de reposo exento o ahorrativo de energía del que vuelve a ser despierta por una nueva radiocomunicación 8 procedente del segundo aparato de comunicación 7.

Para no perjudicar esta función de ahorro de energía y no reducir la duración útil de la batería 12, la unidad de a bordo 4 presenta para radiocomunicaciones de corto alcance 9 un módulo de comunicación de corto alcance 16 separado que puede ser alimentado con energía por el primer aparato de comunicación 10 externo a través de las radiocomunicaciones 9, por ejemplo desde un teléfono móvil del usuario (flecha 17). Para ello, el aparato de comunicación 10 dispone de un aparato de lectura / de escritura (transceptor) 18 concebido para radiocomunicaciones de corto alcance 9, por ejemplo un aparato de lectura y/o de escritura NFC. Por lo tanto, el módulo de comunicación de corto alcance 16 tiene a su vez un modo de reposo "exento de energía" cuando no es contactado por el aparato de comunicación 10 y alimentado con energía desde allí, y un modo de comunicación alimentado con energía en el que es contactado mediante una radiocomunicación de corto alcance 9 y al mismo tiempo es alimentado con energía desde el transceptor 18 (flecha 17).

Un módulo de comunicación de corto alcance 16 de este tipo puede estar realizado por ejemplo como etiqueta NFC pasiva, significando "pasiva" que es alimentado con energía a través de una radiocomunicación 9. Las etiquetas NFC pueden considerarse también como transpondedores RFID pasivos para alcances de radio extremadamente cortos de unos cm a unas decenas de cm.

En cuanto el módulo de comunicación de corto alcance 16 se encuentra en el modo de comunicación alimentado con energía por radio, puede acceder a la memoria 13 (flecha 19) y durante ello alimentar la memoria 13 de energía (flecha 20). Esto es independiente de si el módulo de comunicación de largo alcance 11 se encuentra en el modo de comunicación o en el modo de reposo alimentando a su vez la memoria 13 de energía (14) o no, o si la unidad de a bordo 4 restante completa se encuentra en el modo de reposo o de funcionamiento. Por lo tanto, a través de la radiocomunicación de corto alcance 9 y el módulo de comunicación 16 pasivo se puede leer y/o escribir el contenido de la memoria 13, independientemente de si la unidad de a bordo 4 y/o su módulo de comunicación de largo alcance 11 está trabajando o durmiendo.

De esta manera, por ejemplo, datos de configuración de la unidad de a bordo 4, contenidos en la memoria 13, pueden ser alimentados y modificados por el aparato de comunicación 19, pudiendo por ejemplo introducirse una identificación de usuario o ajustarse un número de ejes del vehículo. El aparato de comunicación de corto alcance 10 sirve al mismo tiempo como "dispositivo de entrada" para la unidad de a bordo 4. Para ello, tan sólo tiene que acercarse a la proximidad inmediata de la unidad de a bordo 4, para cargar datos en la memoria 13 a través de radiocomunicaciones de corto alcance 9, incluso cuando la unidad de a bordo 4 o su módulo de comunicación 11 se encuentran en el modo de reposo exento o ahorrativo de energía. Para ello, el aparato de comunicación 10 puede tener un teclado 21 físico o teclas virtuales en una pantalla táctil 22.

De la misma manera, a través de radiocomunicaciones de corto alcance 9 también pueden ser descargados datos de transacción de la memoria 13 al aparato de comunicación 10, por ejemplo logfiles sobre utilizaciones de lugares, transacciones de peajes y de tasas de aparcamiento, transacciones de cargo, saldos etc. pasados. En este sentido,

el aparato de comunicación 10 puede usarse igualmente como “dispositivo de salida” para la unidad de a bordo 4 e indicar los datos de esta, por ejemplo en la pantalla 22 sin que la unidad de a bordo 4 necesite para ello una pantalla propia. Los datos de transacción mencionados (logfiles, protocolos) pueden describir por ejemplo también el material cargado de camiones, es decir que cada carga se declara en la unidad de a bordo 4 y en caso de necesidad es signada electrónicamente por la unidad de a bordo 4, si esta constituye un entorno digno de confianza por un control de acceso físico y electrónico. Una signatura por la unidad de a bordo 4 puede ser realizada de tal forma que se produce un comando de escritura especial del módulo de comunicación de corto alcance 16 o se direcciona un área de memoria especial de la memoria 13 que provoca un procesamiento subsiguiente por el módulo de comunicación de largo alcance 11. El procesamiento por el módulo de comunicación de largo alcance 11 se puede realizar por ejemplo de forma especialmente digna de confianza, si se realizan mecanismos más elevados en el control de acceso físico y electrónico.

En otra forma de realización, sólo una parte de la memoria 13 total se pone a disposición del módulo de comunicación de corto alcance 16 para la lectura y la escritura, otras áreas de memoria eventualmente están protegidas adicionalmente por mecanismos de acceso físicos y/o criptográficos. Por lo tanto, la memoria 13 se puede componer de varios módulos de memoria separados física o lógicamente.

Para garantizar que las comunicaciones de largo alcance 8 desarrolladas por la unidad de a bordo 4 con los aparatos de comunicación 7, por ejemplo radiobalizas, en el marco del sistema de tráfico telemático 6, no se vean afectados por la funcionalidad de comunicación de corto alcance mencionada, opcionalmente puede estar realizado que los accesos a memoria 15 del módulo de comunicación de largo alcance 11 se prioricen frente a los accesos a memoria 19 del módulo de comunicación de corto alcance 16, por ejemplo mediante la realización correspondiente de la memoria 13 o la programación del procesador (no representado) de la unidad de a bordo 4. Alternativamente, cuando se encuentra en el modo de comunicación, el módulo de comunicación de largo alcance 11 podría desactivar directamente el módulo de comunicación de corto alcance 16 (véase la flecha 23) para asegurar su prioridad.

La capacidad de comunicación de corto alcance del aparato de comunicación 10 y de la unidad de a bordo 4 se puede aprovechar consecuentemente para asegurar con respecto al vehículo 2 la unión al vehículo de una unidad de a bordo 4 - que no en último lugar por la necesidad de tener que recambiar de vez en cuando la batería 12, generalmente se dispone en el vehículo 2 de forma removible. Para ello sirve la etiqueta NFC 5 separada que junto a la unidad de a bordo 4 forma la instalación de a bordo 1 mencionada.

La etiqueta NFC 5 separada está realizada por ejemplo como etiqueta adhesiva 24 que una vez pegada en el parabrisas 3 ya no puede soltarse de este sin quedar destruida y, por tanto, tiene una unión permanente al vehículo.

La etiqueta NFC 5 separada está equipada con una identificación TID unívoca legible por radio que puede ser leída por el aparato de comunicación de corto alcance 10 en el transcurso de una radiocomunicación de corto alcance 9'. Cuando la etiqueta adhesiva 24 y la unidad de a bordo 4 están dispuesta en la proximidad directa del vehículo 2, simplemente acercando el aparato de comunicación 10 pueden ser establecidas radiocomunicaciones de corto alcance 9, 9' tanto con la etiqueta NFC 16 de la unidad de a bordo 4 como con la etiqueta NFC 5 separada de la etiqueta adhesiva 24 y al mismo tiempo o inmediatamente después pueden ser leídas la identificación OID de la unidad de a bordo 4 y la identificación TID de la etiqueta NFC 5 adicional y ser visualizadas en la pantalla 22.

De esta manera, el usuario del aparato de comunicación de corto alcance 10, por ejemplo un controlado, puede comprobar si las identificaciones TID y OID han sido registradas como asignadas una a otra en el sistema de tráfico telemático 6, por ejemplo comprobando una lista. Preferentemente, esto se produce automáticamente, de tal forma que el aparato de comunicación 10 tiene acceso a una base de datos 25 de identificaciones de unidades de a bordo OID e identificaciones de etiqueta NFC TID asignadas, interna del aparato o externa, por ejemplo existente en una central del sistema de tráfico telemático 6, con cuya ayuda se puede comprobar la unión al vehículo de la unidad de a bordo 4, es decir, su uso en el vehículo 2 correcto, equipado con la etiqueta NFC 5 correspondiente.

Opcionalmente, la identificación de etiqueta NFC TID de la etiqueta NFC 5 separada pueden almacenarse también en la unidad de a bordo 4, por ejemplo en la memoria 13 con motivo de la salida o la personalización de la unidad de a bordo 4 emitiendo al mismo tiempo la etiqueta NFC 5 correspondiente, de forma que a través de la radiocomunicación de corto alcance 9 no sólo la identificación de unidad de a bordo OID, sino también la identificación de etiqueta NFC TID almacenada para esta pueden ser leídas y comparadas con la identificación de etiqueta NFC TID consultada de la etiqueta adhesiva 24 a través de la radiocomunicación de corto alcance 9'. De esta manera, es posible comprobar, por ejemplo también sin acceso a la base de datos 25, el uso correcto de la unidad de a bordo 4.

Otra posibilidad consiste en equipar la unidad de a bordo 4 con un aparato de lectura y/o de escritura NFC (transceptor) 26 propio. El transceptor 26 a su vez puede consultar, a través de una radiocomunicación de corto alcance 9" adicional, la etiqueta NFC 5 adicional, dispuesta cerca, y descargar a la memoria 13 la identificación de etiqueta NFC TID de este. Entonces, la identificación de etiqueta NFC TID descargada puede comunicarse, por ejemplo junto a la identificación de unidad de a bordo OID, al aparato de comunicación 7, por ejemplo una

radiobaliza, a través de una radiocomunicación de largo alcance 8. De esta manera, se puede comprobar, por ejemplo también durante el paso delante de una radiobaliza 7 del sistema de tráfico telemático 6, la unión correcta al vehículo de la unidad de a bordo 4, es decir su uso correcto en el vehículo 2 correcto.

5 El transceptor NFC 26 también puede realizarse junto a la etiqueta NFC 16 mediante un solo aparato físico, por ejemplo un módulo NFC que puede conmutarse opcionalmente a un modo de funcionamiento de etiqueta NFC para emular la etiqueta NFC 16 y a un modo de funcionamiento de transceptor NFC para emular el aparato de lectura y/o de escritura NFC o el transceptor NFC 26. La conmutación puede realizarse por ejemplo por el requerimiento de uno de los aparatos de comunicación 7, 10.

10 La figura 3 muestra una variante de la forma de realización de la figura 2, en la que también el módulo de comunicación de largo alcance 11 puede alimentarse con energía por radio, en concreto, a través de la radiocomunicación de largo alcance 8 (flecha 27). La radiocomunicación de largo alcance 8 puede realizarse aquí por ejemplo según el estándar RFID y el módulo de comunicación de largo alcance 11 es entonces un transpondedor pasivo, por ejemplo una etiqueta RFID pasiva. También este puede - cuando se encuentra en modo de comunicación alimentado con energía - alimentar con energía la memoria 13, por la vía 14 (simbólica), durante el acceso a memoria 15.

15 Los demás componentes representados en la figura 3 corresponden a la estructura de la figura 2. Como se puede ver, también es posible suprimir la etiqueta NFC 5 separada o la etiqueta adhesiva 24, al igual que la batería 12 para el módulo de comunicación de largo alcance 11; dado el caso, otros componentes (no representados) de la unidad de a bordo 4 pueden seguir usando una batería 12.

20 La figura 4 muestra una variante de la forma de realización de las figuras 2 y 3, en la que el módulo de comunicación de corto alcance y/o de largo alcance 16, 11 no alimentan la memoria 13 de energía directamente desde ellos mismos (por ejemplo, a través de una alimentación de energía por radio propia), sino que tan sólo realizan, durante el acceso a memoria 19, 15, la conexión de la alimentación eléctrica o de la batería 12 a la memoria 13 (o a la parte de la memoria 13 utilizada para ello). Para este fin, con 28 está representado un conmutador que es controlado por el módulo de comunicación 16 y/o por el módulo de comunicación 11 y que provoca la conexión de la batería 12 a la memoria 13 - preferentemente sólo - durante la duración de un acceso a memoria 19 o 15.

25 Se entiende que el conmutador 28 es sólo simbólico, por ejemplo, la alimentación de energía correspondiente de la memoria 13 durante el acceso a memoria 19 o 15 puede ser realizada directamente por el respectivo módulo de comunicación 16, 11 que a su vez es alimentado, en el modo de comunicación, por la batería 12. También es posible que el conmutador 28 detecte por sí solo el acceso a memoria 19 o 15 de un módulo de comunicación 16 u 11, por ejemplo en la interfaz de acceso a memoria del respectivo módulo de comunicación 16, 11, para conectar entonces la batería 12 a la memoria 13 a tiempo para el acceso a memoria 19 o 15. Todas estas variantes de la alimentación de energía de la memoria 13 durante el acceso a memoria del respectivo módulo de comunicación 16, 11 están abarcadas por el término "realización de la alimentación de energía" de la memoria 13 durante el acceso 30 19, 15 por el respectivo módulo de comunicación 16, 11.

La invención no se limita a las formas de realización representadas, sino que incluye todas las variaciones, modificaciones y combinaciones incluidas en las reivindicaciones subordinadas.

REIVINDICACIONES

1. Unidad de a bordo (4) para un sistema de tráfico telemático (6), que comprende:

un primer módulo de comunicación (16) realizado para la radiocomunicación de corto alcance (9) con un primer aparato de comunicación (10) externo,
 un segundo módulo de comunicación (11) realizado para la radiocomunicación de largo alcance (8) con un segundo aparato de comunicación (7) externo, y
 una memoria (13) no volátil, a la que pueden acceder (19, 25) tanto el primer como el segundo módulos de comunicación (16, 11),
 teniendo cada módulo de comunicación (16, 11) un modo de comunicación alimentado con energía y un modo de reposo exento o ahorrativo de energía y
 realizándose la alimentación de energía de la memoria (13) durante el acceso (19, 15) a la misma por medio del respectivo módulo de comunicación (16, 11) que accede a la misma.

2. Unidad de a bordo según la reivindicación 1, **caracterizada por que** la alimentación de energía de la memoria (13) durante el acceso (19, 15) de al menos un módulo de comunicación (16, 11) se realiza desde este mismo.

3. Unidad de a bordo según las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizada por que** el primer módulo de comunicación (16) es una etiqueta NFC pasiva que puede ser alimentada con energía por radio.

4. Unidad de a bordo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizada por que** el segundo módulo de comunicación (11) es una etiqueta RFID pasiva que puede ser alimentada con energía por radio.

5. Unidad de a bordo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizada por que** la alimentación de energía de la memoria (13) durante el acceso (19, 15) de al menos un módulo de comunicación (16, 11) se realiza desde una batería (12) que a través de un conmutador (12') controlado por dicho módulo de comunicación (16, 11) puede conectarse a la memoria (12) durante la duración del acceso (19, 15).

6. Unidad de a bordo según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizada por que** el segundo módulo de comunicación (11) es un módulo DSRC, ITS-G5 o WAVE o una etiqueta RFID activa alimentada con energía por una batería (12) de la unidad de a bordo (4).

7. Unidad de a bordo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** la unidad de a bordo (4) o la memoria (13) están realizadas para priorizar un acceso a memoria (15) del segundo módulo de comunicación (11) frente a un acceso a memoria del primer módulo de comunicación (16).

8. Unidad de a bordo según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizada por que** el segundo módulo de comunicación (11), cuando se encuentra en el modo de comunicación, desactiva el primer módulo de comunicación (16).

9. Unidad de a bordo según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizada por que** la memoria (13) contiene datos de configuración para el sistema de tráfico telemático (6) que a través del primer módulo de comunicación (16) pueden ser escritos en la memoria (13) y que a través del segundo módulo de comunicación (11) pueden ser leídos de la memoria (13), conteniendo los datos de configuración preferentemente uno o varios de los elementos: identificación de usuario, identificación de vehículo, identificación de cuenta de peaje, número de ejes, parámetros de peaje, caracterización de material cargado, crédito o saldo de un monedero electrónico de la unidad de a bordo, códigos criptográficos, sellos de tiempo.

10. Unidad de a bordo según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizada por que** la memoria (13) contiene datos de transacción del sistema de tráfico telemático (6) que a través del segundo módulo de comunicación (11) pueden ser escritos en la memoria (13) y que a través del primer módulo de comunicación (16) pueden ser leídos de la memoria (13), conteniendo los datos de transacción preferentemente uno o varios de los elementos: datos locales, identificaciones de balizas, caracterización de material cargado, transacciones de peaje, transacciones de tasas de aparcamiento, saldo de un monedero electrónico de la unidad de a bordo, códigos criptográficos, sellos de tiempo.

11. Instalación de a bordo (1) para un vehículo (2), que comprende:

una unidad de a bordo (4) según una de las reivindicaciones 1 a 10 que incluye las características adicionales de la reivindicación 3 y cuya memoria (13) contiene una identificación (OID) de la unidad de a bordo (4), que puede ser leída a través del primer módulo de comunicación (16), y
 una etiqueta NFC (5) adicional, separada de la unidad de a bordo (4), que contiene una identificación (TID) legible por radio de la etiqueta NFC (5) adicional separada.

12. Unidad de a bordo según la reivindicación 11, **caracterizada por que** la etiqueta NFC (5) adicional separada está realizada como etiqueta adhesiva (24) que una vez pegada ya no se puede soltar sin quedar destruida.

13. Unidad de a bordo según las reivindicaciones 11 o 12, **caracterizada por que** la memoria (13) de la unidad de a bordo (4) contiene también la identificación (TID) de la etiqueta NFC (5) adicional separada.
- 5 14. Instalación que comprende una unidad de a bordo (1) según las reivindicaciones 11 o 12 y un primer aparato de comunicación (10) externo respecto a esta que está realizado como aparato de lectura NFC y para leer de la unidad de a bordo (4) la identificación (OID) de la unidad de a bordo (4) y leer la etiqueta NFC (5) adicional separada la identificación (TID) de la etiqueta NFC (5) adicional separada y comprobarlas en una base de datos (25) de identificaciones de unidades de a bordo (OID) e identificaciones de etiqueta NFC (TID) asignadas unas a otras.
- 10 15. Instalación que comprende una unidad de a bordo (1) según la reivindicación 13 y un primer aparato de comunicación (10) externo respecto a esta que está realizado como aparato de lectura NFC y para leer la identificación de la etiqueta NFC (5) adicional separada por una parte de la memoria (13) de la unidad de a bordo (4) y por otra parte de la etiqueta NFC (5) adicional separada y comprobarlas una respecto a otra.
- 15 16. Unidad de a bordo según la reivindicación 1, **caracterizada por** un tercer módulo de comunicación (26) que está realizado como aparato de lectura NFC y para leer una identificación (TID) de una etiqueta NFC (5) adicional, separada de la unidad de a bordo (4), y escribirla en la memoria (13), y por que el segundo módulo de comunicación (11) está realizado como módulo DSRC, ITS, G5 o WAVE y para enviar dicha identificación a un segundo aparato de comunicación (7) externo, estando realizada preferentemente la etiqueta NFC (5) separada como etiqueta adhesiva
- 20 (25) que una vez pegada ya no se puede soltar sin quedar destruida.
17. Unidad de a bordo según la reivindicación 16, **caracterizada por que** el primer módulo de comunicación (16) y el tercer módulo de comunicación (26) están formados por un módulo NFC común, conmutable entre un modo de funcionamiento como primer módulo de comunicación (16) y un modo de funcionamiento como tercer módulo de comunicación (26).
- 25

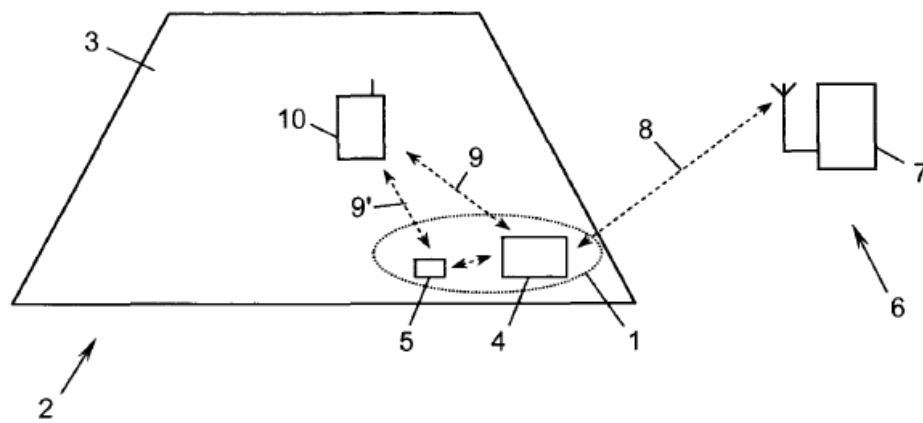


Fig. 1

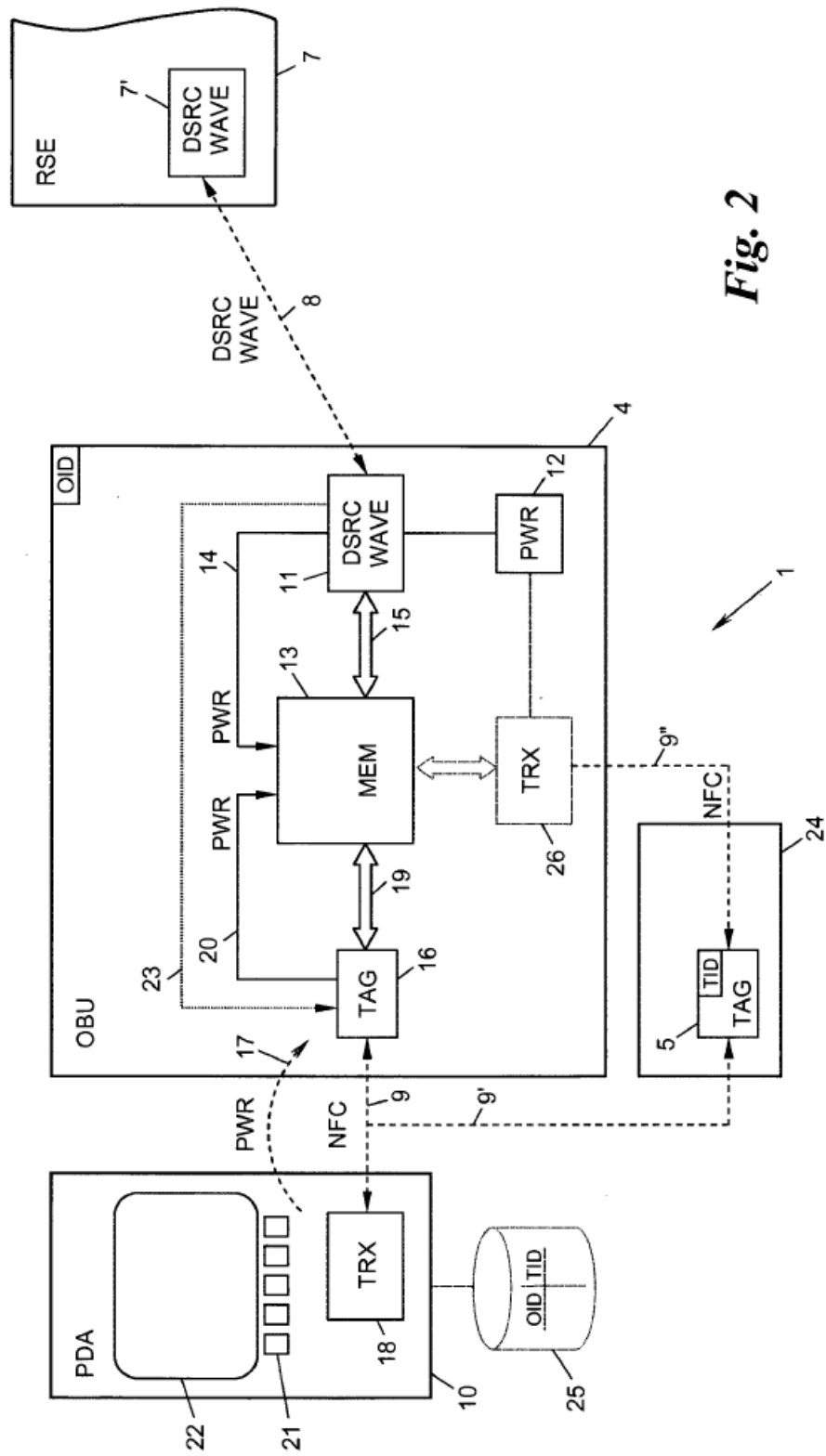


Fig. 2

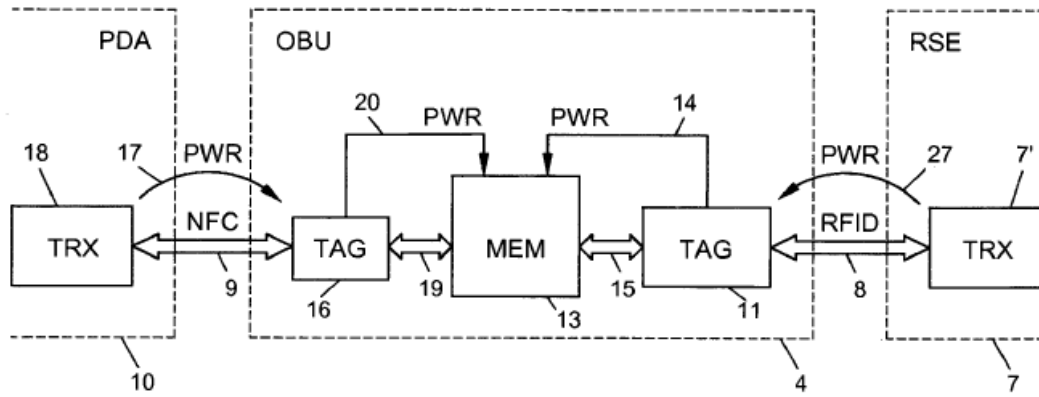


Fig. 3

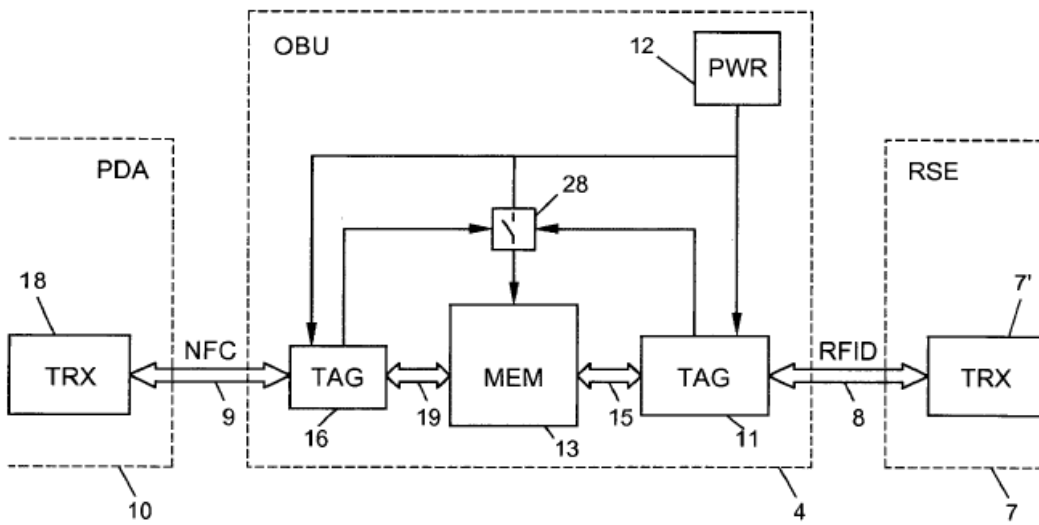


Fig. 4