

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 423 322**

51 Int. Cl.:

G07B 15/06 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2010 E 10450193 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013 EP 2466549**

54 Título: **Aparato de vehículo para un sistema de peaje viario**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.09.2013

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**HANISCH, HARALD y
TIJINK, JASJA**

74 Agente/Representante:

ZEA CHECA, Bernabé

ES 2 423 322 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

Aparato de vehículo para un sistema de peaje viario.

5 La presente invención se refiere a un aparato de vehículo para un sistema de peaje viario con un transceptor para la radiocomunicación de corto alcance de manera alternativa con balizas de peaje o con balizas de control, situadas más abajo respecto a estas balizas de peaje, según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Los sistemas de peaje viario con aparatos de vehículo (Onboard Units, OBUs, unidades de a bordo), que funcionan junto con radiobalizas de corto alcance situadas al lado de la carretera, permiten una localización de los OBUs en base a las ubicaciones conocidas de las balizas y a sus zonas de cobertura de radio limitadas espacialmente. De esta manera se puede facturar el uso de ubicaciones por parte del OBU, por ejemplo, en forma de peaje de infraestructura, peaje de acceso o peaje de aparcamiento.

15 Con el fin de aumentar la exactitud de la localización e impedir interferencias de terceros vehículos resulta ventajosa una radiocomunicación con un alcance lo más corto posible que está limitado sólo por el tiempo mínimo para una radiocomunicación. A tal efecto, los OBUs se equipan actualmente con una antena direccional que irradia hacia arriba e interactúa con balizas de peaje dispuestas sobre la calzada en una zona de cobertura de radio muy limitada.

20 Para controlar este tipo de sistemas de peaje viario se usan cada vez más balizas de control móviles que con fines de control asumen la función de una baliza de peaje fija y son transportadas por un vehículo de control para controlar las comunicaciones entre OBU y balizas de vehículos en el tráfico fluido. El corto alcance de radio de los OBUs convencionales representa un problema en este sentido, en particular si es necesario controlar los vehículos que circulan en dirección opuesta, ya que el tiempo para una radiocomunicación puede ser demasiado corto debido a la alta velocidad relativa y al corto alcance de radio. Además, los vehículos de control no llegan generalmente a la altura de montaje de las balizas de peaje fijas y esto sigue dificultando la comunicación.

25 Por el documento US6,061,029 es conocido un aparato de vehículo de antena del tipo mencionado al inicio que fija dos antenas ajustables de manera mecánica en posiciones de referencia o las mueve para explorar el entorno y por medio de la potencia de las señales recibidas respectivamente selecciona una antena para la comunicación. Además del costoso mecanismo de ajuste se necesita en este caso una medición paralela de la potencia de ambas antenas con un sistema lógico de evaluación y una instancia adicional para la toma de decisión.

30 El documento WO2010/045966 describe un sistema de comunicación de vehículo para conexiones Car-to-Car (coche a coche) y conexiones Car-to-Infrastructure (coche a infraestructura), en el que los mensajes se completan mediante metadatos con informaciones adicionales de enrutamiento. Cada participante en la comunicación es un enrutador y selecciona la antena o las antenas más adecuadas para la transmisión de mensajes por medio de las informaciones de enrutamiento evaluadas. El procedimiento descrito no resulta satisfactorio, dado que los vehículos usados en los sistemas de peaje viario no tienen en la mayoría de los casos una función de enrutamiento y los metadatos adicionales en los mensajes requieren una nueva estandarización y, por tanto, la sustitución simultánea de todos los aparatos de vehículo existentes.

35 La invención tiene el objetivo de crear un aparato de vehículo para un sistema de peaje viario que elimine los problemas descritos del estado de la técnica.

40 Este objetivo se consigue mediante un aparato de vehículo con las características de la reivindicación 1.

45 De esta manera se crea un OBU con una zona de cobertura de radio que se adapta a la ubicación y, por tanto, al funcionamiento de su respectivo partner de comunicación. El OBU, durante el contacto con una baliza de peaje o control, se informa sobre su identidad y en base a esta información puede seleccionar la característica de antena adecuada:

50 Para la función de localización de balizas de peaje, generalmente fijas, se selecciona una característica de antena que irradia hacia arriba o de manera inclinada hacia arriba-adelante, y para la posibilidad de control mediante balizas de control, generalmente móviles, del tráfico fluido circundante se selecciona una característica de antena lateral o "más plana", orientada con preferencia alrededor de todo el lateral, o también una característica de antena omnidireccional. De esta manera se puede combinar una exactitud de localización alta en una posición con un acceso de control bueno en otra posición.

55 Para el uso del OBU en un sistema de peaje viario DSRC (Dedicated Short Range Communication, comunicación dedicada de corto alcance) es particularmente favorable que la identificación mencionada sea un mensaje BST (Beacon Service Table Message, mensaje de tabla de servicio de radiobaliza) según el estándar DSRC, como el

transmitido como primer contacto de balizas de peaje del estándar DSRC. Tal mensaje BST puede activar un OBU, por ejemplo, también desde un modo de reposo ahorrador de energía (standby).

5 Antes de iniciarse una radiocomunicación, el OBU está ajustado preferentemente a la segunda característica de antena a fin de ser accesible en todo momento para las balizas de control.

10 El aparato de vehículo de la invención es adecuado para todos los tipos de sistemas de peaje viario basados en radiobalizas de corto alcance, por ejemplo, según el estándar WLAN (red de área local inalámbrica) o WAVE (conexión inalámbrica en entornos vehiculares). Su uso resulta particularmente favorable en un sistema de peaje viario DSRC y en este caso, el transceptor es un transceptor DSRC, con preferencia según el estándar CEN o WAVE.

15 La invención se explica en detalle a continuación por medio de un ejemplo de realización representado en los dibujos adjuntos. En los dibujos muestran:

Fig.1 esquemáticamente el modo de funcionamiento de un aparato de vehículo según la invención en un sistema de peaje viario a modo de ejemplo; y
Fig. 2 un esquema de bloques de un aparato de vehículo según la invención.

20 Según la figura 1, un sistema de peaje viario 1 comprende una pluralidad de balizas de peaje 2 repartidas geográficamente, de las que sólo se muestra una de manera representativa. Las balizas de peaje 2 están montadas en cada caso fijas en una carretera 3. El término "fijas", que se usa aquí, abarca tanto las balizas de peaje 2 instaladas permanentemente como las balizas de peaje 2 transportables y montadas sólo temporalmente en una carretera 3. En cada caso se conoce la ubicación O de su montaje en el sistema de peaje viario 1.

25 Las balizas de peaje 2 son radiobalizas de corto alcance, preferentemente según el estándar DSRC (Dedicated Short Range Communication Standard), y sirven para ejecutar radiocomunicaciones de corto alcance o radiocomunicaciones DSRC 4 con aparatos de vehículo 5 (Onboard Units, OBUs) de vehículos 6 que pasan. Con este fin, los OBUs 5 disponen, por su parte, de transceptores de corto alcance o de transceptores DSRC 7 que se explican más adelante en detalle por medio de la figura 2. Sobre la base de las radiocomunicaciones 4, las balizas de peaje 2 generan a continuación transacciones de peaje que se transmiten, por ejemplo, mediante una conexión de datos, a una central (no representada) del sistema de peaje viario 1.

35 Las balizas de peaje fijas 2 están dispuestas al lado o por encima de la carretera 3 a una cierta altura, por ejemplo, en un larguero de pórtico que se extiende sobre la carretera 3, un poste dispuesto al lado de la carretera 3 o similar. Para una localización exacta de los OBUs 5 en el entorno de una baliza 2, el transceptor 7 de un OBU 5 selecciona en caso de una radiocomunicación de corto alcance 4 con una baliza de peaje 2 una primera característica de antena que está orientada hacia una zona 8 situada sobre el OBU 5. La zona 8 es, por ejemplo, una zona de emisión y recepción orientada en forma de cono o lóbulo hacia arriba o de manera inclinada hacia arriba ("hacia el cielo") o en particular de manera inclinada hacia delante y arriba.

45 Esta orientación de la zona de cobertura de radio del OBU 5, que es ventajosa para las radiocomunicaciones de balizas de peaje 4, resulta desventajosa, por la otra parte, si el OBU 5 es consultado desde balizas de control móviles 9. Las balizas de control 9 son transportadas, por ejemplo, por un vehículo de control 10 que se mueve en la carretera 3, por ejemplo, en la misma dirección de marcha o en la dirección de marcha opuesta al vehículo 6. No obstante, las balizas de control 9 pueden ser también fijas, por ejemplo, pueden estar montadas en el borde de la carretera, por ejemplo, en la entrada de garajes de aparcamiento. Las balizas de control 9 están situadas comparativamente más abajo que las balizas de peaje 2 respecto al OBU 5.

50 A fin de que las balizas de control 9 puedan ejecutar radiocomunicaciones de corto alcance 11 con el OBU 5 de un vehículo controlado 6, el OBU 5 selecciona una segunda característica de antena con una zona de cobertura de radio 12 que abarca la zona situada delante, dado el caso, también la zona al lado o alrededor del vehículo 6 o del OBU 5, como muestra la figura 1. La zona 12 puede abarcar a la vez la zona 8. Con preferencia, la zona de cobertura de radio 12 está dirigida casi en horizontal delante del vehículo 6, en todo caso también ligeramente hacia el lateral en forma de lóbulo delante del vehículo 6. Por tanto, la zona de cobertura de radio 12 se encuentra situada comparativamente "más abajo" que la zona de cobertura de radio 8.

60 De esta manera, el OBU 5 es capaz de asumir dos características de antena diferentes y, por tanto, dos zonas de cobertura de radio 8, 12, específicamente en función de si el OBU ejecuta una radiocomunicación 4 con una baliza de peaje 2 o una radiocomunicación 11 con una baliza de control 9, en particular del tráfico fluido o del tráfico en sentido opuesto circundante. Esto se explica detalladamente por medio de la figura 2.

Según la figura 2, el transceptor 7 del OBU 5 tiene una instalación de antena 13 que se puede conmutar entre dos características de antena, a saber para la zona de conexión radial o zona de cobertura 8 o para la zona de conexión radial o zona de cobertura 12. La respectiva característica de antena se puede seleccionar, por ejemplo, mediante una línea de control 14 de la instalación de antena 13.

La instalación de antena 13 puede comprender, por ejemplo, dos antenas 15, 16 conmutables mediante un conmutador 17, representado esquemáticamente, con ayuda de una señal desde la línea de control 14. Sin embargo, la instalación de antena 13 se podría formar también mediante una disposición de antena conmutable, como se describe en el documento US2010/0045536A1, o mediante un conjunto enfocado controlable de antenas individuales, como es conocido por el técnico.

Así, por ejemplo, la característica de antena del OBU 5 o de la instalación de antena 13 se controla en función de la posición, en la que el OBU 5 se encuentra en el sistema de peaje viario 1 respecto a las ubicaciones de las balizas de peaje 2. En esta realización, el OBU 5 dispone de un dispositivo de determinación de posición 18, mediante el que determina su propia posición P en el sistema de peaje viario 1. El dispositivo de determinación de posición 18 puede detectar, por ejemplo, marcas de terreno conocidas en el entorno del OBU 5 para determinar su posición en un mapa digital, o determinar su ubicación mediante triangulación vía radio o evaluación de la identificación de la celda en una red móvil de comunicación celular, etc. El dispositivo de determinación de posición 18 es preferentemente un receptor de navegación por satélite, en particular un receptor GPS, que determina de manera autónoma la posición P del OBU 5 en un sistema global de navegación por satélite.

Al dispositivo de determinación de posición 18 está conectado un dispositivo de evaluación 19 que puede estar formado, por ejemplo, mediante un control de microprocesador del OBU 5. Al dispositivo de evaluación 19 está asignada además la salida de una base de datos 20, en la que están almacenadas las ubicaciones conocidas O de todas las balizas de peaje fijas 2 del sistema de peaje viario 1. La base de datos 2 se puede suministrar a la vez como bloque de instrucciones, por ejemplo, al fabricarse el OBU 5, o se puede descargar y/o actualizar mediante el transceptor 7 desde una baliza de peaje 2 del sistema de peaje viario 1.

El dispositivo de evaluación 19 compara en cada caso la posición actual P del OBU 5, determinada por el dispositivo 18, con las ubicaciones O de las balizas de peaje 2 procedentes de la base de datos 20. Si la posición P está situada dentro de una zona predefinida 21 alrededor de una de las ubicaciones conocidas O de las balizas de peaje, se detecta el paso de una baliza de peaje 2: En este caso, el dispositivo de evaluación 19 controla la instalación de antena 13 mediante la línea de control 14 de tal manera que se selecciona la primera característica de antena para la zona de recepción y emisión 8 orientada hacia arriba. La radiocomunicación 4 con la baliza de peaje 2 se ejecuta a continuación con esta característica de antena. Si el OBU 5 abandona la zona 21, la instalación de antena 13 se cambia o retrocede a la segunda característica de antena para la zona de cobertura de radio circundante 12, de manera que el OBU 5 queda listo y accesible para un control eventual mediante vehículos de control 10, que pasan, con balizas de control 9.

En un OBU alternativo 5 se elimina el dispositivo de determinación de posición 18 y la base de datos 20. En su lugar, el dispositivo de evaluación 19 conmuta periódicamente la instalación de antena 13 entre las dos características de antena para las zonas 8 y 12. Tan pronto el dispositivo de evaluación 19 detecta el inicio de una radiocomunicación 4 u 11 en uno de los dos estados de conmutación, es decir, en una de las dos zonas 8, 12, se interrumpe la conmutación periódica y esta radiocomunicación continúa exactamente con esta característica de antena hasta finalizar. Por tanto, el dispositivo de evaluación 19 detecta la ubicación del partner de comunicación del OBU 5, es decir, si se trata de una baliza de peaje 2 situada en la zona 8 o de una baliza de control 9 situada en la zona 12, y en correspondencia con esto selecciona la característica de antena.

La misma función se puede conseguir también si el dispositivo de evaluación 19 evalúa en paralelo las señales recibidas de una instalación de antena 13 con dos antenas separadas 15, 16 y ejecuta a continuación la radiocomunicación con aquella antena 15 ó 16, mediante la que se captó el inicio de una radiocomunicación 4, 11, es decir, el contacto de una baliza de peaje 2 o de una baliza de control 9.

Una realización, según la invención, del OBU 5 consiste en que en el marco de una radiocomunicación 4 u 11 de la baliza de peaje 2 o de la baliza de control 9 se recibe una identificación que da información sobre si se trata de una baliza de peaje 2 o una baliza de control 9. Así, por ejemplo, en caso de radiocomunicaciones según el estándar DSRC para el establecimiento de contacto, una baliza de peaje 2 o una baliza de control 9 transmite un mensaje BST (Beacon Service Table Message) que como tabla de servicio de la baliza da información sobre si se trata de una baliza de peaje fija 2 o de una baliza de control móvil 9. El dispositivo de evaluación 19 puede evaluar esta identificación y, por consiguiente, seleccionar la característica de antena adecuada para la zona 8 a fin de comunicarse con una baliza de peaje 2 o para la zona 12 a fin de comunicarse con una baliza de control 9 en la instalación de antena 13 del transceptor 7.

Se entiende que los ejemplos de realización explicados aquí se pueden variar de manera correspondiente en el marco de la idea de la invención. Por tanto, la invención comprende todas las variantes, modificaciones y combinaciones de las características descritas que entran en el marco de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Aparato de vehículo para un sistema de peaje viario (1), con un transceptor (7) para la radiocomunicación de corto alcance (4, 11) de manera alternativa con balizas de peaje (2) o con balizas de control (9) situadas más abajo respecto a estas balizas de peaje, presentando el transceptor (7) una instalación de antena (13) con al menos dos características de antena seleccionables, de las que la primera característica presenta una zona de cobertura de radio más alta (8) y la segunda característica presenta una zona de cobertura de radio más baja (12) respecto al aparato de vehículo (5), estando configurado el aparato de vehículo (5) para seleccionar la primera característica de antena en caso de la radiocomunicación (4) con una baliza de peaje (2) y para seleccionar la segunda característica de antena en caso de la radiocomunicación (11) con una baliza de control (9), **caracterizado porque** el aparato de vehículo (5) presenta un dispositivo de evaluación (19) que está conectado a la instalación de antena (13) y está configurado para detectar una identificación de una baliza de peaje (2) que se ha recibido como inicio de una radiocomunicación (4, 11) y en caso de detección seleccionar la primera característica de antena para esta radiocomunicación (4).
2. Aparato de vehículo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** la identificación es un mensaje BST según el estándar DSRC.
3. Aparato de vehículo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado porque** se encuentra ajustado a la segunda característica de antena antes de iniciarse una radiocomunicación (4, 11).
4. Aparato de vehículo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el transceptor (7) es un transceptor DSRC.

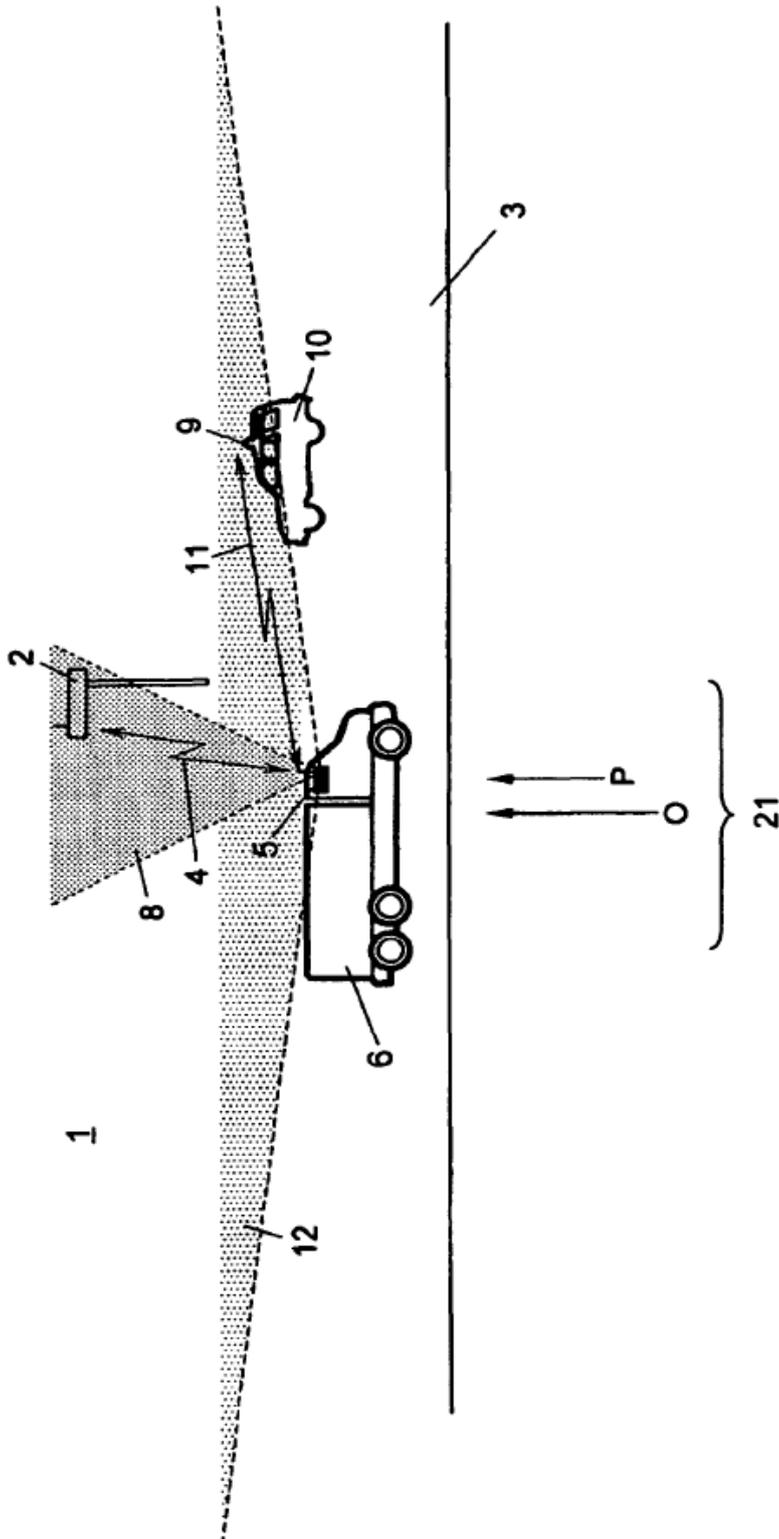


Fig. 1

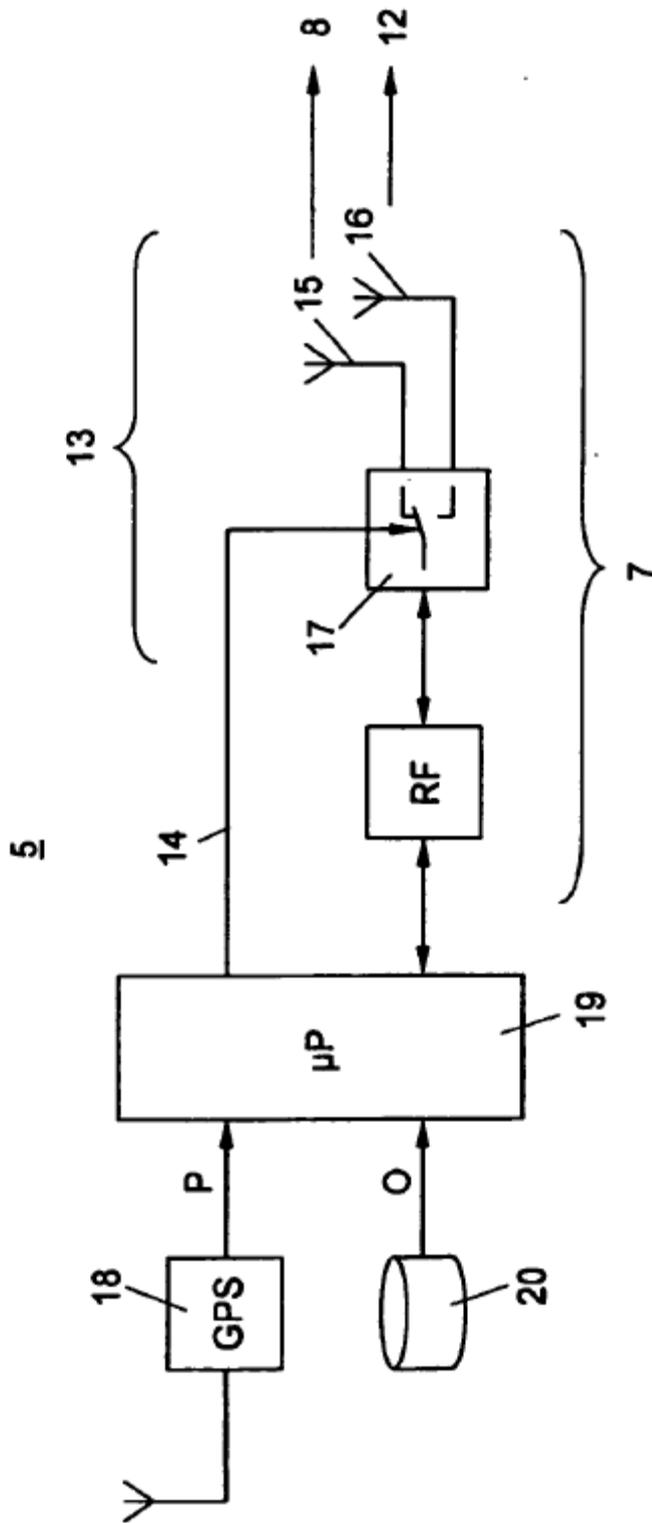


Fig. 2

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.*

Documentos de patente citados en la descripción

- 10
- US6061029A [0005]
 - WO2010045966A [0006]
 - US20100045536A1 [0022]