

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 627 574**

51 Int. Cl.:

G06F 17/30 (2006.01)

G07B 15/06 (2011.01)

G01C 21/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.03.2014** **E 14161989 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017** **EP 2924589**

54 Título: **Unidad de a bordo y procedimiento para la actualización de geodatos en su interior**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.07.2017

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

72 Inventor/es:
KALAN, MANFRED

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

ES 2 627 574 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 y procedimiento para la actualización de geodatos en su interior

La presente invención se refiere a una unidad de a bordo para el pago de peaje de un vehículo, con un receptor de navegación por satélite para la generación de puntos fijos de posición, con una memoria para el registro de geobjetos, con una interfaz de radio y con un procesador conectado en estos componentes, que está configurado para generar a parte de una comparación geográfica de puntos fijos de posición con geobjetos en un mapa digital datos de peaje y para enviarlos a través de la interfaz de radio. La invención se refiere, además, a un procedimiento para la actualización de geodatos en una unidad de a bordo de este tipo.

Las unidades de a bordo (OBUs) a base de sistemas de navegación por satélite (global navigation satellite systems, GNSS - sistemas globales de navegación por satélite) utilizan como interfaz de radio la mayoría de las veces un módulo de radio móvil para redes de radio móvil terrestres (public land mobile networks, PLMN) y, por lo tanto, se designan también como GNSS/PLMN-OBUs.

Una OBU de este tipo se conoce, por ejemplo, a partir del documento WO 2009/102284 A1 (Logina D.O.O).

Para la comparación geográfica ("map matching") mencionada de los puntos de fijación de la posición-GNSS con los geobjetos depositados en la OBU es necesaria una localización rápida de los geobjetos colocados más próximos, respectivamente. A tal fin, se emplean actualmente los más diferentes índices geográficos o bien bidimensionales, como Quad-Trees, R-Trees o kd-Trees y sus variaciones, ver por ejemplo Hanan Samet, "Foundations of Multidimensional and Metric Data Structures", Morgan Kaufmann, 2006; M. deBerg et al., "Computational Geometry - Algorithms and Applications", Springer, 1997; o Yannis Manolopoulos et al., "R-Trees: Theory & Applications", Springer, 2006. Los árboles de índices de este tipo son optimizados ("equilibrados") con respecto al campo de datos a investigar, para reducir al mínimo el tiempo de acceso medio a los geobjetos dispuestos en los extremos de las ramas del árbol. Por lo tanto, el árbol de índices y los geobjetos están adaptados entre sí, lo que significa para la actualización de geobjetos individuales, en general, que también el índice debe calcularse de nuevo. Esto requiere o bien la transmisión de cantidades mayores de datos a través de la interfaz de radio, cuando el cálculo se realiza de forma centralizada, o una potencia de cálculo más alta en las OBUs, cuando éstas realizan el cálculo de forma descentralizada, lo que plantea problemas en ambos casos en la actualización de geobjetos y sus índices. La invención se ha planteado el problema de crear una solución para estos problemas.

En un primer aspecto, este objetivo se consigue con una unidad de a bordo del tipo mencionado al principio, que se caracteriza de acuerdo con la invención por que presenta:

una zona de memoria de índices, en la que está registrado un árbol de índice para geobjetos, cuyas ramas más exteriores están asociadas, respectivamente, a una celda del mapa digital y llevan una hoja con identificaciones de geobjetos de esta celda,

una primera zona de memoria estática de objetos, en la que está registra una lista primaria con geobjetos; y sus identificaciones, y

una segunda zona de memoria de objetos que se puede describir dinámicamente a través de la interfaz de radio, en la que está registrada al menos una lista secundaria con geobjetos y sus identificaciones;

en la que al menos una hoja del árbol de índices contiene una referencia a una lista secundaria; y

en la que el procesador está configurado, durante el acceso a un geobjeto sobre una hoja, cuando ésta contiene una referencia a una lista secundaria, para utilizar la lista secundaria con prioridad a la lista primaria.

En un segundo aspecto, la invención crea a tal fin un procedimiento para la actualización de geodatos en tal unidad de a bordo, que comprende:

crear una lista secundaria en una central,

enviar la lista secundaria, sin árbol de índices y sin lista primaria, desde la central hasta la unidad de a bordo y recibir la lista secundaria en la unidad de a bordo a través de la interfaz de radio.

De acuerdo con la invención, los geobjetos a conservar en la OBU se dividen en un conjunto matriz ("lista primaria") de geobjetos registrados estáticamente y un conjunto de actualización ("lista secundaria") de geobjetos actualizables dinámicamente, en el que para la actualización solamente hay que transmitir este último a través de la interfaz de radio, por que el árbol de índices se dota de acuerdo con la invención con referencias o bien remisiones a la lista secundaria. Esto ahorra, por una parte, anchura de banda considerable para la actualización sobre la interfaz de radio por que no deben transmitirse ni el árbol de índices ni la lista primaria extensa y, por otra parte, el árbol de índices en la OBU no debe calcularse se nuevo, lo que hace innecesaria una potencia de cálculo alta en la OBU.

Para facilitar el registro de la(s) lista(s) actualizada(s) en la OBU, con preferencia con cada lista secundaria se puede enviar al mismo tiempo una identificación de aquella rama, que lleva la hoja con la referencia a esta lista secundaria,

y la lista secundaria se registra en el lugar indicado por esta referencia en la segunda zona de la memoria de objetos.

5 De acuerdo con otras formas de realización preferidas de la invención, en la OBU o bien se pueden registrar para al menos dos hojas, respectivamente, una lista secundaria propia en la segunda zona de la memoria de objetos, lo que facilita la administración y cálculo de las listas secundarias, o al menos dos hojas pueden remitir a la misma lista secundaria, lo que reduce al mínimo el espacio de memoria necesario en la OBU.

10 Con la ayuda de la(s) lista(s) secundaria(s) se pueden insertar, borrar o actualizar geoobjetos en la OBU, sin tener que transmitir o calcular de nuevo el árbol de índices o la lista primaria. Para operaciones de borrado se provee en la OBU con preferencia al menos un geoobjeto en la lista secundaria con un indicador de borrado y el procesador está configurado para ignorarlo en el caso de acceso a un geoobjeto, cuyo indicador de borrado está colocado. Las operaciones de inserción se pueden realizar fácilmente a través de la inserción de un geoobjeto nuevo en la lista secundaria, y las operaciones de actualización se pueden realizar opcionalmente a través de una combinación de ellas, a saber, borrado de la versión antigua del geoobjeto con la ayuda del indicador de borrado e inserción de la nueva versión del mismo geoobjeto.

15 En una hoja del árbol de índices se pueden insertar también más de un geoobjeto nuevo, registrando en la lista secundaria, a la que remite esta hoja, de manera concatenada la pluralidad de geoobjetos insertados. A tal fin, con preferencia al menos un geoobjeto de la lista secundaria contiene la identificación de otro geoobjeto de la lista secundaria.

20 Este concepto del registro concatenado de geoobjetos se puede utilizar también en la lista primaria, para ahorrar espacio de memoria en las hojas del árbol de índices, de manera que al menos un geoobjeto de la lista primaria contiene la identificación de otro geoobjeto de la lista primaria.

25 La administración de la zona de la memoria de objetos que se puede describir dinámicamente para la lista secundaria se puede simplificar cuando con preferencia los geoobjetos en la lista secundaria son todos del mismo tamaño. De esta manera, durante la actualización de la lista secundaria se puede sobrescribir fácilmente geoobjetos individuales contenidos en ella.

La unidad de a bordo y el procedimiento de la invención son adecuados para cualquier tipo de índice geográfico, por ejemplo las estructuras mencionadas al principio como Quad-Tress, R-Trees o kd-Trees. De manera especialmente preferida, el árbol de índices es un Quad-Tress equilibrado, que es especialmente bien adecuado para la localización de geoobjetos colocados más próximos durante la comparación de mapas (map matching).

30 La invención se explica en detalle a continuación con la ayuda de ejemplos de realización representados en los dibujos adjuntos. En los dibujos:

La figura 1 muestra un mapa digital con geoobjetos y un árbol de índices Quad-Tress para su localización.

La figura 2 muestra el árbol de índices Quad-Tress de la figura 1 en otro modo de representación esquemático.

35 La figura 3 muestra un diagrama de bloques de la unidad de a bordo de acuerdo con la invención para la realización del procedimiento de la invención en combinación con un sistema de navegación por satélite y una central de un sistema de peaje de carreteras; y

La figura 4 muestra la estructura interna de la memoria de la unidad de a bordo de la figura 3.

40 La figura 1 muestra una región geográfica 1, en la que un vehículo 2 con una unidad de a bordo (OBU) 3 se mueva sobre un camino ejemplar 4. Para el cálculo del camino 4 para fines de peaje, la OBU 3 está equipada con un receptor de navegación por satélite 5, ver la figura 3, que recibe datos de navegación por satélite 6 desde un sistema global de navegación por satélite (global navigation satellite system, GNSS) 7 y a partir de ellos genera continuamente puntos fijos de posición p_1, p_2, \dots , en general p_i .

45 La figura 1 muestra al mismo tiempo un mapa digital 8 de la región geográfica 1, en la que están registrados geoobjetos ob_1, ob_2, \dots , en general ob_j , de objetos geográficos reales de la zona geográfica 1. Ejemplos de geoobjetos ob_j son fronteras de regiones como límites de ciudades, límites de plazas de aparcamiento, límites de ciudades interiores, etc. (ver ob_1, ob_3). Los pasos como límites de países, límites de entrada o salida, barreras, etc. (ver ob_4) o puntos de paso como lugares, "lugares de peaje virtuales", puntos de control, etc. (ver ob_2, ob_5, ob_6, ob_7). Los geoobjetos ob_j están registrados en una memoria interna 9 de la OBU 3, cuya estructura se explica más adelante todavía con la ayuda de la figura 4.

50 Un procesador interno 10 de la OBU 3 compara continuamente la secuencia $\{p_i\}$ de puntos fijos de posición p_i con los geoobjetos ob_j registrados en la memoria 9, para calcular el o bien los geoobjetos ob_j colocados más próximos, respectivamente y a partir de ello detectar el paso, por ejemplo, de un límite, puesto de pago de peaje, de un punto de control, la parada en una región determinada o en una sección determinada de la carretera, etc. El resultado de esta comparación geográfica ("map matching") sirve como base para la generación de datos de peaje

correspondientes t_r , que son enviados desde el procesador 10 a continuación sobre una interfaz de radio 11 de la OBU 3 a una central remota 12 para la evaluación o bien para el peaje del camino 4 del vehículo 2 (flecha 13).

5 La interfaz de radio 11 es, por ejemplo, un módulo de radio móvil para una red de radio móvil 14, por ejemplo según la Norma de la Red de Radio-3G, 4G o 5G, como GSM, UMTS o LTE, a través de la cual la central 12 está en conexión con la OBU 3. La central 12 puede generar a partir de los datos de peaje recibidos t_r caminos correspondientes o bien protocolos de peaje 15 para el pago de peaje de las utilidades locales del vehículo 2, como se conoce en la técnica.

10 Para la localización rápida del o bien de los geobjetos obj_j colocados más próximos en uno o varios puntos fijos de posición p_j , se indexan los geobjetos obj_j en el mapa digital 8 o bien en la memoria 9 de la OBU 3 y, en concreto, con un índice jerárquico en forma de un árbol de índices 16, que se ilustra en las figuras 1, 2 y 4 en diferentes modos de representación.

15 El árbol de índices 16 es con preferencia un índice geográfico, es decir, bidimensional del tipo de un Quad-Tree, R-Tree, kd-Tree o similar, y las figuras 1, 2 y 4 muestran la forma de realización especial de un Quad-Tree, en el que cada nodo n_1, n_2, \dots , en general n_k , se ramifica en cada caso sobre cuatro ramas b_1, b_2, \dots , en general b_1 , que se ramifican en sus extremos, respectivamente, sobre otros nodos n_k hacia otras ramas b_1 o también no.

Los nodos más exteriores “de origen” (de la raíz) n_1 del árbol de índices 16 en las ramas b_1 más alejadas están asociados, respectivamente, a una celda c_1, c_2, \dots , en general c_m , del mapa digital 8 y llevan una “hoja” lv_1, lv_2, \dots , en general lv_m , que contiene o hace referencia a los geobjetos obj_j contenidos en esta celda c_m , como se explica más adelante todavía con la ayuda de la figura 4.

20 La figura 1 ilustra que tal árbol de índices Quad-Tree 16 divide el mapa digital 8 en cuádruplos de celdas sucesivas encajadas. Las líneas de división geográficas 17 entre las celdas $c_m - y$, por lo tanto, las ramas b_1 y los nodos n_k del árbol de índices 16 – se seleccionan para que se facilite una distribución lo más uniforme posible del número de geobjetos obj_j sobre las hojas lv_m o bien las celdas c_m . Esto reduce al mínimo el tiempo medio de acceso a los geobjetos obj_j durante la localización del árbol de índices 16, como se conoce por el técnico.

25 La figura 4 muestra otra representación del mismo árbol de índices 16 con (aquí ejemplar) dos nodos n_1, n_2 , de los cuales el nodo n_2 jerárquico inferior se ramifica sobre dos ramas b_1 y b_2 representadas de forma ejemplar, respectivamente, con una hoja lv_1, lv_2 . Cada hoja lv_m comprende un número limitado de celdas de memoria 18 para identificaciones de objetos id_j de geobjetos obj_j , que están registrados en una primera lista o bien “lista primaria” 19 de geobjetos obj_j .

30 Cada geobjeto obj_j de la lista primaria 19 está registrado allí con su identificación del objeto id_j y puede contener adicionalmente un campo de concatenación 20 y un indicador de borrado 21, cuyas funciones se explicarán todavía más adelante. La celda de la memoria 21 de una hoja lv_m , que registra una identificación del objeto id_j , remite de esta manera a un geobjeto obj_j de la lista primaria 19, ver, por ejemplo, el enlace 22. Dos hojas lv_1, lv_2 pueden remitir también a uno y el mismo objeto obj_j de la lista primaria 19, como se muestra por medio de los dos enlaces 22, 23.

35 El árbol de índices 16 y la lista primaria 19 se pueden registrar, por ejemplo, a la entrega de la OBU 3 al usuario, en la memoria 9 de la OBU 3, ver la flecha 24. Puesto que la lista primaria 19 puede contener, en el caso de una región geográfica 1 grande, un número muy grande de geobjetos obj_j , por ejemplo mil o diez mil geobjetos obj_j , la lista primaria 19 es muy amplia y la estructura de un árbol de índices 16 equilibrado es muy costosa y no practicable una actualización en el funcionamiento en curso a través de la interfaz de radio 11 por los motivos mencionados al principio. Incluso si se transmitieran sólo pocos geobjetos obj_j sobre la interfaz de radio 11, es difícil realizar un nuevo cálculo del árbol de índices 16, para equilibrarlo para la reducción al mínimo el tiempo de acceso con una potencia de cálculo limitada en la OBU 3. Para la reducción al mínimo del gasto de actualización y de cálculo del árbol de índices 16 y de los geobjetos obj_j sirve la ampliación descrita a continuación del sistema descrito.

45 La memoria 9 de la OBU 3 está dividida en una primera zona estática de la memoria de objetos M_1 , que contiene a lista primaria 19, y una segunda zona dinámica de la memoria de objetos M_2 , que contiene una segunda lista o bien “lista secundaria” 25 con geobjetos obj_j actualizables dinámicamente. El árbol de índices 16 está registrado en una zona estática de la memoria de índices M_3 separada de la memoria 9. Por el concepto de una memoria “estática” del árbol de índices 16 y de la lista primaria 19 en las zonas de la memoria M_1 y M_3 se entiende un registro una sola vez o repetido en raras ocasiones a través de la vía de datos 24. Por el concepto de una memoria “dinámica” de la lista secundaria 25 en la zona de la memoria de objetos m_2 se entiende un registro desde la central 12 a través de la interfaz de radio 11 en el funcionamiento en curso de la OBU 3 (ver las trayectorias de datos 26, 27).

55 Las hojas lv_m del árbol de índices 16 están provistas adicionalmente en cada caso con un campo de referencia 28 a una entrada 29 en la lista secundaria 25, cuya entrada 29 – como en la lista primaria 19 – contiene una identificación id_j de un geobjeto obj_j , este geobjeto obj_j así como (opcionalmente) un campo de concatenación 20 y un indicador de borrado 21. El campo de referencia 28 de la hoja lv_m registra, por ejemplo, directamente la identificación del objeto id_j del geobjeto obj_j de la entrada 29 de la lista secundaria 25, lo que establece un enlace 30.

Cuando el procesador 10 de la OBU 3 choca con una hoja lv_m durante la comparación geográfica ("map matching") mencionada y la búsqueda del árbol de índices 16, en su campo de referencia 28 está registrada una identificación del objeto id_j , toma el objeto obj_j referenciado de esta manera, en lugar de la lista primaria 19, de la lista secundaria 25, se utiliza la lista secundaria 25 con prioridad a la lista primaria 19 con respecto a uno y el mismo objeto obj_j .

5 Cuando en la lista primaria 19 no estaba presente un objeto obj_j de este tipo, la localización del objeto obj_j en la lista secundaria 25 corresponde a una "entrada" de un geobjeto obj_j nuevo en una hoja lv_m y en la existencias de geobjetos obj_j en la OBU 3. Cuando un geobjeto obj_j de la identificación id_j , hallado en la lista secundaria 25, estaba presente también en la lista primaria 19, esto corresponde a una "sustitución". El indicador de borrado 21 de un geobjeto obj_j en la lista secundaria 25 (y, además, también en la lista primaria 19) puede utilizarse para realizar un
10 borrado del geobjeto obj_j , colocando el indicador de borrado 21 e ignorando el procesador 10 durante la comparación geográfica "map matching" los geobjetos obj_j con el indicador 21 colocado. Por lo demás, se puede realizar también una "sustitución" borrando en primer lugar un geobjeto obj_j con la identificación id_j y luego insertándolo de nuevo.

15 Para cada hoja lv_m del árbol de índices 16 se puede ampliar una lista secundaria propia 25 en la segunda zona de la memoria de objetos M_2 , o se puede utilizar una lista secundaria común 27 para todas (o al menos varias) hojas lv_m .

Los campos de concatenación 20 en las listas primarias o secundarias 19, 25 pueden utilizarse para remitir de nuevo desde un geobjeto obj_j hallado a través de los enlaces 22, 23, 30 a otro geobjeto obj_j en la lista primaria o bien secundaria 19, 25 respectiva, ver las concatenaciones 31, 32, 33. De esta manera, por ejemplo, con la ayuda de una
20 única referencia 30 desde una hoja lv_m sobre la lista secundaria 25 o bien una entrada 29 allí se puede referencia una serie completa de geobjetos obj_j introducidos nuevos, actualizados o a borrar, es decir, que éstos son asociados a la hoja lv_m . A tal fin no es necesaria una modificación de la hoja lv_m en el árbol de índices 16 – y, por lo tanto, en la zona estática de la memoria de índices M_3 -, de manera que con ello se actualiza igualmente también el árbol de índices 16. La lista secundaria 25 posibilita de esta manera una actualización dinámica al mismo tiempo
25 tanto del árbol de índices 16 en la zona de la memoria de índices M_1 como también de la lista primaria 19 en la zona de la memoria de objetos M_2 .

Para el registro rápido de una lista secundaria 25 recibida a través de la interfaz de radio 11 en la OBU 3, con cada lista secundaria 25 se puede enviar al mismo tiempo también una identificación de aquella rama b_1 , que lleva la hoja lv_m con la referencia 28 a esta lista secundaria 25 y la lista secundaria 25 se puede registrar en el lugar indicado por esta referencia 28 en la segunda zona de la memoria de objetos M_2 .

30 La invención no está limitada a las formas de realización representadas, sino que emprende todas las variantes, combinaciones y modificaciones que caen en el marco de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 1.- Unidad de a bordo para el pago de peaje de un vehículo, con un receptor de navegación por satélite (5) para la generación de puntos fijos de posición (p_i); con una memoria (9) para el registro de geobjetos (ob_j);
- 5 con una interfaz de radio (11); y con un procesador (10) conectado en estos componentes (5, 9, 11), que está configurado para generar a parte de una comparación geográfica de puntos fijos de posición (p_i) con geobjetos (ob_j) en un mapa digital (8) datos de peaje (t_r); y para enviarlos a través de la interfaz de radio (11), caracterizada por que la memoria (9) presenta:
- 10 una zona de memoria de índices (M_3), en la que está registrado un árbol de índice (16) para geobjetos (ob_j), cuyas ramas más exteriores (b_1) están asociadas, respectivamente, a una celda (c_m) del mapa digital (8) y llevan una hoja (lv_m) con identificaciones (id_j) de geobjetos (ob_j) de esta celda (c_m), una primera zona de memoria estática de objetos (M_1), en la que está registra una lista primaria (19) con geobjetos (ob_j); y sus identificaciones (id_j), y
- 15 una segunda zona de memoria de objetos (M_2) que se puede describir dinámicamente a través de la interfaz de radio (11), en la que está registrada al menos una lista secundaria (25) con geobjetos (ob_j) y sus identificaciones (id_j); en la que al menos una hoja (lv_m) del árbol de índices (16) contiene una referencia (28) a una lista secundaria (25); y
- 20 en la que el procesador (10) está configurado, durante el acceso a un geobjeto (ob_j) sobre una hoja (lv_m), cuando ésta contiene una referencia (28) a una lista secundaria (25), para utilizar la lista secundaria (25) con prioridad a la lista primaria (19).
- 2.- Unidad de a bordo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que para al menos dos hojas (lv_m) está registrada, respectivamente, una lista secundaria (29) propia en la segunda zona de la memoria de objetos (M_2).
- 25 3.- Unidad de a bordo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizada por que al menos dos hojas (lv_m) remiten a la misma lista secundaria (25).
- 4.- Unidad de a bordo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizada por que al menos un geobjeto (ob_j) en la lista secundaria (25) está provisto con un indicador de borrado (21) y el procesador (10) está configurado para ignorarlo, en el caso de acceso a un geobjeto (ob_j), cuyo indicador de borrado (21) está colocado.
- 30 5.- Unidad de a bordo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que al menos un geobjeto (ob_j) de la lista secundaria (25) contiene la identificación (id_j) de otro geobjeto (ob_j) de la lista secundaria (25).
- 6.- Unidad de a bordo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizada por que al menos un geobjeto (ob_j) de la lista primaria (19) contiene la identificación (id_j) de otro geobjeto (ob_j) de la lista primaria (19).
- 35 7.- Unidad de a bordo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que los geobjetos (ob_j) en la lista secundaria (25) son todos del mismo tamaño.
- 8.- Unidad de a bordo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizada por que el árbol de índices (16) es un Árbol Cuádruple equilibrado.
- 9.- Procedimiento para la actualización de geodatos en una unidad de a bordo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende:
- 40 crear una lista secundaria (25) con geobjetos (ob_j) y sus identificaciones (id_j) en una central (12), enviar la lista secundaria (25), sin árbol de índices (16) y sin lista primaria (19), desde la central (12) hasta la unidad de a bordo (3), recibir la lista secundaria (25) en la unidad de a bordo (3) a través de la interfaz de radio (11), y
- 45 registrar la lista secundaria (25) recibida en la segunda zona de la memoria de objetos (M_2) de la unidad de a bordo (3).

10.- Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9 en combinación con la reivindicación 2, caracterizado por que con cada lista secundaria (25) se envía al mismo tiempo también una identificación de cada rama (b_1), que lleva la hoja (lv_m) con la referencia (28) a esta lista secundaria (25), y se registra la lista secundaria (25) en el lugar indicado por esta referencia (28) en la segunda zona de la memoria de objetos (M_2).

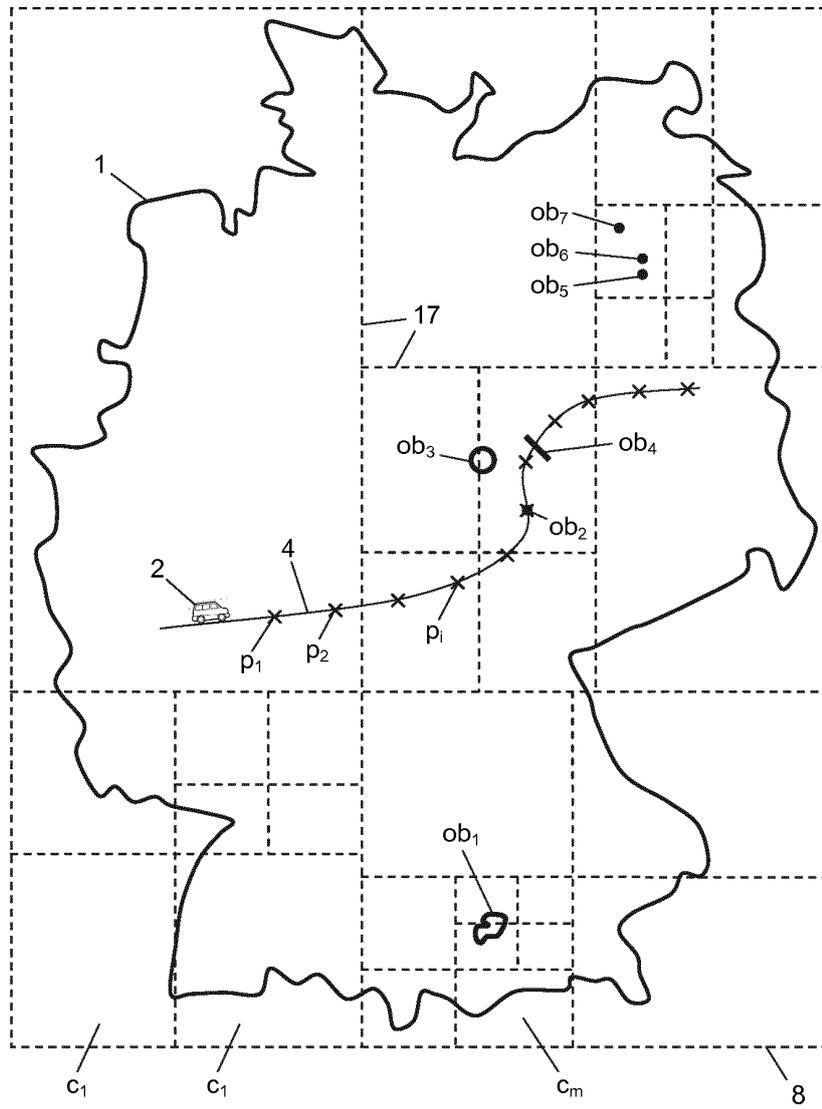


Fig. 1

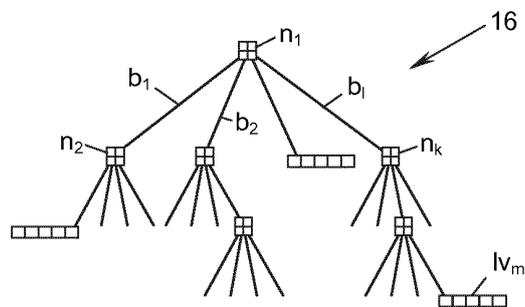


Fig. 2

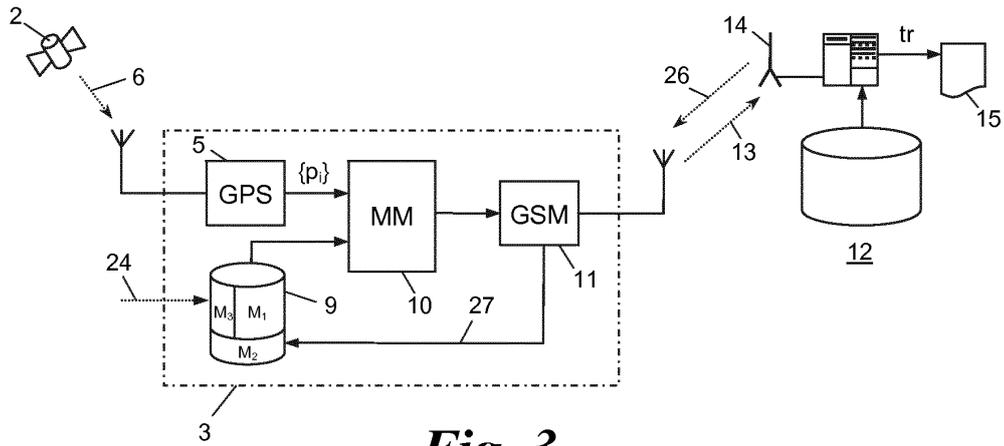


Fig. 3

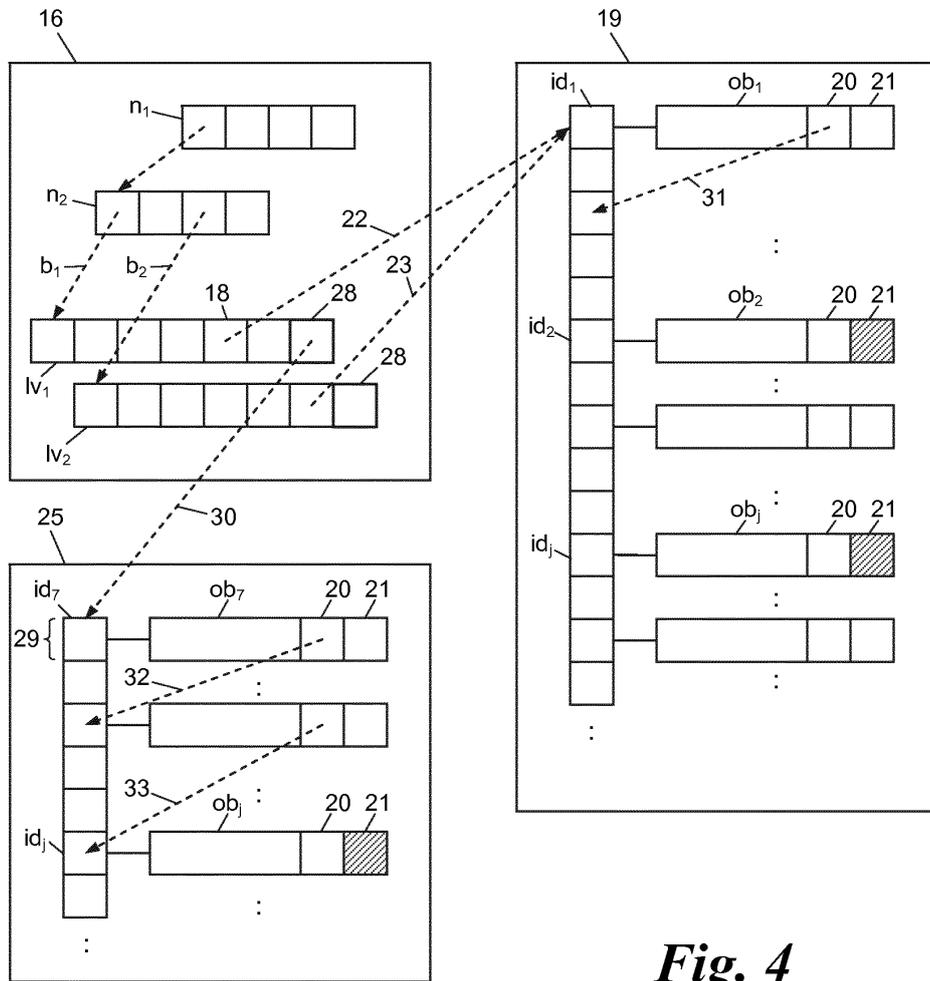


Fig. 4