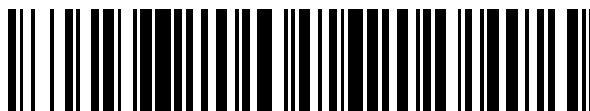


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 562 262**

51 Int. Cl.:

G01C 21/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.03.2011 E 11157665 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.11.2015 EP 2498057**

54 Título: **Procedimiento para actualizar los datos cartográficos de un dispositivo de navegación y dispositivo de navegación**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.03.2016

73 Titular/es:

**TECHNISAT DIGITAL GMBH (100.0%)
Gewerbepark Merbitz Nr. 5
01156 Dresden, DE**

72 Inventor/es:

**FRANZ, MARTIN;
FISCHER, PETER y
NAGEL, DIETER**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 562 262 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

Procedimiento para actualizar los datos cartográficos de un dispositivo de navegación y dispositivo de navegación.

La invención concierne a un procedimiento para actualizar los datos cartográficos de un dispositivo de navegación y a un dispositivo de navegación.

5 Los dispositivos de navegación convencionales están contruidos como aparatos portátiles o están unidos fijamente con un medio de locomoción, por ejemplo un vehículo automóvil, un barco o un avión. Los dispositivos de navegación determinan, en base a datos cartográficos, un trazado de trayecto o ruta óptimos que conduce de una posición de partida a una posición de destino.

10 Los datos cartográficos representan objetos referidos al espacio e informaciones asociadas a éstos, por ejemplo carreteras, caminos, plazas, líneas ferroviarias, ríos, edificios, puentes, formas del terreno, fronteras, posibilidades de aparcamiento, áreas de descanso, regulaciones de tráfico, limitaciones de velocidad y poblaciones. Estos objetos e informaciones pueden representarse sobre una pantalla con ayuda de un sistema de símbolos para hacer comprensibles las condiciones espaciales reales para un observador de la pantalla. Los datos cartográficos están archivados generalmente junto con un software de navegación en una memoria no volátil del dispositivo de navegación, por ejemplo en una memoria flash.

15 La posición de partida, que es normalmente la posición de un usuario del dispositivo de navegación en el momento de una entrada de destino, se determina casi siempre empleando un sistema de satélites de navegación, por ejemplo empleando GPS, GLONASS o GALILEO. El dispositivo de navegación recibe para ello las señales de varios satélites geostacionarios con ayuda de una antena de satélites y evalúa estas señales.

20 Usualmente, el dispositivo de navegación tiene que recibir al mismo tiempo las señales de al menos cuatro satélites para realizar una determinación de posición exacta. Cada una de las señales contiene la posición de respectivos satélites y una información de tiempo. El dispositivo de navegación calcula a partir de estos datos los cuatro tiempos de propagación de las señales (desde los satélites hasta la antena de satélites) y, basándose en ellos, determina su posición.

25 La posición de destino viene determinada generalmente por un destino que el usuario del dispositivo de navegación ingresa en dicho dispositivo de navegación a través de un dispositivo de entrada, por ejemplo un teclado o una pantalla táctil, o por medio de la voz.

30 La determinación de una ruta óptima que conduzca de la posición de partida a la posición de destino puede realizarse por medio de una unidad de cálculo del dispositivo de navegación que ejecuta un proceso de determinación de ruta.

Después de la determinación de la ruta óptima se puede representar la ruta o un sector de la ruta sobre una pantalla asociada al dispositivo de navegación. De este modo, un usuario del sistema de navegación puede desarrollar una presentación espacial de la ruta o de un sector de ruta situado delante de él, lo que le permite, por ejemplo, planear previsoramente maniobras de conducción.

35 Además, el dispositivo de navegación puede entregar al usuario a través de la pantalla o a través de una instalación de altavoz unas instrucciones de conducción que se generan en base a una posición actual del dispositivo de navegación y a la ruta óptima determinada por dicho dispositivo de navegación.

40 Asimismo, el dispositivo de navegación puede realizar una nueva determinación de una ruta óptima que conduzca a una posición de destino cuando el dispositivo de navegación haya abandonado una ruta óptima originariamente determinada.

Dado que los objetos e informaciones representados por los datos cartográficos de un dispositivo de navegación son variables respecto de su posición, su extensión y otras propiedades, los datos cartográficos del dispositivo de navegación ya no corresponden a las circunstancias reales al cabo de un cierto tiempo. En otras palabras, los datos cartográficos del dispositivo de navegación ya no son entonces actuales.

45 Esto puede conducir a que las rutas o instrucciones de conducción emitidas por el dispositivo de navegación sean erróneas. Así, una ruta emitida por el dispositivo de navegación puede presentar un sector impracticable, por ejemplo debido a una obra. Asimismo, es posible que una ruta emitida por el dispositivo de navegación no sea óptima, por ejemplo debido a que una nueva carretera o un nuevo puente permitirían una ruta netamente más corta.

50 Para evitar esto se pueden actualizar los datos cartográficos de un dispositivo de navegación, realizándose una llamada actualización de mapa.

Si los datos cartográficos a actualizar se encuentran sobre un medio de memoria transportable del dispositivo de navegación, tal como un CD, una tarjeta de memoria o un pincho USB, la actualización puede realizarse cambiando

el medio de memoria por otro medio de memoria de la misma clase con nuevos datos cartográficos.

5 Por el contrario, si los datos cartográficos a actualizar están archivados en una memoria no volátil fijamente instalada en el dispositivo de navegación, por ejemplo en una memoria EEPROM o una memoria flash, estos datos cartográficos pueden actualizarse transfiriendo nuevos datos cartográficos de una fuente externa, por ejemplo de un PC o de un ordenador portátil, a través de un enlace de datos, a la memoria no volátil fijamente instalada del dispositivo de navegación. Se puede utilizar para ello, por ejemplo, un enlace USB o un enlace WLAN.

10 Asimismo, se conocen dispositivos de navegación que disponen de un receptor de telefonía móvil integrado, por ejemplo a través de un receptor UMTS o a través de un receptor GPRS. Por medio del receptor se pueden recibir datos referidos a su ubicación durante un viaje y luego se pueden entregar éstos a un usuario del dispositivo de navegación, por ejemplo nombres de calles, datos de tráfico, precios de carburante, informaciones de aparcamiento y posiciones de dispositivos tacométricos.

15 La actualización de los datos cartográficos de dispositivos de navegación (actualización de mapa) es casi siempre muy costosa y, por este motivo, no es realizada o solo es realizada esporádicamente por muchos usuarios de los dispositivos de navegación. Por tanto, muchos dispositivos de navegación emplean datos cartográficos anticuados, lo que conduce al problema de que las rutas o instrucciones de conducción emitidas por los dispositivos de navegación correspondientes son erróneas. Asimismo, se sustraen de esta manera ingresos a los ofertantes de los datos cartográficos, ya que se venden menos datos cartográficos.

20 El alto precio de adquisición de nuevos datos cartográficos se fundamenta al menos parcialmente en que los datos cartográficos se venden en grandes paquetes que comprenden, por ejemplo, un país completo o varios países vecinos. Por tanto, un usuario, para actualizar los datos cartográficos de su dispositivo de navegación, tiene que adquirir datos cartográficos para un territorio grande, aun cuando él solamente necesita datos cartográficos para un territorio más pequeño.

25 El suministro de los datos cartográficos en grandes paquetes conduce, además, a grandes intervalos temporales en su suministro, es decir que el tiempo entre el suministro de una versión de datos cartográficos y el suministro de la versión siguiente de los datos cartográficos es largo. Esto se fundamenta al menos parcialmente en que, para actualizar los datos cartográficos de un país completo o de varios países, un ofertante necesita mucho más tiempo del que necesitaría para actualizar los datos cartográficos de un territorio más pequeño.

30 Otra desventaja del suministro de los datos cartográficos en grandes paquetes consiste en que una actualización espontánea de los datos cartográficos de un sistema de navegación mientras se está de camino, por ejemplo durante el viaje, a través de un enlace de telefonía móvil, por ejemplo a través de un enlace UMTS o un enlace GPRS, llevaría muchísimo tiempo a causa del gran volumen de datos a transmitir y, por tanto, no es practicable.

35 El documento WO 2009/080069 A1 describe un procedimiento para actualizar un mapa digital en el que se recupera una información de preferencia que define una primera zona del mapa digital para la que se desea una información de actualización. Asimismo, se recibe selectivamente la información de actualización para la primera zona y se la emplea para el mapa digital (véase el resumen).

El problema de la presente invención puede verse en la acción de proporcionar, empleando datos cartográficos actuales, una ruta a lo largo de la cual puede ser conducido un usuario de un dispositivo de navegación hasta una posición de destino, pudiendo adquirirse los datos cartográficos actuales con costes especialmente bajos.

40 Para resolver el problema se proporciona el procedimiento según la invención para actualizar los datos cartográficos de un dispositivo de navegación. Los datos cartográficos están asociados a un territorio y se encuentran archivados en una unidad de memoria no volátil del dispositivo de navegación.

El procedimiento según la invención presenta los pasos siguientes:

- a) determinar una posición de destino (402),
- b) identificar una posición (401) del dispositivo de navegación,
- 45 c) definir una región (403) en la que está dispuesta la posición (401), de modo que la superficie base de la región (403) sea más pequeña que la superficie base del territorio (400) y la posición de destino (402) esté dispuesta fuera de la región (403),
- d) actualizar aquéllos de los datos cartográficos que están asociados a la región (403), no actualizándose aquéllos de los datos cartográficos que no están asociados a la región (403),
- 50 e) calcular una ruta (404), que conduce de la posición (401) a la posición de destino (402), empleando los datos cartográficos actualizados de la región (403),

f) identificar una posición adicional (408) del dispositivo de navegación,

g) definir una región adicional (409) en la que está dispuesta la posición adicional (408), de modo que la superficie base de la región (409) sea más pequeña que la superficie base del territorio (400) y la posición de destino (402) esté dispuesta dentro de la región adicional (409),

5 h) actualizar aquéllos de los datos cartográficos que están asociados a la región adicional (409), no actualizándose aquéllos de los datos cartográficos que no están asociados a la región adicional (409), e

i) calcular una ruta adicional (410), que conduce de la posición adicional (408) a la posición de destino (402), empleando los datos cartográficos actualizados de la región adicional (409).

El procedimiento según la invención ofrece las ventajas siguientes:

10 Dado que la superficie base de la región es más pequeña que la superficie base del territorio, se actualiza solamente una parte de los datos cartográficos del dispositivo de navegación, es decir que se prescinde de una actualización de todos los datos cartográficos del dispositivo de navegación. Por tanto, el volumen de datos necesario para la actualización es relativamente pequeño.

15 Por ejemplo, el volumen de los datos cartográficos del territorio asciende a 2 GB, mientras que el volumen de los datos cartográficos de la región asciende solamente a 10 MB. El pequeño volumen de los datos cartográficos de la región puede generarse con costes más bajos que el gran volumen de los datos cartográficos del territorio. Esto le permite a un ofertante ofrecer los datos cartográficos de la región a un precio más bajo que los datos cartográficos del territorio.

20 Definiendo la región de modo que la posición del dispositivo de navegación esté dispuesta en la región, se actualizan solamente los datos cartográficos realmente necesarios, concretamente los datos cartográficos asociados al entorno del dispositivo de navegación. El usuario del dispositivo de navegación estará más dispuesto a comprar estos datos cartográficos realmente necesarios que a comprar datos cartográficos para un país completo o para varios países que él posiblemente ni siquiera necesita en su mayor parte.

25 El pequeño volumen de los datos cartográficos actuales necesarios para la actualización permite a un ofertante suministrar versiones consecutivas de nuevos datos cartográficos a cortos intervalos de tiempo. En particular, el ofertante puede suministrar versiones actuales de datos cartográficos con especial frecuencia para aquellas regiones para las que exista una demanda especialmente grande de datos cartográficos actuales. Tales regiones son, por ejemplo, regiones con alta concentración de tráfico o con muchas actividades de construcción de carreteras. En otras palabras, un oferente de datos cartográficos puede diferenciar entre regiones cuyos datos cartográficos se actualiza frecuentemente y regiones cuyos datos cartográficos se actualizan raramente, y puede
30 adaptar así sus actividades mercantiles a las necesidades locales.

35 Asimismo, mediante el procedimiento conforme a la invención resulta posible una actualización espontánea de los datos cartográficos de un dispositivo de navegación durante el viaje a través de un enlace de telefonía móvil, ya que solamente tiene que transmitirse un pequeño volumen de datos al dispositivo de navegación, por lo que es suficiente un corto tiempo de transmisión o un pequeño ancho de banda de transmisión.

Otras formas de realización de la invención pueden apreciarse en las reivindicaciones subordinadas.

Según la invención, se proporciona también un dispositivo de navegación que presenta una unidad de memoria no volátil en la que están archivados datos cartográficos asociados a un territorio. El dispositivo de navegación está preparado para ejecutar el procedimiento según la invención.

40 Se explicará la presente invención con más detalle ayudándose de formas de realización. Las figuras representan en este caso lo siguiente:

La figura 1 muestra un mapa de carreteras de Alemania con una región de forma cuadrada en la que está dispuesta la posición de un dispositivo de navegación.

45 La figura 2 muestra un territorio con varias regiones de forma cuadrada en cada una de las cuales está dispuesta una posición de un dispositivo de navegación.

La figura 3 muestra un territorio de una región de forma rectangular en la que está dispuesta una ruta que discurre desde la posición del dispositivo de navegación hasta una posición de destino.

Las figuras 4a, 4b, 4c, 5a, 5b y 5c muestran territorios, posiciones, regiones y rutas según formas de realización de la invención.

Las figuras 6 y 7 muestran sendos diagramas de desarrollo de la actualización de datos cartográficos.

Las figuras 8 y 9 muestran sendos diagramas de desarrollo de la comprobación de la actualidad de datos cartográficos.

5 La figura 1 muestra un mapa de carreteras de Alemania. Un territorio 100, en el presente caso el territorio de Alemania, lleva asociados unos datos cartográficos que están archivados en una unidad de memoria no volátil de un dispositivo de navegación. Además, la figura 1 muestra una posición 101 del dispositivo de navegación en Berlín.

La posición exacta 101 es identificada por el dispositivo de navegación empleando un sistema de navegación por satélites, por ejemplo empleando GPS, GLONASS o GALILEO.

10 Asimismo, la figura 1 muestra una región 102 de forma cuadrada orientada en dirección Norte-Sur que es definida por el dispositivo de navegación con ayuda de la posición 101. La superficie base de la región 102 es más pequeña que la superficie base del territorio 100.

15 Como alternativa a esto, la región puede estar orientada también de manera diferente, por ejemplo en dirección Noroeste-Sudoeste. Además, la región puede presentar también una forma diferente, por ejemplo una forma de trapecio, una forma circular, una forma elíptica o una forma poligonal. En particular, la región puede estar configurada y dispuesta de tal manera que sus límites coincidan con los límites de una unidad administrativa político-geográfico, por ejemplo un distrito o un estado federal.

20 Asimismo, la región puede estar configurada y dispuesta de tal manera que una posición comunicada en un aviso de tráfico, por ejemplo la posición de un obstáculo del tráfico, esté dispuesta dentro de la región. La ventaja de esta opción radica en que la región presenta posiblemente carreteras adecuada para eludir la posición. El aviso de tráfico puede transmitirse, por ejemplo, por radio de tráfico TMC al dispositivo de navegación.

Asimismo, el territorio puede estar subdividido en varios sectores cartográficos, por ejemplo en sectores cartográficos mutuamente colindantes que presentan cada uno de ellos una superficie base rectangular. En este caso, la región puede estar configurada de tal manera que presente un número entero de sectores cartográficos. Por ejemplo, la región comprende entonces uno, dos, tres o cuatro sectores cartográficos.

25 Según la figura 1, la posición 101 está dispuesta en el centro de la región 102, siendo el centro el punto medio geométrico de la superficie base de la región 102.

30 Como alternativa a esto, la posición 101 puede estar dispuesta también en otro sitio de la región 102, por ejemplo en las proximidades de la esquina de la región 102 o en las proximidades de un límite de la región 102. Asimismo, la forma, el tamaño y la disposición de la región 102 pueden estar elegidos de modo que la región cubra una red de carreteras en un círculo determinado, por ejemplo un círculo de 5 km, alrededor de la posición 101.

Una parte de los datos cartográficos del dispositivo de navegación están asociados a la región 102 y representan objetos referidos al espacio dispuestos en la región 102 e informaciones asociadas a estos objetos, por ejemplo carreteras, caminos, plazas, líneas ferroviarias, ríos, edificios, puentes, formas del terreno, fronteras, posibilidades de aparcamiento, áreas de descanso, regulaciones de tráfico, limitaciones de velocidad y poblaciones.

35 Se actualizan solamente los datos cartográficos asociados a la región 102, no actualizándose los demás datos cartográficos del dispositivo de navegación, concretamente los datos cartográficos de la parte del territorio 100 que se encuentra fuera de la región 102.

El desarrollo de la actualización de los datos cartográficos de la región 102 se representa en la figura 6.

40 Por consiguiente, se comprueba primeramente la actualidad de los datos cartográficos del dispositivo de navegación asociados a la región 102, suministrándose una información de actualidad. En caso de que estos datos cartográficos estén anticuados según la información de actualidad, es decir que existan datos cartográficos más recientes para la región 102, el dispositivo de navegación recibe estos datos cartográficos actuales. Seguidamente, el dispositivo de navegación sustituye los datos cartográficos anticuados de la región 102, archivados en su unidad de memoria no volátil, por los datos cartográficos actuales recibidos.

45 Por el contrario, en caso de que los datos cartográficos del dispositivo de navegación sean actuales según la información de actualidad, es decir que no existen datos cartográficos más recientes para la región 102, se concluye la actualización de los datos cartográficos de la región 102 (flecha larga en la figura 6).

50 Como alternativa a esto, según se muestra en la figura 7, el dispositivo de navegación recibe datos de modificación cartográfica para la región 102 en lugar de los nuevos datos cartográficos de la región 102. Los datos de modificación cartográfica presentan modificaciones de los nuevos datos cartográficos de la región 102 frente a los datos cartográficos anticuados de la región 102. Por tanto, el volumen de los datos de modificación cartográfica es

netamente más pequeño que el volumen de los nuevos datos cartográficos de la región 102.

Por ejemplo, el volumen de los datos cartográficos actuales de la región asciende a 10 MB, mientras que el volumen de los datos de modificación cartográfica correspondientes asciende solamente a 1 MB. Por este motivo, para la transmisión de los datos de modificación cartográfica al dispositivo de navegación es suficiente un tiempo de transmisión especialmente corto o un ancho de banda de transmisión especialmente pequeño.

Seguidamente, el dispositivo de navegación genera datos cartográficos actuales de la región empleando los datos cartográficos de la unidad de memoria no volátil que están asociados a la región y los datos de modificación cartográfica recibidos. A continuación, el dispositivo de navegación sustituye los datos cartográficos anticuados de la región 102, archivados en su unidad de memoria volátil, por los datos cartográficos actuales generados de la región 102.

Para la recepción de los datos cartográficos actuales o de los datos de modificación cartográfica por el aparato de navegación se envían éstos al aparato de navegación desde un servidor externo a través de un enlace de telefonía móvil terrestre. Como alternativa, se puede utilizar para ello también otro enlace, por ejemplo un enlace de radio por satélite o un enlace WLAN.

Posiblemente, el dispositivo de navegación tiene que enviar también una señal de solicitud al servidor externo antes de que el servidor envíe al dispositivo de navegación los datos cartográficos actuales o los datos de modificación cartográfica para la región 102 y el dispositivo de recepción pueda recibir estos datos.

Opcionalmente frente a esto, un usuario del dispositivo de navegación puede confirmar mediante una entrada correspondiente, antes del envío de la señal de solicitud, que el dispositivo de navegación puede solicitar del servidor externo los datos cartográficos actuales o los datos de modificación cartográfica. Esta opción es ventajosa sobre todo cuando la adquisición de los datos cartográficos actuales o de los datos de modificación cartográfica conduce a costes adicionales para el usuario del dispositivo de navegación.

Para la comprobación antes citada de la actualidad de los datos cartográficos, las versiones cronológicamente consecutivas de los datos cartográficos están marcadas con números de versión correlativos. Los datos cartográficos del dispositivo de navegación asociados a la región 102 están provistos de un primer número de versión, mientras que los datos cartográficos actuales asociados a la región 102 están provistos de un segundo número de versión. El primer número de versión puede estar archivado en la unidad de memoria no volátil juntamente con los datos cartográficos del dispositivo de navegación que están asociados a la región 102, mientras que el segundo número de versión puede estar archivado en un servidor externo juntamente con los datos cartográficos actuales de la región 102.

Haciendo referencia a la figura 8, la comprobación de la actualidad de los datos cartográficos de la región 102 se desarrolla de la manera siguiente:

En primer lugar, el dispositivo de navegación envía el primer número de versión al servidor externo. Seguidamente, el servidor externo compara el primer número de versión con el segundo número de versión. Si los dos números de versión no coinciden, el servidor genera una información de actualidad indicando que los datos cartográficos del dispositivo de navegación para la región 102 están anticuados. En caso contrario, el servidor genera una información de actualidad indicando que los datos cartográficos del dispositivo de navegación para la región 102 siguen siendo actuales.

A continuación, el servidor envía la información de actualidad al dispositivo de navegación.

Como alternativa a esto, la comprobación de la actualidad de los datos cartográficos de la región 102 puede desarrollarse de la manera siguiente, haciéndose referencia a la figura 9:

En primer lugar, el aparato de navegación envía una señal de solicitud al servidor externo con la cual se solicita el segundo número de versión, es decir, el número de versión de los datos cartográficos de la región 102 archivados en el servidor. Seguidamente, el servidor externo envía el segundo número de versión al dispositivo de navegación.

A continuación, el dispositivo de navegación compara el primer número de versión con el segundo número de versión. Si no coinciden los dos números de versión, el dispositivo de navegación suministra una información de actualidad indicando que los datos cartográficos del dispositivo de navegación para la región 102 están anticuados. En caso contrario, el dispositivo de navegación suministra una información de actualidad indicando que los datos cartográficos del dispositivo de navegación para la región 102 siguen siendo actuales.

La figura 2 muestra un territorio 200. En el territorio 200 están dispuestas una ruta de viaje 201 y varias posiciones 202 a 208 de un dispositivo de navegación a lo largo de la ruta 201. El dispositivo de navegación presenta datos cartográficos que están asociados al territorio 200.

Asimismo, la figura 2 muestra varias regiones 209 a 215 de forma cuadrada orientadas en dirección Norte-Sur, que se solapan mutuamente y están configuradas de tal manera que una de las posiciones 202 a 208 está dispuesta

siempre en el centro de una de las regiones 209 a 215. Por tanto, cada una de las regiones 209 a 215 cubre el entorno de una respectiva posición 202 a 208.

5 Cuando el dispositivo de navegación se encuentra en la posición 202, el dispositivo de navegación actualiza sus datos cartográficos asociados a la región 209. Tan pronto como el dispositivo de navegación ha alcanzado la posición 203, el dispositivo de navegación actualiza sus datos cartográficos asociados a la región 210. Cuando el dispositivo de navegación alcanza la posición 204, el dispositivo de navegación actualiza sus datos cartográficos asociados a la región 211, etc.

10 De esta manera, el dispositivo de navegación dispone de datos cartográficos actuales de su entorno en la totalidad de la ruta 201 recorrida por él. Por tanto, se le pueden indicar continuamente a un usuario del dispositivo de navegación, por medio de una pantalla, objetos actuales referidos a su ubicación e informaciones de su entorno.

15 Una ventaja especial consiste en que las regiones 209 a 215 forman una especie de corredor de la ruta 201 recorrida por el dispositivo de navegación. Por tanto, se actualizan tan solo los datos cartográficos realmente necesarios, concretamente los datos cartográficos a lo largo de la ruta 201, mientras que se prescinde de la actualización de otros datos cartográficos. Como consecuencia de esto, el volumen de datos necesario para la actualización es especialmente pequeño, con lo que se puede ofrecer una actualización de mapa correspondiente a un precio de compra bajo y se puede transmitir esta actualización al dispositivo de navegación a través de un enlace de radio de banda estrecha.

20 La figura 3 muestra un territorio 300. En el territorio 300 están dispuestas una posición 301 de un dispositivo de navegación y una posición de destino 302. El dispositivo de navegación presenta datos cartográficos para el territorio 300.

La posición 301 es identificada por el dispositivo de navegación empleando una antena GPS. La posición de destino 302 es determinada por el dispositivo de navegación a partir de un destino que ingresa un usuario en el dispositivo de navegación, por ejemplo por medio de un teclado, por medio de una pantalla táctil o por medio de la voz.

25 Asimismo, está representada una región 303 de forma rectangular definida por el dispositivo de navegación, la cual está configurada de tal manera que la posición de partida 301 y la posición de destino 302 están dispuestas dentro de la región, encontrándose ambas posiciones en las proximidades de una respectiva esquina de la región 303.

30 La configuración de una región mostrada en la figura 3 de modo que esta región comprende tanto la posición del dispositivo de navegación como la posición de destino, es ventajosa sobre todo cuando la posición de destino ha sido ingresada por un usuario en el dispositivo de navegación, es decir que no ha sido estimada por el propio dispositivo de navegación (véase la descripción de más adelante), dado que entonces existe una probabilidad especialmente alta de que el usuario quiere alcanzar realmente la posición de destino.

35 Se actualizan solamente los datos cartográficos del territorio 300 que están asociados a la región 303, es decir, entre otros, los datos cartográficos de un entorno de la posición 301, un entorno de la posición de destino 302 y un entorno de una unión recta imaginaria entre la posición 301 y la posición de destino 302. No se actualizan los demás datos cartográficos del territorio 300. Empleando los datos cartográficos actualizados se puede calcular una ruta óptima 304.

Las figuras 4a a 4c muestran una forma de realización de la invención.

40 La figura 4a muestra una posición 401 de un dispositivo de navegación en un primer instante t_1 y una posición de destino 402, que están dispuestas en un territorio 400. El dispositivo de navegación presenta datos cartográficos asociados al territorio 400.

45 La posición 401 es identificada por el dispositivo de navegación empleando una antena GPS. Dado que el usuario del dispositivo de navegación no realiza ninguna entrada de destino en el presente caso, la posición de destino 402 tiene que ser determinada por el propio dispositivo de navegación, por ejemplo con ayuda de la posición 401 y de datos de viaje que se han obtenido en el pasado. Este tipo de determinación de una posición de destino puede denominarse también estimación de destino, ya que no existe por parte del dispositivo de navegación ninguna información fiable acerca de qué posición de destino quiera alcanzar realmente el usuario.

50 La estimación de destino puede basarse, por ejemplo, en que el usuario del dispositivo de navegación haya viajado ya alguna vez en el pasado desde la posición 401 hasta la posición de destino 402, con lo que existe una cierta probabilidad de que el usuario que se encuentra en la misma posición 401 navegue de nuevo hacia la misma posición de destino 402.

Sin embargo, tales datos de viaje pueden presentar también las frecuencias con las cuales se han alcanzado en el pasado una o varias posiciones de destino por un dispositivo de navegación, o los momentos de la última llegada a una o varias posiciones de destino por el dispositivo de navegación. Los datos de viaje se obtienen, por ejemplo, a

partir de datos que están archivados en una unidad de memoria de destino del dispositivo de navegación.

5 Asimismo, se representa una región 403 definida por el dispositivo de navegación, la cual está configurada de tal manera que la posición de partida 401 está dispuesta dentro de la región 403, mientras que la posición de destino 402 está dispuesta fuera de la región 403. Esta clase de configuración de una región es ventajosa sobre todo porque la posición de destino 402 solamente ha sido estimada por el dispositivo de navegación y, por tanto, es inseguro que el usuario del dispositivo de navegación quiera alcanzar realmente la posición de destino 402.

10 Además, la región 403 está configurada de tal manera que una distancia entre la posición de partida 401 y el límite de la región 403 en dirección a la posición de destino 402 es mayor que una distancia entre la posición 401 y el límite de la región 403 en la dirección contraria. En otras palabras, la región se ha desplazado en la dirección de la posición de destino 402, es decir que el centro de la región 403 se encuentra entre las posiciones 401 y 402. Por tanto, la región 403 está orientada de tal manera que comprende una parte lo más grande posible de una ruta que debe ser recorrida previsiblemente por el dispositivo de navegación. Esto tiene la ventaja de que se hace especialmente pequeño el número total de regiones necesitadas, como se pone claramente de manifiesto en lo que sigue.

15 Según el procedimiento conforme a la invención, se actualizan los datos cartográficos del dispositivo de navegación asociados a la región 403. A continuación, el dispositivo de navegación, basándose en sus datos cartográficos, la posición 401 y la posición de destino 402, calcula una ruta óptima 404 que une la posición 401 con la posición de destino 402.

La figura 4b muestra una segunda posición 405 del dispositivo de navegación en un segundo instante t2.

20 En este instante t2 el dispositivo de navegación se encuentra sobre la ruta 404 en el límite de la región 403. El dispositivo de navegación define ahora con ayuda de la posición 405 y la posición de destino 402 una segunda región 406 cuyos datos cartográficos se actualizan seguidamente. Como alternativa, la definición de la región 406 y la actualización de los datos cartográficos de la región 406 pueden realizarse ya en un momento anterior, por ejemplo en un momento en el que el dispositivo de navegación se encuentra entre la posición de partida 401 y el límite de la región 403.

La región 406 está configurada, exactamente igual que la región 403, de tal manera que la posición de destino 402 está dispuesta fuera de la región 406. Por consiguiente, se sigue evitando también ahora una actualización de datos cartográficos del entorno de la posición de destino 402, lo que sería ventajoso en caso de que el usuario del dispositivo de navegación debiera navegar ciertamente hacia otra posición de destino.

30 Según la figura 4b, se solapan las regiones 403 y 406. Sin embargo, es posible también que ambas regiones no se solapen, sino que limiten directamente una con otra. La ventaja de regiones configuradas de esta manera reside en una menor superficie base, con lo que el volumen de datos necesario para la actualización de los datos cartográficos correspondientes es más pequeño.

35 A continuación, el dispositivo de navegación calcula, basándose en sus datos cartográficos, la posición 405 y la posición de destino 402, una ruta óptima 407 que une la segunda posición 405 con la posición de destino 402. En el presente caso, el trazado de la ruta 407 se distingue del trazado de la ruta previamente calculada 404, ya que los datos cartográficos del dispositivo de navegación para la región 406 que están presentes en el instante t1 y los datos cartográficos actualizados de la región 406 se diferencian en una medida relevante para el cálculo de ruta, por ejemplo a causa de una obra existente tan solo desde hace poco tiempo en la ruta 404.

40 Según una forma de realización especialmente ventajosa de la invención, el dispositivo de navegación entrega ahora una señal de aviso a su usuario. En efecto, dado que el usuario no ha realizado ninguna entrada de destino, es probable que el usuario conozca bien el trazado de la ruta 404, pero no el trazado de la ruta 407. La señal de aviso debe llamar la atención del usuario acerca del hecho de que la ruta óptima ha variado, es decir que se desvía de la ruta bien conocida 404. El usuario puede ser inducido así a prestar inmediatamente una mayor atención a las instrucciones de conducción del sistema de navegación.

La señal de aviso puede ser de naturaleza acústica u óptica. Por ejemplo, la señal de aviso puede consistir en que se conecte súbitamente una pantalla del dispositivo de navegación que hasta entonces estaba desconectada. Asimismo, la señal de aviso puede consistir también en que se conecte súbitamente una emisión de instrucciones de conducción que hasta entonces estaba desconectada.

50 Como se representa en la figura 4c, el dispositivo de navegación se encuentra en un instante posterior t3 en una posición 408 sobre la ruta 407 en el límite de la región 406. El dispositivo de navegación define ahora con ayuda de su posición 408 y la posición de destino 402 una tercera región 409 cuyos datos cartográficos se actualizan. En contraste con las regiones 403 y 406, la región 409 comprende también la posición de destino 402.

A continuación, el dispositivo de navegación calcula, basándose en sus datos cartográficos, la posición 408 y la

posición de destino 402, una ruta óptima 410 que une la tercera posición 408 con la posición de destino 402. En el presente caso, el trazado de la ruta 410 es idéntico al trazado de la ruta previamente calculada 407.

5 Según las figuras 4a a 4c, durante el viaje de un usuario del dispositivo de navegación a lo largo de las rutas 404, 407 y 410 se actualizan previsoramente varias veces los datos cartográficos de una región situada delante del usuario. De esta manera, el dispositivo de navegación dispone continuamente de datos cartográficos actuales de su entorno y puede adaptar paso a paso el trazado de la ruta óptima a los datos cartográficos actuales.

Una ventaja especial de la forma de realización de la invención según las figuras 4a a 4c consiste en que no es necesaria una entrada de un destino en el dispositivo de navegación por parte de su usuario.

Las figuras 5a a 5c muestran otra forma de realización de la invención.

10 La figura 5a muestra una posición 501 en la que se encuentra un dispositivo de navegación en un primer instante t1. Además, se muestra también una posición de destino previsible 502. La posición 501 y la posición de destino 502 están dispuestas en el territorio 500. El dispositivo de navegación presenta datos cartográficos asociados al territorio 500.

15 La posición 501 es identificada por el dispositivo de navegación empleando una antena GPS. La posición de destino previsible 502 es estimada por el dispositivo de navegación con ayuda de la posición 501 y de datos de viaje obtenidos en el pasado, ya que el usuario del dispositivo de navegación no realiza ninguna entrada de un destino.

20 Asimismo, la figura 5a muestra una región 503 de forma rectangular orientada en dirección Norte-Sur, la cual es definida por el dispositivo de navegación con ayuda de la posición 501 y la posición de destino 502 y está configurada de tal manera que la posición 501 está dispuesta dentro de la región 503 y la posición de destino 502 está dispuesta fuera de la región 503. Por tanto, la región 503 cubre un entorno de la posición 501, pero no un entorno de la posición de destino previsible 502.

25 Según la invención, se actualizan los datos cartográficos del dispositivo de navegación asociados a la región 503. A continuación, el dispositivo de navegación calcula, ayudándose de sus datos cartográficos, la posición 501 y la posición de destino previsible 502, una ruta 504 que conduce de la posición 501 a la posición de destino previsible 502.

La figura 5b muestra una posición 505 del dispositivo de navegación identificada por el dispositivo de navegación por medio de la antena GPS en un segundo instante t2. En este instante, el dispositivo de navegación se encuentra en el límite de la región 503.

30 Lo especial en la posición 505 es que el dispositivo de navegación ya no se encuentra sobre la ruta previamente calculada 504. En otras palabras, el usuario del dispositivo de navegación se ha desviado de la ruta 504. Esto puede tener su fundamento en que, contrariamente a la estimación de destino del dispositivo de navegación, el usuario del dispositivo de navegación no quiere navegar hacia la posición de destino 502, sino hacia otra posición de destino.

35 A causa de la desviación del dispositivo de navegación respecto de la ruta previamente calculada 504 y dado que el usuario del dispositivo de navegación no realiza ninguna entrada de destino, el dispositivo de navegación define una nueva posición de destino previsible 506, concretamente con ayuda de la posición 505 y de datos de viaje que se han obtenido en el pasado. La nueva posición de destino previsible 506 se diferencia de la posición de destino previsible previamente determinada 502. En otras palabras, la posición de destino previsible se desplaza de 502 a 506.

40 Esta variación de la posición de destino tiene su fundamento en que la probabilidad de que el usuario del dispositivo de navegación navegue hacia la posición de destino 506 desde la posición 505 es más alta que la probabilidad de que el usuario del dispositivo de navegación navegue hacia la posición de destino 502 desde la posición 505. Las probabilidades citadas se establecen en base a los datos de viaje obtenidos en el pasado.

45 Asimismo, la figura 5b muestra una región 507 de forma rectangular orientada en dirección Norte-Sur, la cual es definida por el dispositivo de navegación con ayuda de la posición 505 y la nueva posición de destino previsible 506 y está configurada de tal manera que la posición 505 está dentro de la región 507, pero la posición de destino 506 está fuera de la región 507.

50 Según la invención, se actualizan los datos cartográficos asociados a la región 507. A continuación, el dispositivo de navegación calcula, ayudándose de sus datos cartográficos, la posición 505 y la posición de destino previsible 506, una ruta 508 que conduce de la posición 505 a la nueva posición de destino previsible 506. El trazado de la ruta 508 se diferencia del trazado de la ruta previamente calculada 504 a causa de la posición de destino modificada.

Como se representa en la figura 5c, el dispositivo de navegación se encuentra en un instante posterior t3 en una posición 509 sobre la ruta 508 en el límite de la región 507.

Dado que el dispositivo de navegación se encuentra sobre la ruta previamente calculada 508 y el usuario del dispositivo de navegación no realiza ninguna entrada de destino, se conserva la posición de destino 506.

- 5 El dispositivo de navegación define ahora, ayudándose de la posición 509 y la posición de destino 506, una tercera región 510 cuyos datos cartográficos son actualizados. La región 510 comprende tanto la posición 509 como la posición de destino 506, es decir que cubre los entornos de ambas posiciones 509 y 506.

A continuación, el dispositivo de navegación calcula, basándose en sus datos cartográficos, la posición 509 y la posición de destino 506, una ruta óptima 511 que une la posición 509 con la posición de destino 506. En el presente caso, el trazado de la ruta 511 es idéntico al trazado de la ruta previamente calculada 508 entre las posiciones 509 y 506.

- 10 Una ventaja especial de la forma de realización de la invención mostrada en las figuras 5a a 5c consiste en que, a pesar de la falta de una entrada de un destino en el dispositivo de navegación, se realiza un guiado hasta el destino y se adaptan el destino previsible y la ruta óptima al comportamiento de conducción real del usuario del dispositivo de navegación.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de funcionamiento de un dispositivo de navegación que presenta una unidad de memoria no volátil en la que están archivados datos cartográficos asociados a un territorio (400), con los pasos siguientes:
- a) determinar una posición de destino (402),
 - 5 b) identificar una posición (401) del dispositivo de navegación,
 - c) definir una región (403) en la que está dispuesta la posición (401), de modo que la superficie base de la región (403) sea más pequeña que la superficie base del territorio (400) y la posición de destino (402) esté dispuesta fuera de la región (403),
 - d) actualizar aquéllos de los datos cartográficos que están asociados a la región (403), no actualizándose aquéllos de los datos cartográficos que no están asociados a la región (403),
 - 10 e) calcular una ruta (404), que conduce de la posición (401) a la posición de destino (402), empleando los datos cartográficos actualizados de la región (403),
 - f) identificar una posición adicional (408) del dispositivo de navegación,
 - 15 g) definir una región adicional (409) en la que está dispuesta la posición adicional (408), de modo que la superficie base de la región (409) sea más pequeña que la superficie base del territorio (400) y la posición de destino (402) esté dispuesta dentro de la región adicional (409),
 - h) actualizar aquéllos de los datos cartográficos que están asociados a la región adicional (409), no actualizándose aquéllos de los datos cartográficos que no están asociados a la región adicional (409), e
 - 20 i) calcular una ruta adicional (410), que conduce de la posición adicional (408) a la posición de destino (402), empleando los datos cartográficos actualizados de la región adicional (409).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que se determina la posición de destino (402) de tal manera que se estime la posición de destino (402).
3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, en el que una de las regiones (403, 409) está configurada de tal manera que un centro de la región (403, 409) esté dispuesto entre la posición (401) dispuesta en la región (403, 409) y la posición de destino (402).
- 25
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la actualización de los datos cartográficos que están asociados a una de las regiones (403, 409) presenta las acciones de:
- comprobar la actualidad de los datos cartográficos que están asociados a la región (403, 409), de modo que se suministre una información de actualidad,
 - 30 y, en función de la información de actualidad,
 - recibir datos cartográficos actuales que están asociados a la región (403, 409), y
 - sustituir los datos cartográficos de la unidad de memoria no volátil, que están asociados a la región (403, 409), por los datos cartográficos actuales.
5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la actualización de los datos cartográficos están asociados a las regiones (403, 409) presenta las acciones de:
- 35
- comprobar la actualidad de los datos cartográficos que están asociados a la región (403, 409), de modo que se proporcione una información de actualidad,
 - y, en función de la información de actualidad,
 - recibir datos de modificación cartográfica que están asociados a la región (403, 409),
 - 40 generar datos cartográficos actuales, que están asociados a la región (403, 409), empleando los datos cartográficos de la unidad de memoria no volátil, que están asociados a la región (403, 409), y los datos de modificación cartográfica,
 - sustituir los datos cartográficos de la unidad de memoria no volátil, que están asociados a la región (403, 409), por los datos cartográficos actuales.
- 45
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 4 y 5, en el que los datos cartográficos de la unidad de

memoria no volátil, que están asociados a la región (403, 409) cuyos datos cartográficos son comprobados, presentan un primer número de versión y

los datos cartográficos actuales, que están asociados a la región (403, 409), presentan un segundo número de versión.

5 7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que la comprobación de los datos cartográficos que están asociados a la región (403, 409), cuyos datos cartográficos se comprueban en su actualidad, presenta las acciones de:

enviar el primer número de versión desde el dispositivo de navegación hasta un servidor externo,

10 comparar el primer número de versión y el segundo número de versión de modo que se proporcione una información de actualidad, y

enviar la información de actualidad desde el servidor externo hasta el dispositivo de navegación.

8. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que la comprobación de los datos cartográficos que están asociados a la región (403, 409), cuyos datos cartográficos se comprueban en su actualidad, presenta las acciones de:

15 enviar una señal de solicitud desde el dispositivo de navegación hasta un servidor externo,

enviar el segundo número de versión desde el servidor externo hasta el dispositivo de navegación y

comparar el primer número de versión y el segundo número de versión de modo que se proporcione una información de actualidad.

20 9. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de navegación recibe un aviso de tráfico que presenta una posición, y

una de las regiones (403, 409) está configurada de tal manera que la posición del aviso de tráfico esté dispuesta dentro de la región (403, 409).

10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una de las regiones (403, 409) presenta

- 25
- una forma cuadrada,
 - una forma rectangular,
 - una forma poligonal,
 - una forma circular,
 - una forma elíptica o
- 30
- la forma de una unidad administrativa.

11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que los pasos b) a e) se ejecutan de nueva para otra posición (405) del dispositivo de navegación, de modo que se define otra región (406) antes de que se ejecuten los pasos f) a i).

35 12. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que, cuando el trazado (407) calculado al ejecutar nuevamente el paso e) se diferencia del trazado de la ruta (404) calculada al ejecutar previamente el paso e), se entrega una señal de aviso a un usuario del dispositivo de navegación.

13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 11 y 12, en el que la otra posición (405) está dispuesta en el límite de la región (403) definida al ejecutar previamente el paso c).

40 14. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 11 a 13, en el que, cuando la otra posición (505) no está dispuesta sobre la ruta (504) calculada al ejecutar previamente el paso e), se determina de nuevo la posición de destino (506) antes de la nueva ejecución del paso c).

15. Dispositivo de navegación que presenta una unidad de memoria no volátil en la que están archivados datos cartográficos asociados a un territorio (400), estando preparado el dispositivo de navegación para ejecutar un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

45

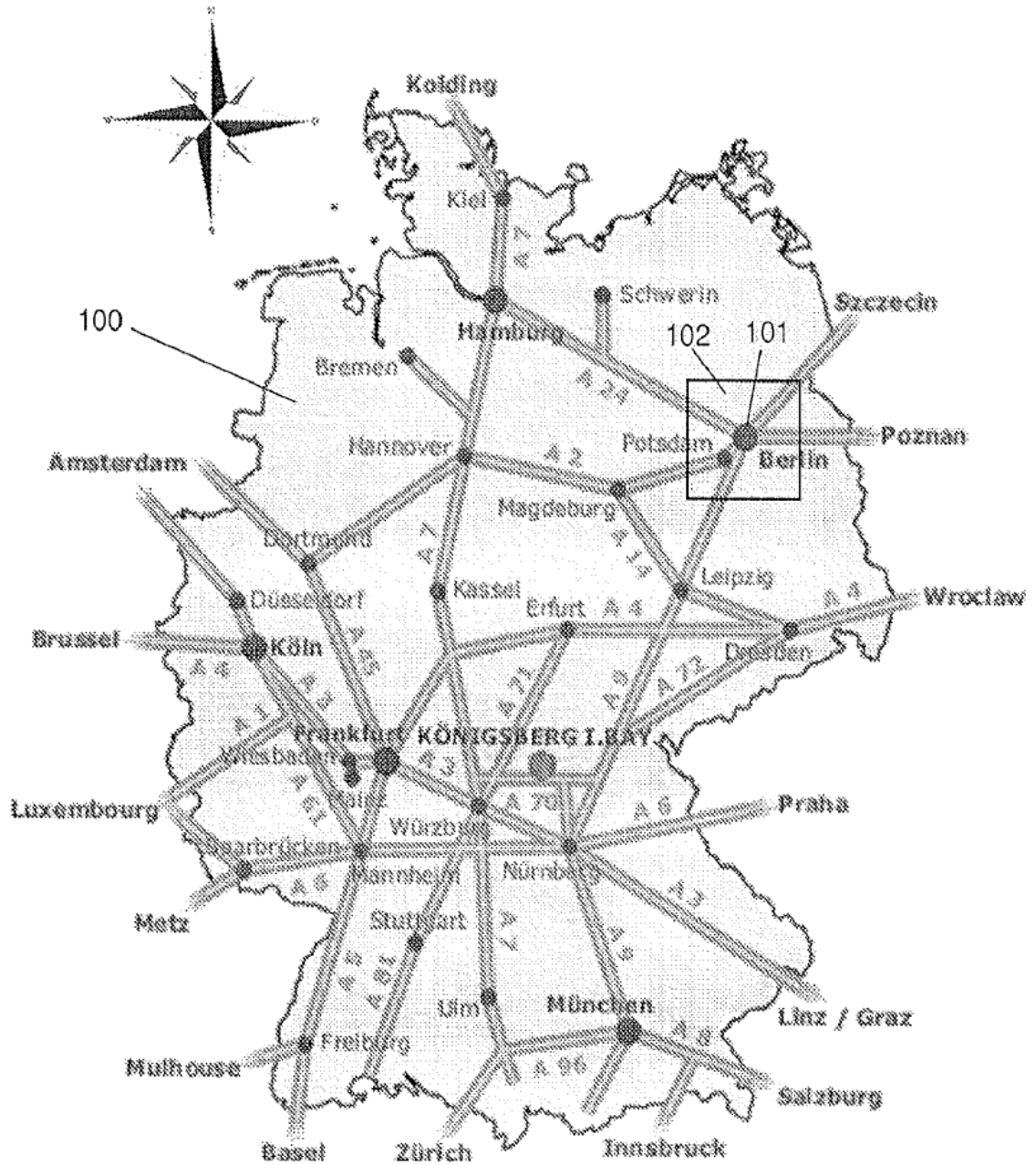


Figura 1

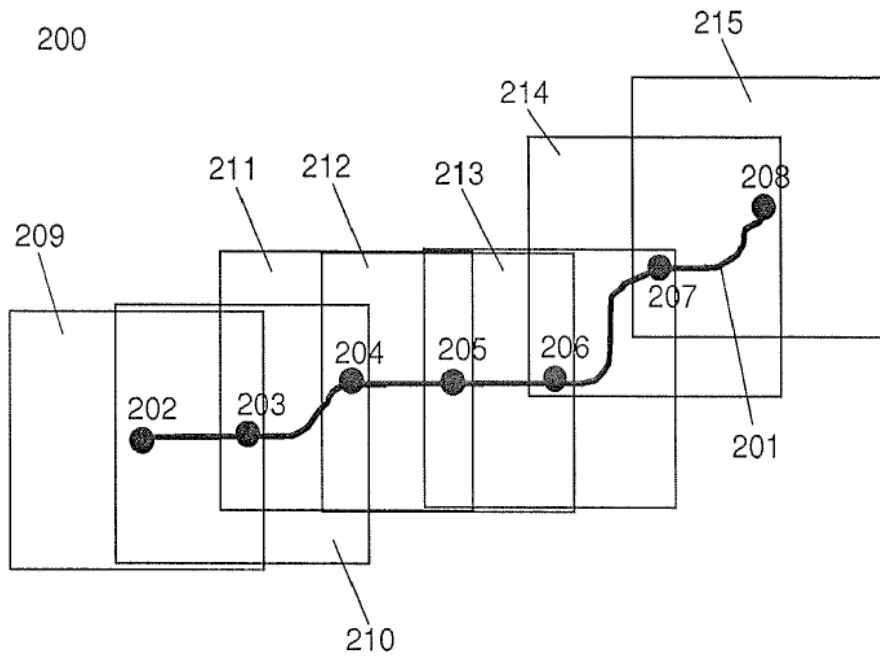


Figura 2

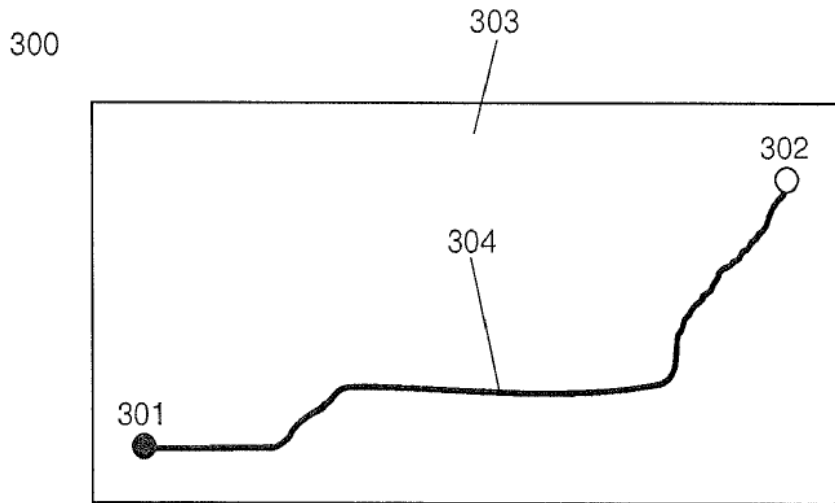


Figura 3

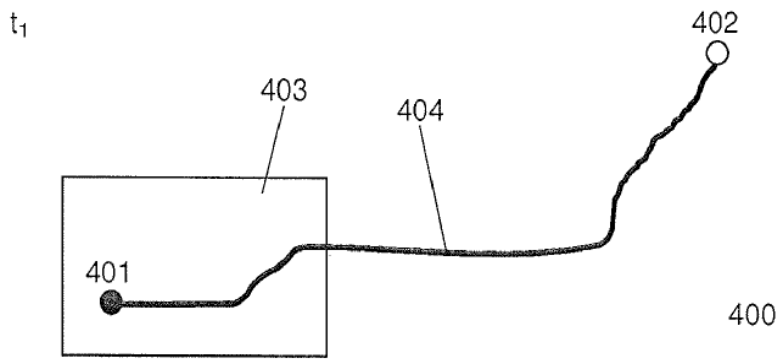


Figura 4a

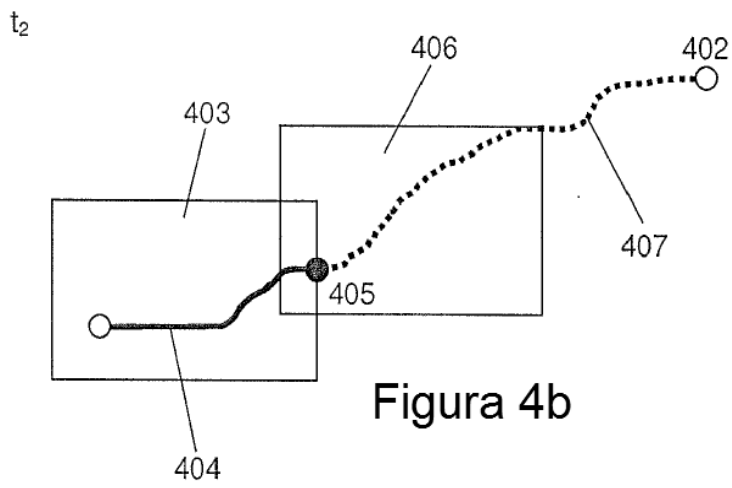


Figura 4b

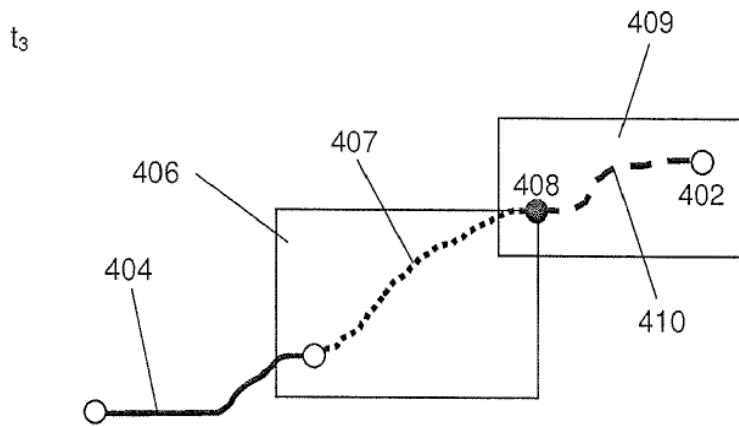


Figura 4c

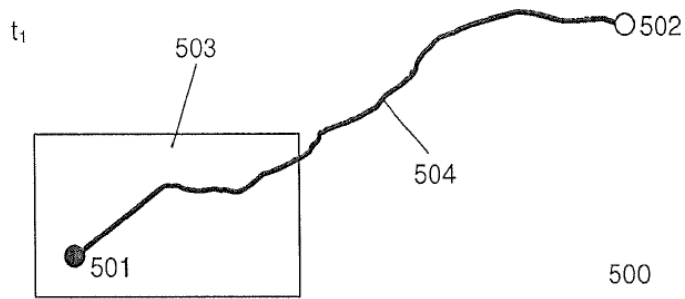


Figura 5a

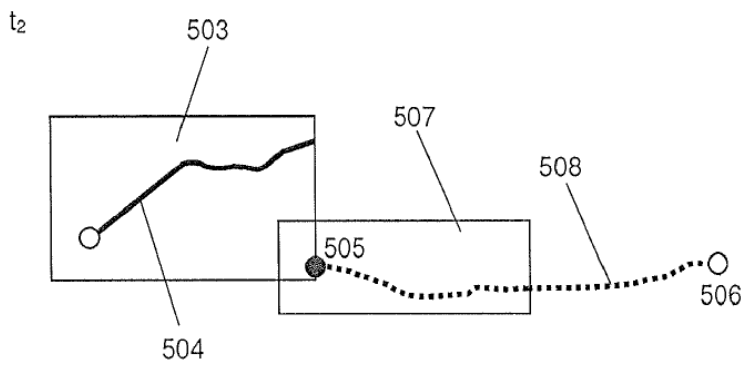


Figura 5b

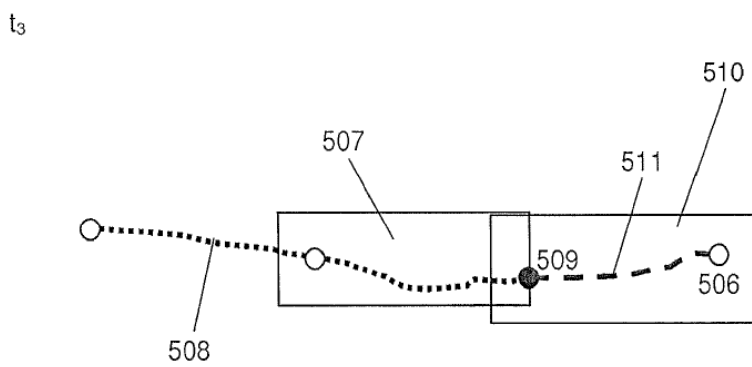


Figura 5c

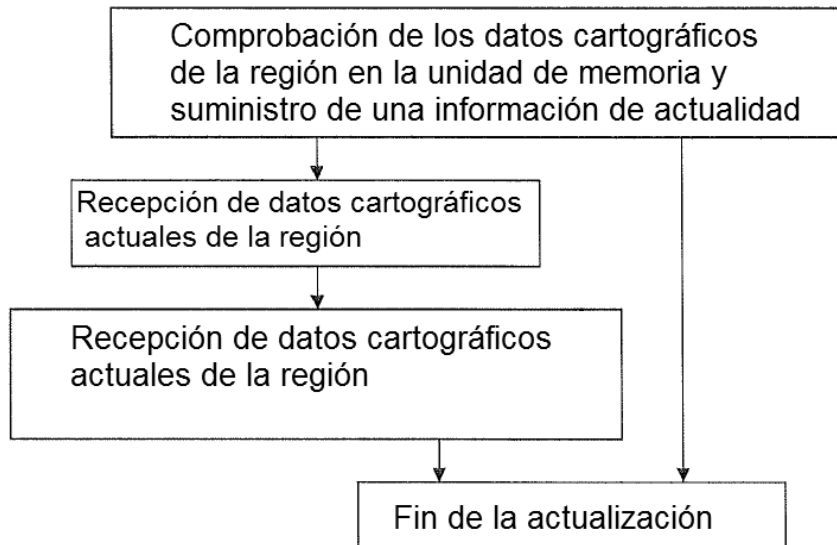


Figura 6

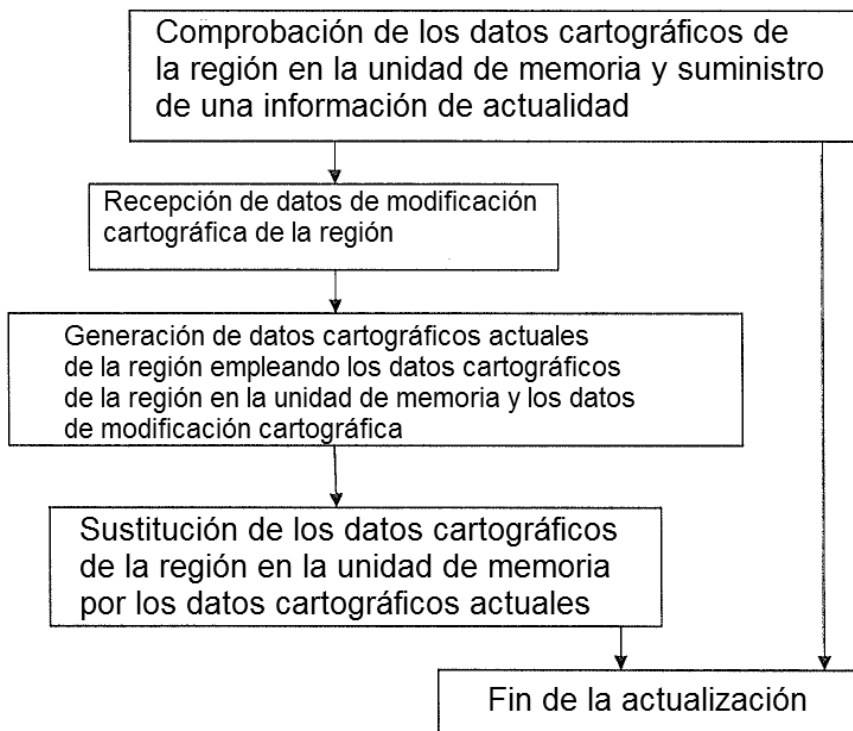


Figura 7

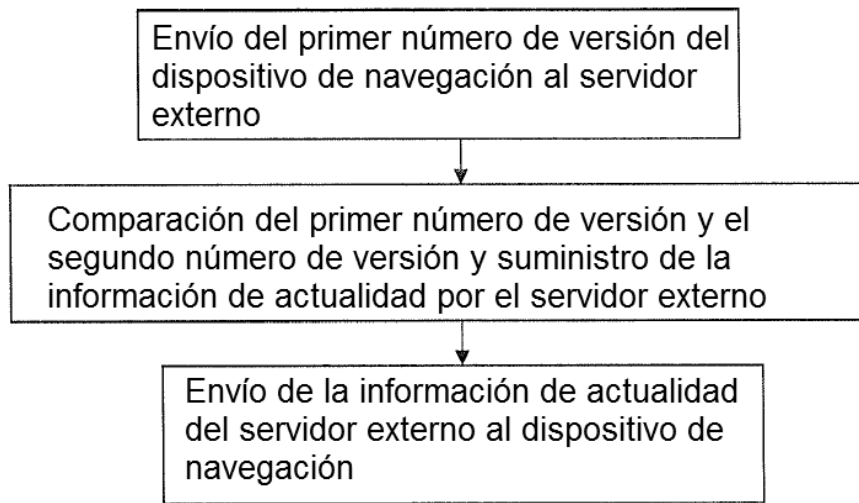


Figura 8

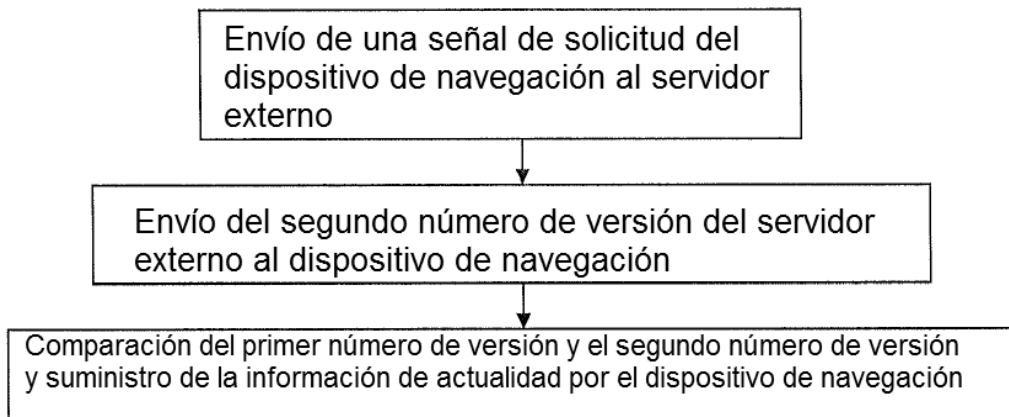


Figura 9