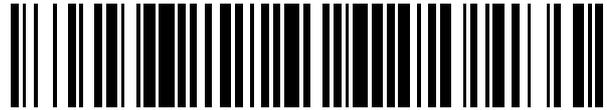


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 789 325**

51 Int. Cl.:

G01C 21/34

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2016** **E 16197437 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.03.2020** **EP 3318845**

54 Título: **Planificación de rutas circulares**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
26.10.2020

73 Titular/es:

**ORDNANCE SURVEY LIMITED (100.0%)
Explorer House Adanac Drive Southampton
Hampshire SO16 0AS, GB**

72 Inventor/es:

RADBURN, ANDREW

74 Agente/Representante:

DURAN-CORRETJER, S.L.P

ES 2 789 325 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

Planificación de rutas circulares

5 Sector técnico

Realizaciones de la presente invención se refieren a un procedimiento implementado por ordenador para generar una ruta circular en un mapa digital que comienza y finaliza en la misma posición geográfica. En particular, realizaciones de la presente invención se refieren a un procedimiento implementado por ordenador para generar una ruta circular en un mapa digital según uno o varios criterios de ruta.

Estado de la técnica anterior

15 La generación de rutas en un mapa digital entre puntos conocidos A y B tal como se ilustra mediante la figura 1 se conoce bien. Estos procedimientos conocidos tienen en cuenta diversos datos geográficos para calcular la mejor ruta que pasa entre estos puntos, teniendo en cuenta criterios tales como minimizar la distancia recorrida o el tiempo necesario para completar la ruta, o minimizar la huella ambiental del vehículo utilizado para el viaje. En tales sistemas, se puede requerir que la ruta pase por varios puntos geográficos predeterminados. Por ejemplo, en la figura 2, se genera una ruta entre dos puntos A y D que pasa por los puntos B y C a lo largo del camino.

20 Sin embargo, en muchas situaciones, un usuario puede desear comenzar y finalizar en el mismo punto, por ejemplo, en actividades de ocio tales como andar, montar a caballo, correr o montar en bicicleta. En la figura 3 se muestra un ejemplo de una ruta circular que comienza y finaliza en la misma posición. En estas situaciones, el usuario puede desear que la ruta tome una determinada cantidad de tiempo en recorrerse, que cubra una determinada distancia y/o que pase por uno o varios puntos de interés. En sistemas de generación de rutas conocidos en la técnica, si un usuario introduce el punto de partida y de finalización como la misma ubicación geográfica, no se generará ninguna ruta. Como máximo, se proporcionará al usuario alguna indicación de que está en su destino deseado.

30 Por tanto, se requiere un procedimiento de generación de rutas circulares para proveer a usuarios de una ruta que comienza y finaliza en la misma ubicación geográfica.

35 La Patente EP 2657865 se refiere a un procedimiento de creación de una ruta de ejercicio personalizable para un usuario de un dispositivo de navegación personal que incluye recibir una selección del tipo de terreno o nivel de dificultad del usuario, recibir una selección de una longitud de la ruta de ejercicio que va a generarse, generar una ruta de ejercicio para el usuario según la posición actual del dispositivo de navegación personal, el tipo de terreno o el nivel de dificultad seleccionados, y la longitud seleccionada de la ruta de ejercicio, y proporcionar instrucciones del itinerario de la ruta para que el usuario siga la ruta de ejercicio generada.

40 La Patente US 2010/305852 se refiere a la generación automática de una ruta de desplazamiento para un usuario. La ubicación de partida de un usuario se determina en base a información de ubicación recibida desde un sistema de navegación, tal como un sistema de navegación GPS. Un dispositivo de entrada recibe una entrada de una distancia especificada que el usuario pretende recorrer. Si el usuario desea recorrer un trayecto circular de vuelta a la ubicación de partida, el sistema puede generar una ruta de trayecto circular de una distancia sustancialmente igual a la distancia especificada. El sistema puede emitir información de ruta en un elemento de visualización basado en un mapa, proporcionar direcciones detalladas por audio y/o transmitir información de ruta a dispositivos externos.

45 La Patente US 2013/006521 se refiere a un procedimiento que incluye (a) adquirir una ubicación de partida de circuito, una restricción de circuito y una primera preferencia de desplazamiento de usuario para un primer usuario; y (b) determinar una ruta de circuito, que incluye segmentos de circuito primero y segundo, en base a la ubicación de partida del circuito y la restricción de circuito. El primer segmento de circuito se determina en base a la primera preferencia de desplazamiento de usuario. La restricción de circuito incluye una restricción de tiempo definida por el primer usuario e incluye un tiempo permisible máximo para la ruta de circuito.

50 La Patente US 2009/248295 se refiere a un sistema en el que la cartografía de bucle cerrado emplea información de terreno y topología cuando se genera una ruta de bucle cerrado dadas las características de ruta introducidas. La información de terreno y topología identifica colectivamente, por ejemplo, si la carretera 1) es plana o está inclinada; 2) está pavimentada, es de hormigón, de gravilla, o de tierra; 3) está en zonas abiertas o a la sombra, y 4) está dentro de determinados tipos de zonas. La ubicación de los puntos de partida y finalización (por ejemplo, una ubicación o posición geográfica), la longitud de la ruta deseada y las características de la ruta se reciben como entrada para generar la ruta de bucle cerrado.

Características de la invención

65 Realizaciones de la presente invención abordan los problemas mencionados anteriormente dando a conocer un procedimiento implementado por ordenador de generación de rutas circulares que comienzan y finalizan en la misma posición geográfica, pasando la ruta por varios puntos intermedios a lo largo del camino. Las rutas circulares se

generan dependiendo de uno o varios criterios de ruta, que el usuario puede predefinir o introducir. El criterio de ruta puede estar relacionado con varias propiedades de ruta diferentes, por ejemplo, el periodo de tiempo que lleva completar la ruta, la distancia o zona cubierta por la ruta, la dirección que toma la ruta, el tipo de terreno experimentado durante la ruta, si la ruta pasa por determinados puntos más de una vez y/o si la ruta pasa por algún punto de interés.

En un primer aspecto de la presente invención, se da a conocer un procedimiento implementado por ordenador de generación de rutas geográficas a través de una zona geográfica que comienzan y finalizan en la misma posición geográfica A. El procedimiento comprende las etapas de obtener metadatos de cálculo de ruta relacionados con parámetros deseados de la ruta geográfica que va a generarse, incluyendo los metadatos la posición A, un primer conjunto de criterios de un grupo que comprende, como mínimo, uno o varios de: un criterio de tiempo de ruta y/o un criterio de distancia de ruta, en el que el criterio de tiempo de ruta incluye una indicación de un modo de desplazamiento, y un segundo conjunto de criterios que comprende, como mínimo, un criterio de zona de ruta, calcular, utilizando datos geográficos que representan la zona geográfica, un primer conjunto de rutas geográficas a través de la zona geográfica que comienzan y finalizan en la posición A, y que cumplen, como mínimo, parcialmente uno o varios del primer conjunto de criterios, calcular el tamaño de la zona geográfica acotada por cada ruta del primer conjunto de rutas geográficas, calcular una primera puntuación para el primer conjunto de rutas geográficas en base a, como mínimo, uno del primer conjunto de criterios, en el que el primer conjunto de rutas geográficas se puntúan en base a la medida en la que el primer conjunto de rutas geográficas cumplen uno o varios del primer conjunto de criterios, calcular una segunda puntuación para el primer conjunto de rutas geográficas en base al criterio de zona de ruta de modo que el primer conjunto de rutas geográficas se puntúan en base al tamaño de la zona geográfica acotada, en el que rutas que acotan una zona geográfica más grande se puntúan más alto que rutas que acotan una zona geográfica menor, combinar las puntuaciones primera y segunda respectivas del primer conjunto de rutas geográficas para proporcionar de ese modo una clasificación del primer conjunto de rutas geográficas, y proporcionar, como mínimo, una ruta geográfica para su emisión dependiendo de la clasificación del primer conjunto de rutas geográficas.

Haciendo esto, un usuario puede requerir una ruta que comience y finalice en la misma ubicación geográfica, y que tarde una determinada cantidad de tiempo en completarse y/o cubra una determinada cantidad de distancia. Estos criterios se utilizan entonces para calcular rutas circulares que comienzan y finalizan en el mismo punto, y que pasan por varios puntos intermedios diferentes a lo largo del camino. Por consiguiente, cuando un usuario requiere una ruta que comience y finalice en el mismo lugar, no se le presenta al usuario una respuesta nula sobre la base de que ya está en su destino deseado.

Las rutas se puntúan según hasta qué punto cumplen el uno o varios criterios. Esto permite que las rutas que cumplen mejor los criterios se ofrezcan preferentemente a un usuario como opciones.

Por ejemplo, cuando los criterios comprenden un criterio de tiempo de ruta que indica un tiempo de desplazamiento preferente, el primer conjunto de rutas geográficas se puede puntuar en base a la similitud del tiempo de desplazamiento preferente con respecto a un tiempo de desplazamiento estimado del primer conjunto de rutas geográficas. Es decir, las rutas que se espera que tarden en completarse un periodo de tiempo similar con respecto al tiempo indicado en los criterios se clasifican más alto que las que son significativamente más cortas o más largas.

De manera similar, cuando los criterios comprenden un criterio de distancia de ruta que indica una distancia preferente, el primer conjunto de rutas geográficas puede puntuarse en base a la similitud de la distancia preferente con respecto a la distancia real del primer conjunto de rutas geográficas. Es decir, las rutas que tienen una distancia similar a la distancia indicada en los criterios se clasifican más alto que las que son significativamente más cortas o más largas.

Incluir un criterio de zona garantiza que el procedimiento no calcula simplemente rutas que consisten en una línea recta, por ejemplo, desde la posición A hasta la posición B y de vuelta. Una ruta de este tipo no se desea particularmente en actividades de ocio tales como andar, correr, montar en bicicleta, montar a caballo y similares, en las que un terreno y un paisaje variables hacen que la actividad sea mucho más interesante y amena. Por tanto, es ventajoso que una ruta cubra una zona geográfica tan grande como sea posible dentro de los límites de los criterios de tiempo y/o distancia.

El uno o varios criterios pueden comprender, además, un criterio de dirección de ruta que indica una dirección de desplazamiento preferente. Por ejemplo, el usuario puede desear dirigirse hacia una dirección suroeste general.

El uno o varios criterios pueden comprender, además, un criterio de interés de ruta que indica uno o varios puntos de interés que van a incluirse en la una o varias rutas geográficas. Por ejemplo, el usuario puede desear pasar por un río, lago, bar, punto histórico o cualquier otro punto de interés a lo largo de la ruta.

El uno o varios criterios pueden comprender, además, un criterio de dificultad de ruta que indica un nivel de dificultad y/o un requisito de accesibilidad del primer conjunto de rutas geográficas. Por ejemplo, el usuario puede desear que la ruta sea montañosa o tenga acceso para sillas de ruedas.

El uno o varios criterios pueden comprender, además, un criterio de superficie de ruta que indica, como mínimo, un tipo de terreno que va a incluirse en el primer conjunto de rutas geográficas. Por ejemplo, el usuario puede indicar que la ruta debe discurrir a lo largo de una carretera asfaltada o un camino boscoso.

5 El segundo conjunto de criterios puede comprender, además, un criterio de similitud de ruta, en el que el criterio de similitud de ruta se obtiene evaluando el número de posiciones geográficas repetidas incluidas en el primer conjunto de rutas geográficas. Preferentemente, las rutas que tienen un número pequeño de posiciones geográficas repetidas se clasifican más alto que las que tienen muchas repeticiones. Esto ayuda a garantizar que la ruta no pase por la misma ubicación geográfica varias veces, por ejemplo, como ocurriría con una ruta en línea recta (es decir, desde A hasta B hasta A).

15 La etapa de puntuar comprende calcular una puntuación que corresponde a, como mínimo, uno del uno o varios criterios incluidos en los metadatos de cálculo de ruta. Por ejemplo, las rutas se pueden puntuar desde 0 hasta 1 para cada uno de los criterios que se han establecido. Estas puntuaciones se pueden sumar entonces, siendo la ruta con la puntuación más alta la que mejor coincide con los criterios.

20 Esta puntuación se puede ponderar dependiendo de los criterios a los que corresponde. Por ejemplo, el criterio de tiempo de ruta, el criterio de distancia de ruta y el criterio de zona de ruta se pueden considerar más importantes que los demás criterios y, por tanto, se pueden ponderar de modo que tengan un impacto mayor en la puntuación general.

25 El procedimiento puede comprender, además, seleccionar una serie de rutas geográficas más adecuadas a partir de la clasificación del primer conjunto de rutas geográficas.

El conjunto de rutas geográficas más adecuadas se puede utilizar entonces para generar un segundo conjunto de rutas geográficas. Esto ayuda a excluir varias rutas calculadas, particularmente las que no cumplen los criterios a un nivel aceptable.

30 Generar el segundo conjunto de rutas geográficas puede comprender uno o varios de combinar la totalidad del conjunto de rutas geográficas más adecuadas de una o varias maneras diferentes, combinar uno o varios subconjuntos del conjunto de rutas geográficas más adecuadas, modificar el conjunto de rutas geográficas más adecuadas eliminando, como mínimo, una posición geográfica del mismo, y generar una o varias del segundo conjunto de rutas geográficas utilizando el procedimiento descrito anteriormente.

35 La etapa de calcular el primer conjunto de rutas geográficas se puede poner en pausa o detener cuando se alcanza uno o varios de los siguientes umbrales: un umbral de tiempo que indica un límite de tiempo para calcular el primer conjunto de rutas geográficas, un umbral de criterios que indica el número máximo de rutas que cumplen, como mínimo, parcialmente el primer conjunto de criterios, y un umbral de número que indica el número máximo de rutas que van a calcularse.

45 La etapa de proporcionar la, como mínimo, una ruta geográfica para su emisión puede comprender generar una representación visual de la, como mínimo, una ruta geográfica para su emisión a un elemento de presentación visual. La representación visual comprende una imagen de mapa de la zona geográfica. La ruta se puede mostrar entonces en la imagen de mapa de cualquier manera adecuada, por ejemplo, como una línea coloreada.

50 La etapa de proporcionar la, como mínimo, una ruta geográfica para su emisión puede comprender también proporcionar información de criterios acerca de la medida en la que la, como mínimo, una ruta geográfica cumple los primeros criterios. Por ejemplo, la puntuación de cada ruta (general y/o para cada criterio) se puede emitir al usuario de modo que puede observar hasta qué punto coincide cada ruta con sus criterios.

55 En otro aspecto, la presente invención da a conocer un sistema que comprende un procesador, y se da a conocer un medio legible por ordenador que almacena una o varias instrucciones dispuestas de modo que cuando se ejecutan hacen que el procesador realice un procedimiento de generación de rutas geográficas a través de una zona geográfica que comienzan y finalizan en la misma posición geográfica A, comprendiendo el procedimiento las etapas de obtener metadatos de cálculo de ruta relacionados con parámetros deseados de la ruta geográfica que va a generarse, incluyendo los metadatos la posición A, un primer conjunto de criterios de un grupo que comprende, como mínimo, uno o varios de: un criterio de tiempo de ruta y/o un criterio de distancia de ruta, en el que el criterio de tiempo de ruta incluye una indicación de un modo de desplazamiento, y un segundo conjunto de criterios que comprende, como mínimo, un criterio de zona de ruta, calcular, utilizando datos geográficos que representan la zona geográfica, un primer conjunto de rutas geográficas a través de la zona geográfica que comienzan y finalizan en la posición A, y que cumplen, como mínimo, parcialmente uno o varios del primer conjunto de criterios, calcular el tamaño de la zona geográfica acotada por cada una del primer conjunto de rutas geográficas, calcular una primera puntuación para el primer conjunto de rutas geográficas en base al primer conjunto de criterios, en el que el primer conjunto de rutas geográficas se clasifican en base a la medida en la que el primer conjunto de rutas geográficas cumplen uno o varios del primer conjunto de criterios, calcular una segunda puntuación para el primer conjunto de

5 rutas geográficas en base al criterio de zona de ruta de modo que el primer conjunto de rutas geográficas se puntúan en base al tamaño de la zona geográfica acotada, en el que rutas que acotan una zona geográfica más grande se puntúan más alto que rutas que acotan una zona geográfica menor, combinar las puntuaciones primera y segunda respectivas del primer conjunto de rutas geográficas para proporcionar de ese modo una clasificación del primer conjunto de rutas geográficas, y proporcionar, como mínimo, una ruta geográfica para su emisión dependiendo de la clasificación del primer conjunto de rutas geográficas.

Breve descripción de los dibujos

10 Resultarán evidentes otras características y ventajas de la presente invención a partir de la siguiente descripción de realizaciones de la misma, presentadas sólo a modo de ejemplo de ejemplo, y mediante referencia a los dibujos, en los que:

15 la figura 1 ilustra una primera ruta de la técnica anterior desde el punto A hasta el punto B;

la figura 2 ilustra una segunda ruta de la técnica anterior desde el punto A hasta el punto D, pasando por los puntos B y C;

20 la figura 3 ilustra una ruta circular que comienza y finaliza en el punto A, y que pasa por los puntos B, C y D;

la figura 4 ilustra un procedimiento de generación de rutas circulares según la presente invención;

la figura 5 ilustra el algoritmo utilizado para calcular una o varias rutas circulares según la presente invención;

25 la figura 6 es un ejemplo que ilustra la presente invención en utilización;

la figura 7 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema utilizado para llevar a cabo el procedimiento de la presente invención.

30 Descripción detallada de los dibujos

La figura 4 ilustra un procedimiento para calcular y generar rutas circulares, que comienzan y finalizan en la misma posición A, tal como la ruta circular mostrada en la figura 3.

35 El procedimiento utiliza datos geográficos 402 conocidos y metadatos 404 de cálculo de ruta recibidos desde un usuario para calcular una o varias rutas circulares 406 que comienzan y finalizan en la misma ubicación geográfica. A continuación, se puede generar una representación visual de las rutas circulares y emitir 408 al usuario por medio de algún elemento de presentación visual adecuado para visualizar datos de mapa digital.

40 Los datos geográficos 402 utilizados para calcular la(s) ruta(s) circular(es) incluyen cualquier dato representativo del paisaje geográfico. Por ejemplo, los datos geográficos 402 pueden incluir información acerca de varios puntos geográficos específicos y la distancia entre ellos, caminos existentes entre dichos puntos, la dificultad de esos caminos en cualquier dirección, el tipo de superficie del camino (por ejemplo, asfalto, grava), el tipo de terreno (por ejemplo, montañoso, plano), puntos de interés ubicados en los caminos o en las proximidades de los caminos (por ejemplo, que se pueden ver o alcanzar desde los caminos) y su tipología (por ejemplo, formación de rocas interesante, santuario religioso, bar, restaurante), así como otros datos geográficos de interés cualesquiera.

45 Tal como se comentó anteriormente, los metadatos 404 de cálculo de ruta se reciben también del usuario. Estos metadatos 404 se refieren a parámetros deseados de la ruta que va a calcularse. Los metadatos 404 pueden incluir la posición A 414 así como uno o varios criterios 410, 412 de ruta. Un primer grupo de criterios 410 de ruta incluye tiempo de ruta y/o distancia de ruta, y puede comprender dirección de la ruta, interés de ruta, superficie de ruta y dificultad de ruta. Otros criterios relacionados con la ruta no descritos en este caso se pueden tener en cuenta también.

50 En la mayoría de los casos, se recibe, como mínimo, un criterio de tiempo de ruta y/o un criterio de distancia de ruta del usuario. Por ejemplo, el usuario puede requerir que la ruta lleve aproximadamente 2 horas y/o cubra una distancia de 8 kilómetros. Cuando se ajustan los criterios de tiempo y/o distancia, al usuario se le puede requerir también que indique cómo desea recorrer la ruta, por ejemplo, andando, corriendo, montando en bicicleta, montando a caballo o conduciendo, por la simple razón de que el tiempo que lleva cubrir una distancia dependerá de cómo se esté cubriendo esa distancia.

55 El primer grupo de criterios 410 de ruta puede incluir también criterios de dirección de ruta, por ejemplo, se puede recibir un criterio de dirección de ruta que indica que el usuario querría que la ruta se dirigiera inicialmente en dirección suroeste desde el punto de partida A.

60 El primer grupo de criterios 410 de ruta puede incluir criterios de interés de ruta. A este respecto, un criterio de

interés de ruta que indica puntos de interés puede definir puntos de interés generales (por ejemplo, puntos de interés arquitectónico, santuario religioso, formaciones rocosas naturales, etc.) que el usuario puede querer ver a lo largo de la ruta. Otros puntos de interés indicados como un criterio de interés de ruta pueden definir puntos de interés obligatorios (por ejemplo, un bar, restaurante, etc. particular) por los cuales debe pasar la ruta.

5 El primer grupo de criterios 410 de ruta puede incluir también criterios de superficie de ruta, por ejemplo, una ruta que sigue una carretera asfaltada o un camino de tierra, o unos criterios de dificultad de ruta, por ejemplo, una ruta que evita colinas escarpadas o que es accesible para una silla de ruedas.

10 Los metadatos 404 de cálculo de ruta comprenden un segundo grupo de criterios 412 de ruta que incluyen la zona de ruta. Se pueden tener en cuenta también otros criterios, tales como la similitud de ruta. El primer grupo de criterios 410 de ruta pueden ser criterios que establece el usuario, mientras que el segundo grupo de criterios 412 de ruta pueden ser criterios de ruta relacionados con un conjunto de reglas predefinido (es decir, no establecidos por el usuario). En algunos casos, los criterios del segundo grupo 412 se pueden considerar menos importantes que los del primer grupo de criterios 410 de ruta y, por tanto, sustituirse por los criterios obtenidos del primer grupo 412, o viceversa.

20 El segundo grupo de criterios 412 de ruta puede incluir criterios de similitud de ruta, que evalúan con qué frecuencia pasa la ruta por una ubicación geográfica determinada (excepto por el punto de partida/finalización A) más de una vez. Opcionalmente, se puede ofrecer al propio usuario la oportunidad de introducir un criterio de similitud de ruta que indique si desea pasar por una ubicación geográfica determinada más de una vez.

25 El segundo grupo de criterios 412 de ruta incluye criterios de zona de ruta, que evalúan la zona cubierta por una ruta, por ejemplo, calculando la zona acotada dentro de la ruta. Los criterios de zona de ruta pueden ser particularmente importantes puesto que ayudan a garantizar que la ruta resultante no es simplemente una línea recta. Por ejemplo, una ruta que comienza en el punto A, define un camino recto hasta un punto de interés a 3 kilómetros y vuelve por el mismo camino al punto A no es necesariamente una ruta muy interesante para el usuario, particularmente en situaciones en las que el procedimiento descrito en el presente documento se está utilizando para calcular rutas para actividades de ocio. Pueden existir situaciones en las que una línea recta sea la única ruta posible, pero en situaciones en las que existen otras rutas posibles, es probable que sea la opción menos interesante. Al igual que en el caso de la similitud de ruta, el usuario puede tener también la opción de proporcionar un criterio de zona de ruta que indique la zona geográfica que desea cubrir.

35 El procedimiento utilizado para calcular las rutas circulares utilizando los datos geográficos 402 y los metadatos 404 de cálculo de ruta se describirá ahora con referencia a la figura 5.

40 Un conjunto de rutas que comienzan y finalizan en una posición A, que pasan por varios puntos y según dichos criterios se pueden calcular utilizando un algoritmo genético. La figura 5 muestra un procedimiento de cálculo de un conjunto de rutas circulares que utiliza un algoritmo genético en base a la información geográfica 402 y los metadatos 404 de cálculo de ruta.

45 Utilizando los datos geográficos 402, se identifica un número inicial de puntos o nodos que concuerdan con, como mínimo, un criterio de tiempo de ruta y/o de distancia de ruta recibido desde el primer grupo de criterios 410 de ruta (etapa 502). Teniendo en cuenta el criterio de distancia de ruta, el conjunto inicial de puntos se puede ubicar a una distancia desde el punto A que es menor que la distancia indicada por el criterio de distancia de ruta. Preferentemente, el conjunto inicial de puntos se ubican a una distancia desde el punto A que no es más de la mitad de la distancia indicada por el criterio de distancia de ruta. Teniendo en cuenta el criterio de tiempo de ruta, el tiempo de desplazamiento entre el punto A y el conjunto inicial de puntos puede ser menor que el tiempo indicado por el criterio de distancia de ruta.

50 Preferentemente, el tiempo de desplazamiento entre el punto A y el conjunto inicial de puntos no es más de la mitad del tiempo indicado por el criterio de tiempo de ruta.

55 Utilizando el conjunto inicial de puntos, se genera un conjunto inicial de rutas (etapa 504), en el que el conjunto inicial de rutas comienzan y finalizan en el punto A y pasan como mínimo por algunos de esos conjuntos iniciales de puntos. En la mayoría de los casos, se puede generar aleatoriamente el conjunto inicial de rutas, sin embargo, el experto en la materia apreciará que las rutas se pueden generar según un conjunto de reglas predefinidas.

60 Este conjunto inicial de rutas se puntúan entonces en cuanto a hasta qué punto coinciden con uno o varios de los criterios de ruta (etapa 506). Determinar hasta qué punto la ruta coincide con unos criterios determinados se puede realizar de varias maneras diferentes, por ejemplo, una ruta puede puntuar alto en los criterios de distancia de ruta si la distancia total cubierta por la ruta es cercana a la distancia indicada por el criterio de distancia de ruta. Como otro ejemplo, una ruta puntúa alto en los criterios de zona de ruta si la zona cubierta por la ruta es más grande que la zona cubierta por otras rutas. Se pueden facilitar ponderaciones a algunos de los criterios, por ejemplo, según su importancia. A continuación se puede calcular una puntuación final por ruta en base a las puntuaciones individuales para cada criterio de ruta y sus ponderaciones respectivas, por ejemplo, sumando todas las puntuaciones

individuales. Por coherencia, las puntuaciones individuales se pueden normalizar también entre 0,0 y 1,0 antes de multiplicarlas por cualquier ponderación y/o combinarse.

5 Cuando se puntúa una ruta según criterios de tiempo de ruta, las rutas que tienen un tiempo de desplazamiento estimado cercano al tiempo indicado por el criterio de tiempo de ruta puntuarán más alto que rutas que tengan un tiempo de desplazamiento que sea mayor o menor que el tiempo indicado por el criterio de tiempo de ruta. Es decir, cuanto mayor sea la diferencia entre el tiempo de desplazamiento estimado de una ruta y el tiempo de desplazamiento preferente indicado por el criterio de tiempo, menor será la puntuación. Cuando se puntúa una ruta según criterios de distancia de ruta, las rutas que cubren una distancia total cercana a la distancia indicada por el criterio de distancia de ruta puntuarán más alto que rutas que cubran una distancia total que sea mayor o menor que la distancia indicada por el criterio de distancia de ruta. Es decir, cuanto mayor sea la diferencia entre la distancia total de una ruta y la distancia preferente indicada por el criterio de distancia, menor será la puntuación.

15 Cuando se puntúa el tiempo de ruta o la distancia de ruta, una manera de puntuar puede ser tomar la máxima longitud posible de la ruta (tiempo o distancia) y restar la diferencia absoluta entre la longitud indicada por el criterio de tiempo o distancia y la longitud promedio de la ruta. Las rutas que tienen una máxima longitud posible por encima de un valor predefinido se pueden puntuar automáticamente con cero para excluirlas por completo.

20 Cuando se puntúa una ruta según criterios de dirección de la ruta, las rutas en una dirección general que coinciden con lo indicado por el criterio de dirección de ruta puntuarán más alto que rutas que se dirijan en una dirección diferente a la indicada por el criterio de dirección de ruta. De este modo, la puntuación se ajustará a escala según la exactitud con la que coincide la ruta con la dirección indicada por el criterio de dirección de ruta. La dirección general de una ruta se puede determinar calculando el centro geométrico de la ruta y a continuación obteniendo la dirección desde la posición de partida/finalización A hasta el centro geométrico. Esta dirección calculada con respecto al centro geométrico se puede comparar a continuación con la dirección indicada por el criterio de dirección de ruta.

25 Cuando se puntúa una ruta según criterios de interés de ruta, las rutas que pasan por o a lo largo de esos puntos de interés indicados por el criterio de interés de ruta puntuarán más alto que rutas que no pasen por o a lo largo de esos puntos de interés. De manera similar, las rutas que pasan por o a lo largo de puntos de interés que son del mismo tipo que los indicados por el criterio de interés de ruta puntuarán más alto que rutas que no pasen por o a lo largo de tales puntos.

35 Cuando se puntúa una ruta según criterios de superficie de ruta, las rutas con superficies iguales o similares a la superficie indicada por el criterio de superficie de ruta puntuarán más alto que rutas con superficies que sean diferentes a las indicadas por el criterio de dirección de ruta.

40 Cuando se puntúa una ruta según los criterios de dificultad de ruta, las rutas que coinciden con la dificultad indicada por el criterio de dificultad de ruta puntuarán más alto que rutas que no cumplan los criterios de dificultad establecidos por el usuario. Para determinados tipos de dificultad tales como el carácter montañoso, se puede considerar la similitud de la dificultad de ruta con respecto a la indicada en el criterio de dificultad de ruta (por ejemplo, considerando el nivel de gradiente). Sin embargo, se apreciará que para algún criterio de dificultad de ruta, sólo será una cuestión de si el criterio de dificultad de ruta se cumplió o no, por ejemplo, si la ruta es o no accesible en silla de ruedas. En tales casos, la puntuación será de 0 o 1.

45 Cuando se puntúa una ruta según criterios de similitud de ruta, las rutas con puntos duplicados, es decir, las rutas que pasan por el mismo punto más de una vez, pueden puntuar más bajo que las rutas sin puntos duplicados. Alternativamente, el usuario puede establecer un criterio de similitud de ruta que requiera que la ruta pase por un punto particular más de una vez, en cuyo caso las rutas que pasan por ese punto más de una vez puntuarán más alto que las que no lo hacen.

50 Cuando se puntúa una ruta según criterios de zona de ruta, las rutas se clasificarán según la zona cubierta. Las rutas que cubren una zona más grande se puntuarán más alto que rutas que cubran una zona menor. A este respecto, la zona cubierta por una ruta se puede medir calculando la zona acotada por la ruta. Las rutas que cubren una zona más grande (es decir, la zona acotada por la ruta es más grande) se puntuarán más alto y, por tanto, recibirán una puntuación más alta.

55 Puntuar la zona cubierta por la ruta de esta manera significa que las rutas se optimizan para proporcionar una cobertura máxima de la extensión de la ruta (circularidad), así como que se optimizan en cuanto a tiempo, distancia y los demás criterios de usuario. Tal como se observó anteriormente, esto impide que las rutas sean una simple línea recta desde la posición A hasta la posición B y de vuelta de nuevo.

60 Las rutas que puntúan alto según cualquiera de los criterios de ruta se considerarán rutas prometedoras. Diferentes criterios de ruta se pueden considerar más importantes que otros criterios de ruta cuando se considera qué rutas son las más prometedoras. Por ejemplo, los criterios de tiempo de ruta, los criterios de distancia de ruta y/o los criterios de zona de ruta pueden tener más importancia que otros criterios cuando se considera qué rutas son las más prometedoras. De este modo, las puntuaciones para estos criterios se pueden ponderar de modo que estas

puntuaciones individuales ejerzan más influencia en la puntuación general.

Una vez que se han calculado y puntuado estas rutas iniciales, si no se ha obtenido una solución (por ejemplo, no se ha encontrado una única ruta que coincida con los criterios de ruta) y/o no se ha alcanzado el umbral para poner en pausa el cálculo (tal como se describirá con más detalle a continuación), las rutas con mayor puntuación (es decir, las rutas que se adecúan mejor a los criterios de ruta) se llevan a la siguiente generación (etapa 510). A este respecto, las rutas con mayor puntuación pueden ser las que han puntuado por encima de un valor de aceptación predeterminado. Por ejemplo, si las rutas se puntúan en una escala de 0 a 1, se puede considerar que las rutas con una puntuación de 0,7 o por encima son las rutas más adecuadas. Alternativamente, un número predefinido de rutas, por ejemplo, las 5 o 10 rutas con mayor puntuación.

La siguiente generación de rutas se puede generar de varias maneras. Por ejemplo, la siguiente generación de rutas se puede crear combinando aleatoriamente todas las rutas más adecuadas de una o varias maneras diferentes, combinando combinaciones aleatorias de las rutas más adecuadas, eliminando aleatoriamente unos o varios puntos individuales de las rutas más adecuadas, moviendo uno de los puntos individuales en las rutas más adecuadas a otra posición, generando un conjunto completamente nuevo de rutas y/o cambiando una o varias de las rutas más adecuadas de manera aleatoria. Alternativamente, las rutas de siguiente generación se pueden generar según un conjunto independiente de reglas predefinidas. A este respecto, el experto en la materia apreciará también que la siguiente generación de rutas se puede generar utilizando cualquier procedimiento adecuado.

Este proceso proporciona un nuevo conjunto de rutas que se puntúan después tal como se describió anteriormente para identificar un nuevo conjunto de rutas más adecuadas. El proceso de: (a) generar la siguiente generación de rutas (etapa 510), (b) puntuar (etapa 506) y (c) determinar la más adecuada (etapa 506), se puede repetir varias veces, potencialmente miles de veces, hasta que se encuentre una solución (por ejemplo, una ruta que coincida con los criterios de ruta) y/o se alcance uno de los umbrales para poner en pausa el cálculo (etapa 508). Durante estas repeticiones, se puede descartar cualquier ruta duplicada.

El cálculo del conjunto de rutas se puede poner en pausa en cualquier momento. El cálculo de la ruta se puede poner en pausa cuando se alcanzan uno o varios umbrales predefinidos. Por ejemplo, el umbral puede ser un límite de tiempo para la generación de la una o varias rutas (por ejemplo, 2 segundos, 10 segundos, etc.), un límite al número de rutas con uno o varios determinados criterios por encima de un umbral predeterminado (por ejemplo, 5 rutas que puntúan alto con respecto a los criterios de tiempo de ruta, 3 rutas que puntúan alto con respecto a los criterios de distancia de ruta y los criterios de zona de ruta, etc.), un límite al número de rutas generadas (por ejemplo, 3 rutas, 10 rutas, etc.), o cualquier otro umbral adecuado.

Una vez que se ha alcanzado una solución y/o se ha alcanzado el umbral para poner en pausa el cálculo, se emiten (408) una o varias rutas al usuario a través de alguna forma de elemento de presentación visual. Estas rutas se pueden visualizar como un mapa digital con una indicación visual de la ruta, por ejemplo, la ruta se puede mostrar como una línea coloreada. Las rutas se pueden visualizar también para el usuario como un conjunto de indicaciones escritas para que las siga el usuario. Cuando se presentan múltiples rutas al usuario, se puede visualizar la ruta con la puntuación más alta como la primera opción, visualizándose el resto de las rutas como rutas alternativas, por ejemplo, en orden de puntuación. Por ejemplo, la ruta con la puntuación más alta se puede visualizar en un mapa digital, mientras que las rutas alternativas se presentan como una lista junto al mapa. El usuario puede seleccionar a continuación una ruta de la lista para su visualización en el mapa digital, en lugar de o además de la ruta con la puntuación más alta.

En casos en los que se pone en pausa el cálculo, todas las rutas calculadas hasta el momento en que se puso en pausa el cálculo se pueden emitir al usuario. Alternativamente, sólo se pueden emitir las rutas más adecuadas (es decir, las rutas con la puntuación más alta). La información emitida al usuario puede incluir también la puntuación de la ruta según cada criterio y/u otra información relacionada con la ruta, tal como puntos de interés incluidos a lo largo de la ruta.

Además, si el cálculo se ha puesto en pausa, el cálculo puede continuar después desde el punto en el que se puso en pausa. Esto puede ocurrir si el conjunto de rutas generadas no es satisfactorio y/o se requieren más rutas para su comparación con las emitidas anteriormente al usuario. Las rutas emitidas posteriormente la próxima vez que se pone en pausa el cálculo o una vez que se ha completado el cálculo de la ruta pueden incluir nuevas rutas así como algunas o la totalidad de las rutas emitidas anteriormente al usuario. Sin embargo, se puede descartar cualquier ruta duplicada.

Ahora se describirá un ejemplo del procedimiento de planificación de rutas circulares en utilización con referencia a la figura 6.

El siguiente ejemplo describe a un usuario en posesión de un dispositivo portátil que tiene un elemento de presentación visual (por ejemplo, teléfono inteligente, PDA, tableta, dispositivo de navegación, etc.), a continuación en el presente documento denominado "el dispositivo", y que pretende seguir una ruta que comienza y finaliza en la posición actual del usuario. El dispositivo portátil tendrá normalmente una o varias aplicaciones, a continuación en el

presente documento denominadas "la aplicación", que se ejecutan en el dispositivo que están dispuestas para llevar a cabo el procedimiento de planificación de rutas circulares descrito en el presente documento.

- 5 La aplicación proporciona una interfaz de usuario que el usuario utiliza para indicar una duración de tiempo y/o una distancia deseadas para la ruta (etapa 602). Por ejemplo, el usuario puede indicar que desea seguir una ruta que tarda alrededor de 3 horas en completarse y que cubre 10 millas (16 km). Al mismo tiempo, también se le puede solicitar al usuario que indique el modo de desplazamiento, por ejemplo, el usuario puede indicar que desea realizar la ruta andando.
- 10 El usuario puede indicar también qué dirección le gustaría tomar (etapa 604), por ejemplo, dirección nordeste. El usuario puede introducir esta información manualmente en la aplicación, o el usuario puede apuntar el dispositivo en la dirección en la que desea desplazarse, utilizando la aplicación algunos medios en el dispositivo para determinar la dirección deseada (por ejemplo, una brújula digital que utiliza un sensor magnetómetro).
- 15 El usuario puede definir también puntos de interés (etapa 604) que puede desear ver a lo largo de la ruta. Por ejemplo, el usuario puede indicar que desea andar a lo largo de un río durante el paseo, o que la ruta le lleve por un bar específico. Estos puntos de interés los puede definir recientemente el usuario o se pueden elegir a partir de una selección de puntos de interés predefinidos ya almacenados en la aplicación.
- 20 Estos criterios de tiempo de ruta, distancia de ruta, dirección de ruta e interés de ruta se considerarán generalmente como datos indicados por el usuario.
- 25 Se pueden obtener también otros criterios de ruta (etapa 606) para su introducción para el cálculo de la ruta. Esto se puede obtener como datos indicados por el usuario adicionales, por ejemplo, criterios de dificultad de ruta o de superficie de ruta, o como criterios relacionados con un conjunto de reglas predefinidas almacenadas en la aplicación, tales como criterios de zona de ruta o de similitud de ruta. Sin embargo, se apreciará que los criterios tales como de zona de ruta o de similitud de ruta se pueden obtener también a partir de datos indicados por el usuario.
- 30 Finalmente, la posición actual del usuario se determinará mediante el dispositivo (etapa 608) utilizando cualquier procedimiento adecuado (por ejemplo, una antena GPS), indicando de ese modo la posición de partida/finalización A. Alternativamente, el usuario puede introducir manualmente la posición de partida/finalización A, por ejemplo, en situaciones en las que la posición de partida/finalización A no es la misma que la posición actual del usuario.
- 35 Una vez que se han recopilado todos los metadatos de cálculo de ruta, incluyendo los criterios indicados por el usuario, cualquier otro criterio y la posición de partida/finalización A, el usuario puede dar instrucciones a la aplicación para que calcule un conjunto de rutas circulares. La aplicación utilizará a continuación los datos geográficos 402 y los metadatos de cálculo de ruta para calcular un conjunto de rutas (etapa 406), tal como se describió anteriormente con referencia a la figura 5.
- 40 Cuando se encuentra una solución y/o se alcanza uno de los umbrales para poner en pausa el cálculo (etapa 508), el cálculo se pone en pausa o se detiene. El conjunto actual de rutas que se adecúan mejor a los criterios se presentan entonces al usuario a través del elemento de presentación visual del dispositivo (etapa 408). Estas rutas se pueden visualizar en la interfaz de usuario, por ejemplo, visualizando un mapa digital de la zona geográfica mostrándose la ruta como una línea coloreada. Las rutas se pueden visualizar también en la interfaz de usuario como un conjunto de indicaciones escritas para que el usuario las siga. Cuando se presentan múltiples rutas al usuario, la ruta con la puntuación más alta se puede visualizar como la primera opción, visualizándose el resto de las rutas como rutas alternativas, por ejemplo, en orden de puntuación. Por ejemplo, la interfaz de usuario puede comprender un mapa digital que muestra la ruta con la puntuación más alta, presentándose las rutas alternativas como una lista junto al mapa. El usuario puede seleccionar a continuación una ruta de la lista para su visualización en el mapa digital, en lugar de o además de la ruta con la puntuación más alta. Las rutas se pueden presentar también con otra información relevante, tal como la puntuación de la ruta según cada criterio y/u otra información relacionada con la ruta, tal como puntos de interés incluidos en cada ruta.
- 50 El usuario puede revisar a continuación las rutas y elegir una y finalizar el proceso de cálculo, o indicar que el proceso de cálculo debe continuar para intentar calcular mejores rutas (etapa 612).

60 En la figura 7 se muestra un ejemplo del sistema utilizado para implementar realizaciones de la presente invención. Generalmente, el sistema descrito a continuación implementa el procedimiento descrito con detalle anteriormente, y se debe hacer referencia a lo anterior cuando se consideran las diversas etapas y procesos descritos a continuación.

65 La figura 7 muestra un sistema 700 que comprende un servidor 702 en comunicación con servidores 710, 712 de terceros mediante una red 730 a través de una interfaz de comunicaciones 704. El servidor 702 comprende un procesador 706 dispuesto para llevar a cabo operaciones de cálculo, y está en comunicación también con un servidor principal 740. El servidor principal 740 ejecuta diferentes módulos implementados por software que llevan a cabo diferentes tareas o proporcionan datos particulares cuando lo requiere el procesador 706. Más

específicamente, un módulo 742 de datos de ruta contiene los datos geográficos y cualquier criterio de ruta predefinido utilizado para calcular la ruta circular, tal como se describió en el procedimiento anterior. Se dispone un módulo 744 de cálculo de ruta circular para llevar a cabo las etapas necesarias para calcular las una o varias rutas circulares, tal como se describió anteriormente con referencia a la figura 5. Tras el cálculo de la una o varias rutas circulares, se dispone un módulo 746 de generación de rutas para generar datos de salida para proporcionar una indicación visual de la ruta, por ejemplo, un mapa que muestra la ruta, para su distribución al usuario mediante los servidores 710, 712 de terceros.

El servidor 702 de mapa se dispone para recibir metadatos de cálculo de ruta mediante la red 703 desde los servidores 710, 712 de terceros (por ejemplo, el servidor en el que se ejecuta el dispositivo del usuario), desde los cuales se extraen los criterios de ruta y la posición de partida/finalización A para su introducción en el módulo 714 de cálculo de rutas circulares. Los metadatos de cálculo de ruta recibidos se comunican al servidor principal 740, que extrae las partes relevantes de los datos geográficos requeridos desde el módulo 742 de datos de ruta, así como cualquier otro criterio de ruta predefinido. El módulo 714 de cálculo de rutas circulares se dispone a continuación para llevar a cabo los procedimientos de cálculo de rutas circulares descritos anteriormente en base a los datos extraídos desde el módulo 742 de datos de ruta y los metadatos de cálculo de ruta recibidos del usuario mediante los servidores 710, 712 de terceros. Una vez que se han calculado una o varias rutas óptimas para el usuario, el módulo 746 de generación de rutas utiliza los datos de rutas calculadas para generar datos de salida para su distribución al usuario. Los datos de salida resultantes se comunican a continuación al servidor 702, en el que se pueden utilizar para generar un mapa digital que muestre la ruta circular y/o un conjunto de indicaciones que describen la ruta. El mapa que muestra la ruta circular y/o las indicaciones se puede distribuir a continuación a los servidores 710, 712 de terceros y visualizar para el usuario en un elemento de presentación visual (no mostrado). Tal como se describió anteriormente, los datos de salida pueden incluir también otra información relacionada con la ruta tal como la puntuación de la ruta según cada criterio y/u otra información relacionada con la ruta tal como puntos de interés incluidos en cada ruta.

En algunas disposiciones, el usuario puede dar instrucciones a un dispositivo de impresión (no mostrado) para que produzca una representación legible de la ruta en papel o medios físicos similares. Por ejemplo, el mapa que muestra la ruta circular y/o las indicaciones tal como se generaron por el servidor 702 se puede enviar a un dispositivo de impresión en el que se usa para imprimir un mapa físico con la información de la ruta circular. El usuario puede utilizar a continuación este mapa impreso para recorrer la ruta. Esto puede ser útil particularmente en situaciones en las que el usuario no puede acceder a la versión digital de la ruta mientras está realizando la ruta. Por ejemplo, para generar la ruta el usuario puede haber usado un dispositivo que es demasiado grande o poco práctico para después llevarlo consigo (por ejemplo, un ordenador de uso general o un portátil). Alternativamente, el usuario puede haber usado un dispositivo personal tal como un teléfono móvil para generar la ruta, sin embargo, se puede necesitar una versión impresa de la ruta en caso de que el dispositivo pierda conectividad o batería durante el viaje.

El experto en la materia apreciará que el sistema mostrado en la figura 7 es sólo un ejemplo del aparato que se puede utilizar para implementar el procedimiento descrito en el presente documento, y que se puede utilizar cualquier otro sistema adecuado. Por ejemplo, todos los componentes del sistema requeridos para implementar el procedimiento descrito en el presente documento se pueden contener dentro de un único dispositivo informático.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento implementado por ordenador de generación de rutas geográficas a través de una zona geográfica que comienzan y finalizan en la misma posición geográfica A, que comprende:
- 5 obtener metadatos (404) de cálculo de ruta relacionados con parámetros deseados de una ruta geográfica que va a generarse, incluyendo los metadatos la posición A (414), un primer conjunto de criterios (410) de un grupo que comprende, como mínimo, uno o varios de: un criterio de tiempo de ruta y/o un criterio de distancia de ruta, en el que el criterio de tiempo de ruta incluye una indicación de un modo de desplazamiento, y un segundo conjunto de
- 10 criterios (412) que comprende, como mínimo, un criterio de zona de ruta;
 calcular, utilizando datos geográficos (402) que representan la zona geográfica, un primer conjunto de rutas geográficas a través de la zona geográfica que comienzan y finalizan en la posición A, y que cumplen, como mínimo, parcialmente uno o varios del primer conjunto de criterios (410);
 calcular el tamaño de la zona geográfica acotada por cada ruta del primer conjunto de rutas geográficas;
- 15 calcular una primera puntuación para las rutas del primer conjunto de rutas geográficas en base a, como mínimo, uno del primer conjunto de criterios (410), en el que las rutas del primer conjunto de rutas geográficas se puntúan en base a la medida en la que las rutas del primer conjunto de rutas geográficas cumplen uno o varios del primer conjunto de criterios;
 calcular una segunda puntuación para las rutas del primer conjunto de rutas geográficas en base al criterio de zona de ruta, de modo que las rutas del primer conjunto de rutas geográficas se puntúan en base al tamaño de la zona geográfica acotada, en el que rutas que acotan una zona geográfica más grande se puntúan más alto que rutas que acotan una zona geográfica menor;
- 20 combinar las puntuaciones primera y segunda respectivas de las rutas del primer conjunto de rutas geográficas para proporcionar de ese modo una clasificación de las rutas del primer conjunto de rutas geográficas; y
 proporcionar, como mínimo, una ruta geográfica para su emisión (408) dependiendo de la clasificación de las rutas del primer conjunto de rutas geográficas.
2. Procedimiento, según la reivindicación 1, en el que el primer conjunto de criterios comprende un criterio de tiempo de ruta que indica un tiempo de desplazamiento preferente, puntuándose las rutas del primer conjunto de rutas geográficas en base a la similitud del tiempo de desplazamiento preferente con respecto a un tiempo de desplazamiento estimado de las rutas del primer conjunto de rutas geográficas, y/o en el que el primer conjunto de
- 30 criterios comprende un criterio de distancia de ruta que indica una distancia preferente, puntuándose las rutas del primer conjunto de rutas geográficas en base a la similitud de la distancia preferente con respecto a la distancia real de las rutas del primer conjunto de rutas geográficas.
3. Procedimiento, según cualquier reivindicación anterior, en el que el primer conjunto de criterios comprende, además, uno o varios de:
- 35 i) un criterio de dirección de ruta que indica una dirección de desplazamiento preferente;
 ii) un criterio de interés de ruta que indica uno o varios puntos de interés que van a incluirse en las rutas del primer conjunto de rutas geográficas;
 iii) un criterio de dificultad de ruta que indica un nivel de dificultad y/o un requisito de accesibilidad de las rutas del primer conjunto de rutas geográficas; y
 iv) un criterio de superficie de ruta que indica, como mínimo, un tipo de terreno que va a incluirse en las rutas del
- 40 primer conjunto de rutas geográficas.
4. Procedimiento, según cualquier reivindicación anterior, en el que el segundo conjunto de criterios (412) comprende, además, un criterio de similitud de ruta, y en el que el procedimiento comprende, además, evaluar el número de posiciones geográficas repetidas incluidas en las rutas del primer conjunto de rutas geográficas según el
- 50 criterio de similitud de ruta.
5. Procedimiento, según cualquier reivindicación anterior, en el que las puntuaciones primera y segunda se ponderan dependiendo del criterio al que corresponden.
- 55 6. Procedimiento, según la reivindicación 5, en el que la segunda puntuación que corresponde al criterio de zona de ruta tiene una ponderación relativamente mayor.
7. Procedimiento, según cualquier reivindicación anterior, en el que el procedimiento comprende, además:
- 60 seleccionar un conjunto de rutas geográficas más adecuadas a partir de la clasificación de las rutas del primer conjunto de rutas geográficas.
8. Procedimiento, según la reivindicación 7, en el que las rutas del conjunto de rutas geográficas más adecuadas se utilizan, además, para generar un segundo conjunto de rutas geográficas, en el que generar el segundo conjunto de
- 65 rutas geográficas comprende uno o varios de:

combinar todas las rutas del conjunto de rutas geográficas más adecuadas de una o varias maneras diferentes; combinar uno o varios subconjuntos de las rutas del conjunto de rutas geográficas más adecuadas; y modificar las rutas del conjunto de rutas geográficas más adecuadas eliminando y/o moviendo, como mínimo, una posición geográfica.

5 9. Procedimiento, según cualquier reivindicación anterior, en el que el cálculo de las rutas del primer conjunto de rutas geográficas se pone en pausa o se detiene cuando se alcanza uno o varios de los siguientes umbrales:

10 un umbral de tiempo que indica un límite de tiempo para calcular las rutas del primer conjunto de rutas geográficas; un umbral de criterios que indica el número máximo de rutas que cumplen, como mínimo, parcialmente el primer conjunto de criterios; y un umbral de número que indica el número máximo de rutas que van a calcularse.

15 10. Procedimiento, según cualquier reivindicación anterior, en el que proporcionar, como mínimo, una ruta geográfica para su emisión comprende generar una representación visual de la, como mínimo, una ruta geográfica para su emisión a un elemento de presentación visual.

20 11. Procedimiento, según la reivindicación 10, en el que la representación visual comprende una imagen de mapa de la zona geográfica.

12. Procedimiento, según cualquier reivindicación anterior, en el que proporcionar, como mínimo, una ruta geográfica para su emisión comprende proporcionar información de criterios acerca de la medida en la que la, como mínimo, una ruta geográfica cumple el primer conjunto de criterios.

25 13. Sistema que comprende:

un procesador; y un medio legible por ordenador que almacena una o varias instrucciones dispuestas de modo que cuando se ejecutan, se hace que el procesador realice el procedimiento de las reivindicaciones 1 a 12.

30

Estado de la técnica anterior

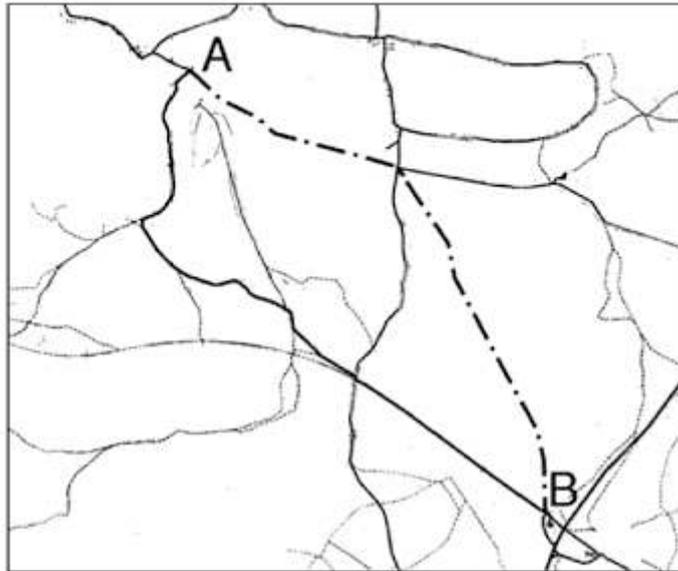


Figura 1

Estado de la técnica anterior

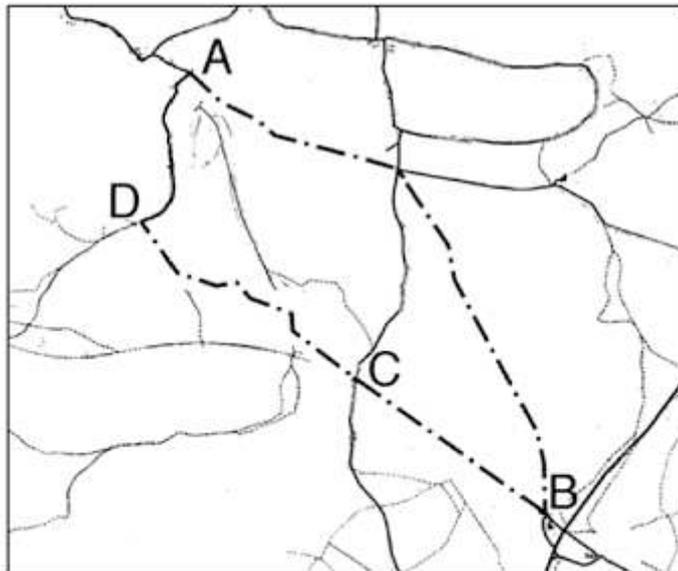


Figura 2

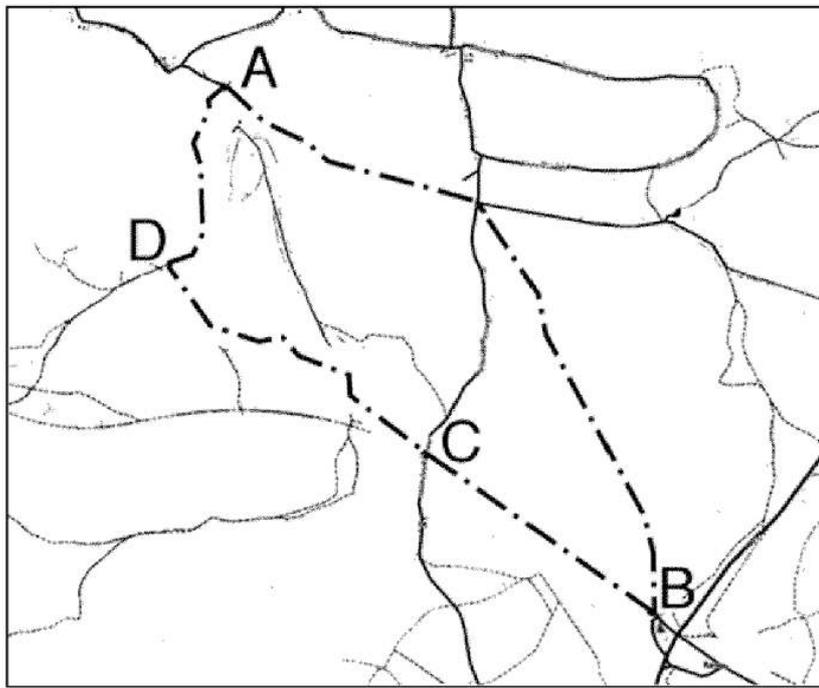


Figura 3

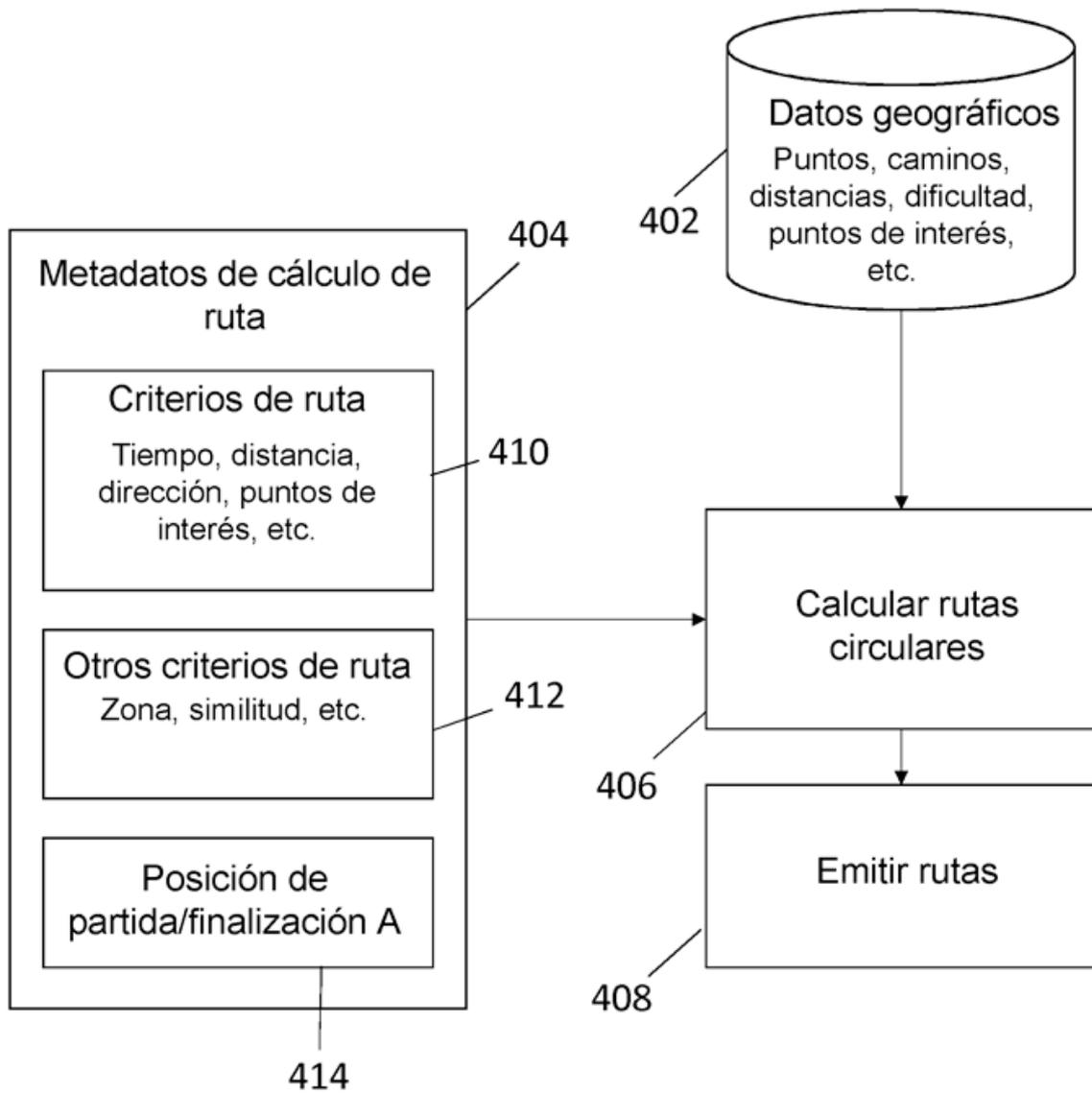
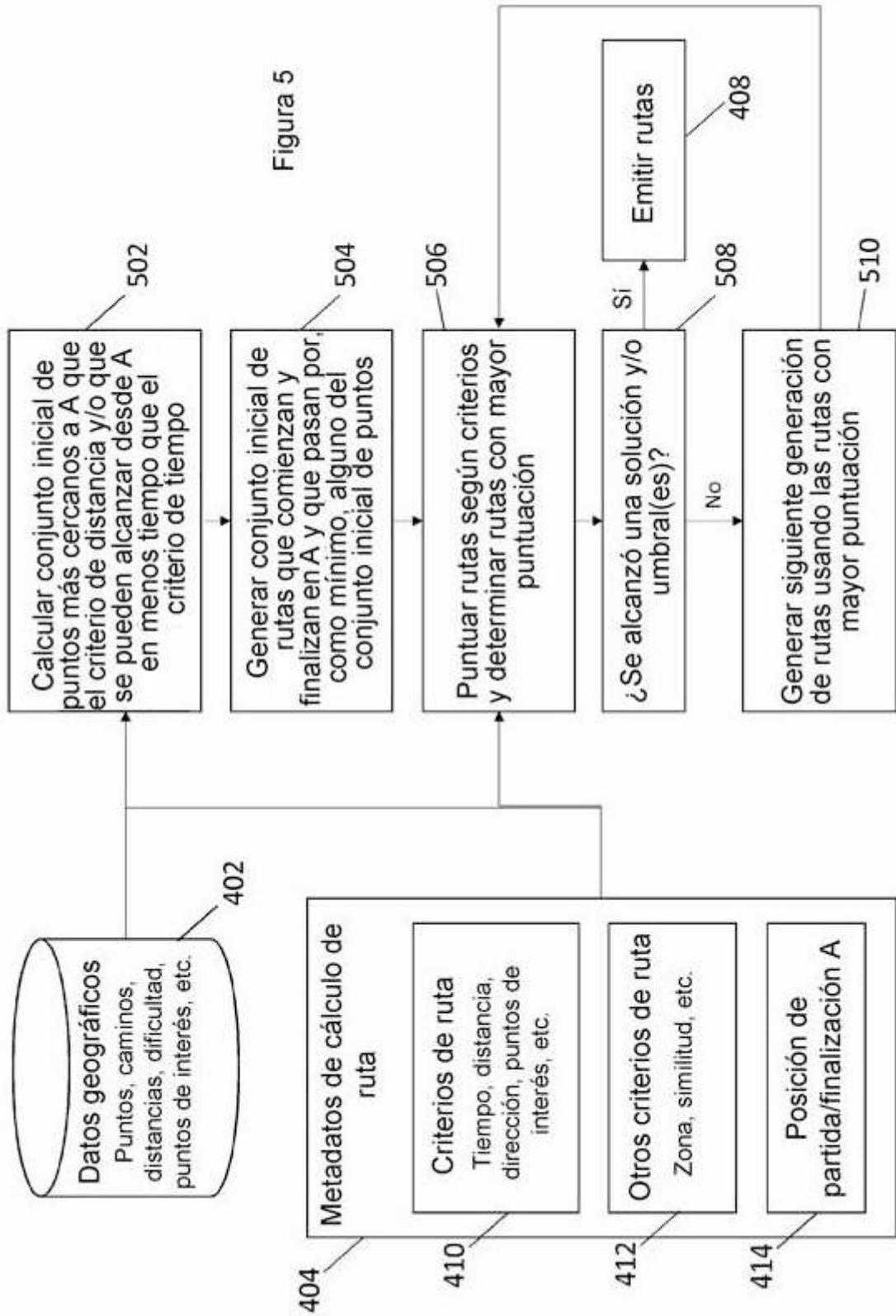


Figura 4



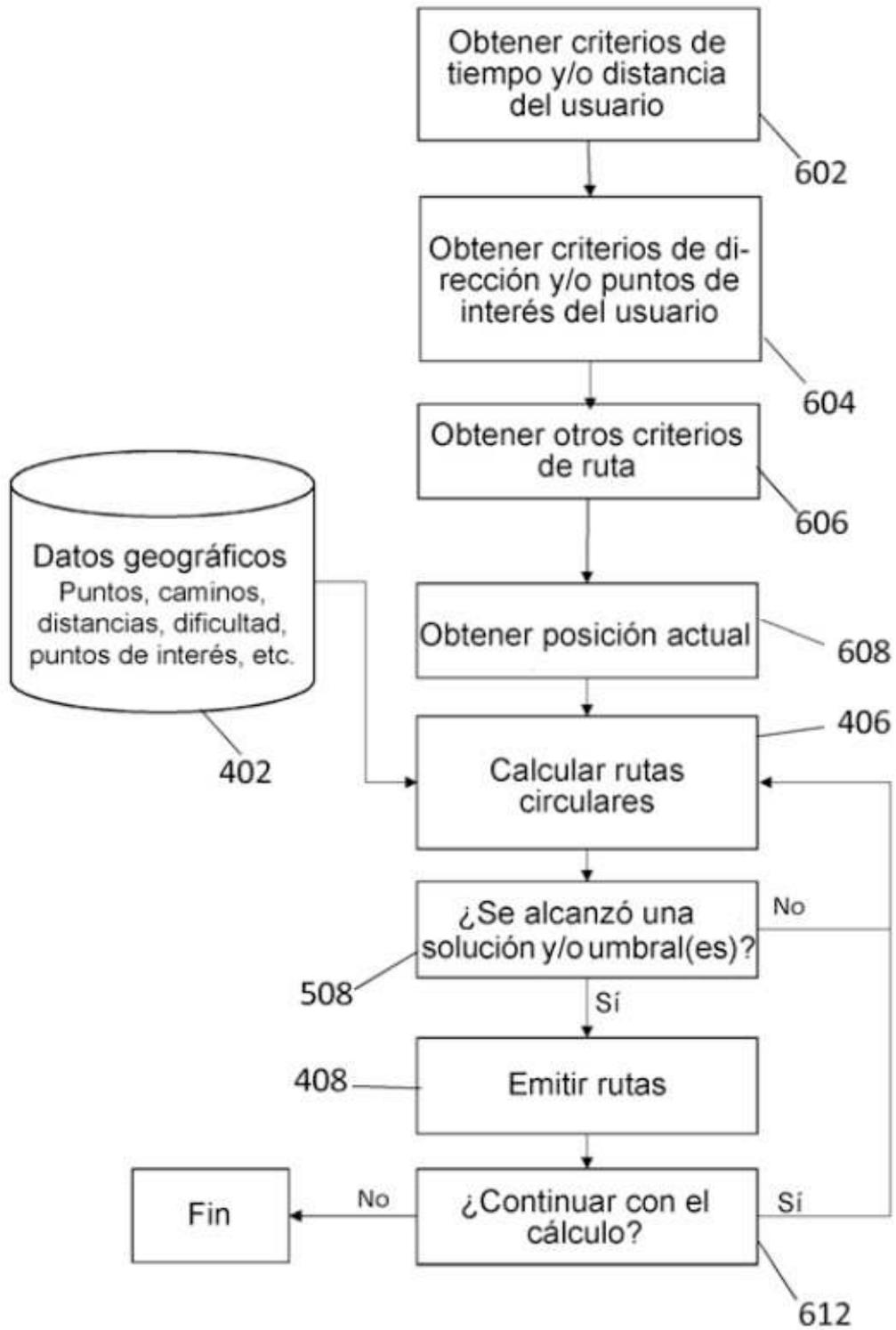


Figura 6

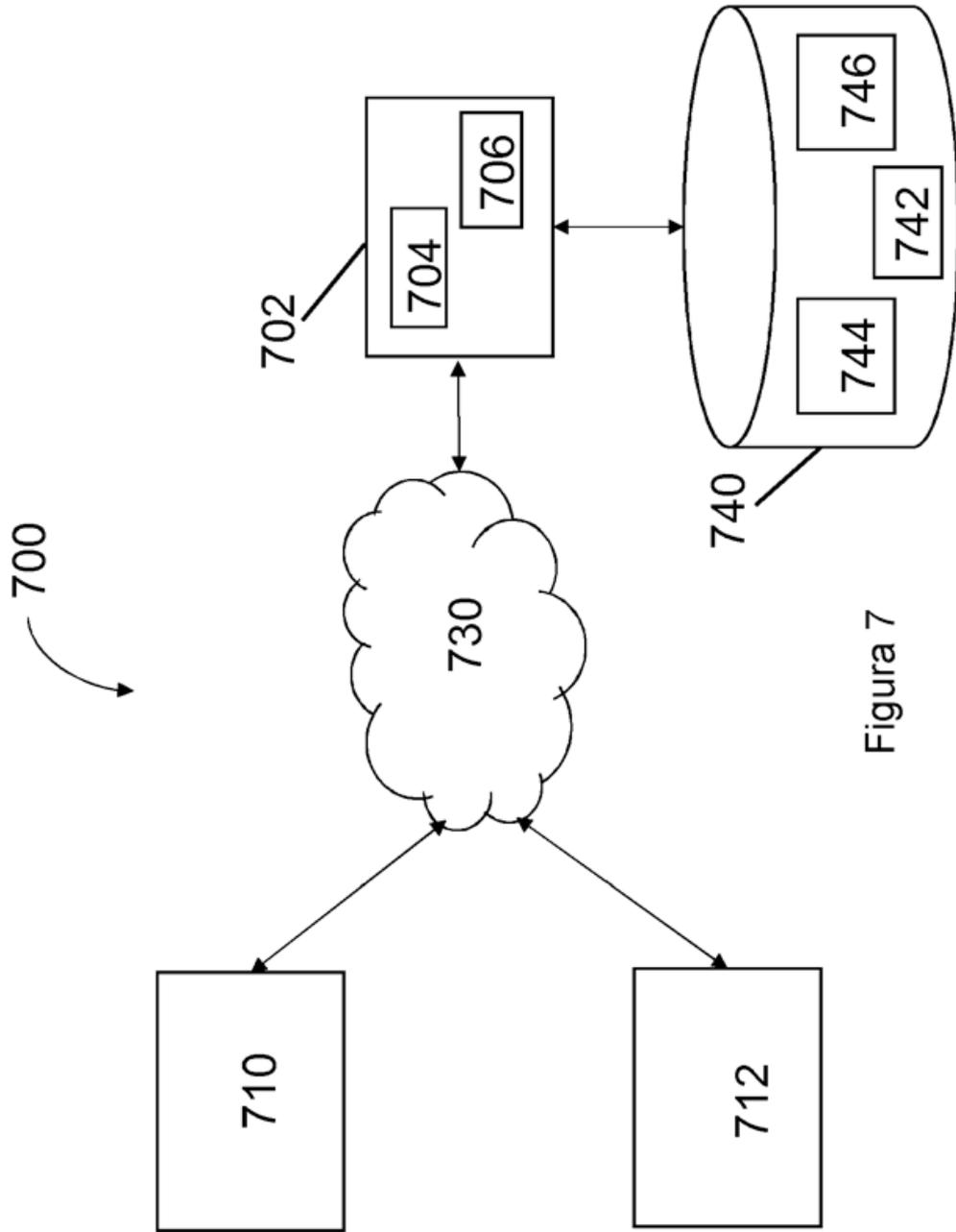


Figura 7

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *Esta lista de referencias citada por el solicitante es únicamente para mayor comodidad del lector. No forman parte del documento de la Patente Europea. Incluso teniendo en cuenta que la compilación de las referencias se ha efectuado con gran cuidado, los errores u omisiones no pueden descartarse; la EPO se exime de toda responsabilidad al respecto.*

Documentos de patentes citados en la descripción

- EP 2657865 A
- US 2013006521 A
- US 2010305852 A
- US 2009248295 A

10