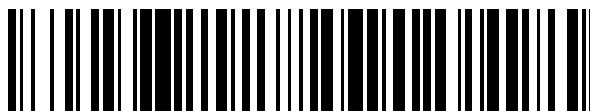


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 411 131**

51 Int. Cl.:

G01C 21/30 (2006.01)

G09B 29/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2001 E 10181053 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.05.2013 EP 2287564**

54 Título: **Método de transmitir información de posición de mapa digital y aparato utilizado para el método**

30 Prioridad:

08.12.2000 JP 2000375320

19.07.2001 JP 2001220062

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

04.07.2013

73 Titular/es:

PANASONIC CORPORATION (100.0%)

1006, Oaza Kadoma Kadoma-shi

Osaka 571-8501, JP

72 Inventor/es:

ADACHI, SHINYA

74 Agente/Representante:

UNGRÍA LÓPEZ, Javier

ES 2 411 131 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

Método de transmitir información de posición de mapa digital y aparato utilizado para el método

5 **Campo técnico**

La presente invención se refiere a un método de transmitir información de posición de un mapa digital y a un aparato utilizado para el método, que permite, en particular, transmitir de forma eficiente y exacta una posición en un mapa digital.

10

Antecedentes de la invención

En los últimos años se ha incrementado rápidamente el número de vehículos provistos de aparatos de navegación instalados en vehículo. El aparato de navegación instalado en vehículo lleva una base de datos de un mapa digital y presenta los atascos de tráfico o la posición de un accidente de tráfico en un mapa en base a la información de atascos de tráfico o la información de accidentes de tráfico obtenida de un centro de información de tráfico o análogos; también ejecuta búsqueda de ruta añadiendo esta información a sus condiciones.

15

Aunque la base de datos del mapa digital ha sido creada por varias compañías de Japón, debido a una diferencia en los dibujos básicos y la tecnología de digitalización, los datos de mapa incluyen error y el error difiere según los mapas digitales de las respectivas compañías.

20

En el caso de transmitir, por ejemplo, una posición de accidente de tráfico según la información de tráfico o análogos, cuando se obtienen los datos de longitud y latitud de la posición, según el aparato montado en vehículo, hay peligro de que una posición en una carretera diferente sea identificada como la posición del accidente de tráfico dependiendo de tipos de base de datos del mapa digital que contenga.

25

Con el fin de mejorar dicha inexactitud de transmisión de información, se define convencionalmente un número de nodo en un nodo, tal como una intersección existente en una red de carreteras; además, se define un número de enlace relativo a un enlace que representa una carretera entre nodos, según la base de datos de mapa digital de las respectivas compañías; las respectivas intersecciones y carreteras se guardan en correspondencia con número de nodos y los números de enlace; además, en la información de tráfico, una carretera es especificada por un número de enlace y se presenta un punto en la carretera mediante un método de expresión que indica algunos metros desde cabecera.

30

35

Sin embargo, un número de nodo o un número de enlace definidos en una red de carreteras tiene que pasar a un nuevo número según el nuevo tendido o el cambio de carreteras; además, cuando se cambia un número de nodo o un número de enlace, los datos de mapa digital de las respectivas compañías deben ser actualizados. Por lo tanto, según un sistema de transmitir información de posición de un mapa digital usando un número de nodo o un número de enlace, se requiere un enorme costo social para su mantenimiento.

40

Con el fin de mejorar dicho punto, los inventores de la invención propusieron en la Solicitud de Patente japonesa número 214068/1999 un sistema en el que, para transmitir una posición de carretera, un lado de provisión de información transmite "datos de forma de carretera" incluyendo series de coordenadas que indican una forma de carretera de una sección de carretera que tiene una longitud predeterminada incluyendo la posición de carretera y "datos de posición relativa" que indican la posición de carretera en la sección de carretera representada por los datos de forma de carretera, y un lado de recepción de la información especifica la sección de carretera en un mapa digital ejecutando concordancia de mapa usando los datos de forma de carretera y especifica la posición de carretera en la sección de carretera usando los datos de posición relativa. Además, los inventores propusieron en la Solicitud de Patente japonesa número 242166/1999, un sistema de transmitir también "información adicional" tal como el tipo de carretera, el número de carretera, un número de enlaces de cruce de nodos, ángulos de cruces, nombre de las intersecciones, etc, en una sección de carretera de tal manera que la concordancia de mapa en el lado de recepción pueda ser ejecutada con exactitud incluso cuando se reduzca la cantidad de datos de transmisión de los "datos de forma de carretera". Además, propusieron un sistema de reducir la cantidad de datos de transmisión de los "datos de forma de carretera" dentro de un rango por el que no se produce concordancia errónea en el lado de recepción.

45

50

55

En este caso, la concordancia de mapa en el lado de recepción se lleva a cabo, por ejemplo, de la siguiente manera.

60

Como representa la figura 45, cuando como "datos de forma de carretera" que representan una forma de carretera de una carretera que tiene atasco de tráfico en la sección A a B, se transmiten datos de longitud y latitud de los puntos $P_0(x_0, y_0)$, $P_1(x_1, y_1)$, ..., $P_k(x_k, y_k)$ de la siguiente manera

$$(x_0, y_0) (x_1, y_1) \dots (x_k, y_k),$$

65

como representa la figura 44, el lado de recepción selecciona como candidatas carreteras incluidas en un rango de

error centrado en el punto $P_0 (x_0, y_0)$ usando datos de mapa leídos de su propia base de datos de mapa digital y reduce el número de candidatos usando “información adicional” transmitida. Cuando el número se reduce a un solo candidato, se calculan las posiciones más próximas a (x_0, y_0) y (x_k, y_k) de la carretera, y la sección se define como una sección de carretera representada por “datos de forma de carretera”.

5 Cuando la reducción no llega a un solo candidato y las carreteras Q y R siguen siendo candidatos, se calculan las posiciones Q_0 y R_0 en las respectivas carreteras candidatas más próximas a $P_0 (x_0, y_0)$, y se calculan las distancias entre P_0 a Q_0 y P_0 a R_0 . La operación se ejecuta con respecto a los puntos respectivos $P_1 (x_1, y_1) \dots, P_k (x_k, y_k)$. Se calcula una sección de carretera que minimiza un valor producido añadiendo los cuadrados medios de las distancias desde respectivos puntos P_0, P_1, \dots, P_k , y la sección de carretera se especifica con un método de determinar la sección de carretera como una sección de carretera representada por los “datos de forma de carretera”.

10 La sección de atasco de tráfico de A a B se especifica en base a los “datos de posición relativa” transmitidos con una posición de inicio de la sección de carretera calculada a partir de los “datos de forma de carretera” como inicio.

15 Cuando la información de posición en un mapa digital es transmitida por información de tráfico o análogos, hay que transmitir datos de tal manera que una posición correcta pueda ser reconocida por una contrapartida en un corto período de tiempo.

20 Además, como un caso de transmitir información de posición en un mapa digital, se supone un caso de transmitir información de un lugar de catástrofe en montañas o un accidente en ríos y, por lo tanto, también hay que transmitir una forma de mapa distinta de carreteras o información de posición de un punto distinto de carreteras.

25 La invención responde a tales problemas y su objeto es proporcionar un método de transmitir información de posición de un mapa digital para mejorar más un método de transmitir información de posición de un mapa digital usando “datos de forma” que especifican una forma de mapa en el mapa digital y “datos de posición relativa” que especifican una posición relativa en la forma de mapa especificada por los “datos de forma”, capaz de transmitir de forma eficiente y exacta una posición en el mapa digital, y, además, capaz de transmitir también información de posición distinta de una forma de carretera de un punto en una carretera, y, además, proporcionar un aparato que se utiliza para ello.

30 La publicación internacional WO A 98/54682 describe una forma de generar automáticamente información de mapa y de proporcionar información relacionada con viaje personalizada a usuarios remotos transportados por un vehículo o no transportados por un vehículo. También describe el uso de teléfonos celulares y otros transmisores y receptores móviles, así como una unidad centralizada que guarda la información de viaje relacionada con la posición. En esta publicación, la información se recibe de un vehículo, por lo que la posición es determinada por un geolocalizador usando esta información. El sistema crea entonces mapas a partir de esta información.

40 Descripción de la invención

Por lo tanto, según la invención, se facilita un sistema, aparatos y métodos como los descritos en las reivindicaciones anexas.

45 Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista para explicar los datos de forma de la primera realización.

La figura 2 es un diagrama de flujo que representa un procedimiento de formar datos de forma en un lado de transmisión según la primera realización.

La figura 3 es un diagrama que representa información de serie de nodos según la primera realización.

La figura 4 es una vista para explicar la concordancia de mapa en un lado de recepción según la primera realización.

55 La figura 5 es un diagrama de flujo que representa un procedimiento de concordancia de mapa en el lado de recepción según la primera realización.

La figura 6 es una vista para explicar los datos de forma de la segunda realización.

60 La figura 7 es un diagrama que representa información de serie de nodos según la segunda realización.

La figura 8 es un diagrama que representa información de serie de nodos adoptando otro método de expresión según la segunda realización,

65 Las figuras 9(a), 9(b) y 9(c) ilustran vistas que indican una reducción de los datos según la tercera realización.

- La figura 10 es un diagrama que representa información de serie de nodos según la tercera realización.
- La figura 11 es una vista explicativa de una línea de dos rayas.
- 5 La figura 12 es una vista para explicar los datos de forma según la cuarta realización.
- La figura 13 es una vista que explica una dirección de desviación según la cuarta realización.
- 10 La figura 14 es un diagrama que representa información de serie de nodos en un lado maestro según la cuarta realización.
- La figura 15 es un diagrama que representa información de serie de nodos en un lado con referencia al maestro según la cuarta realización.
- 15 La figura 16 es una vista para explicar los datos de forma por otro sistema según la cuarta realización.
- La figura 17 es una vista para explicar los datos de forma según la quinta realización.
- 20 La figura 18 es un diagrama de flujo que representa un procedimiento de formación de datos de forma según la quinta realización.
- La figura 19 es un diagrama de flujo que representa un procedimiento de determinación de un valor de transición según la quinta realización.
- 25 La figura 20 es una vista para explicar un punto de referencia según la sexta realización.
- Las figuras 21(a), 21(b) y 21(c) son diagramas que muestran información de serie de nodos, información de carretera adicional e información de evento según la sexta realización.
- 30 Las figuras 22(a) y 22(b) son diagramas que muestran información de serie de nodos e información detallada de evento según la séptima realización.
- Las figuras 23(a) y 23(b) son diagramas que muestran información de serie de nodos e información de evento según la séptima realización.
- 35 La figura 24 es una vista para explicar una situación de producción de evento según la octava realización.
- Las figuras 25(a), 25(b) y 25(c) son diagramas que muestran información de serie de nodos, información de carretera adicional e información de evento según la octava realización.
- 40 La figura 26 es una vista para explicar una situación de tráfico en un solo sentido según la octava realización.
- La figura 27 es un diagrama que representa información de serie de nodos que representa tráfico en un solo sentido según la octava realización.
- 45 La figura 28 es un diagrama de flujo que representa un procedimiento de concordancia de mapa según la octava realización.
- 50 La figura 29 es un diagrama que representa información de evento que representa un evento de una línea de dos rayas según la octava realización.
- La figura 30 es una vista para explicar el tiempo de viaje según la octava realización.
- 55 Las figuras 31(a), 31(b) y 31(c) son diagramas que muestran información de serie de nodos, información de carretera adicional e información de tiempo necesario según la octava realización.
- La figura 32 es un diagrama de bloques que representa una constitución de un aparato transmisor/receptor de información de posición según la décima realización.
- 60 Las figuras 33(a), 33(b), y 33(c) ilustran vistas para explicar la compresión y la decodificación de datos de forma según la décima realización.
- La figura 34 es una vista que representa vectores de forma de complejo en un mapa digital.
- 65 La figura 35 es un diagrama que representa vectores que representan una forma de límite de prefectura, líneas de contorno, y una forma de lago o pantano en un mapa digital.

La figura 36 es un diagrama que representa información de serie de nodos de una forma de casa según la undécima realización.

5 La figura 37 es un diagrama que representa información de serie de nodos de una forma de zona de agua según la undécima realización.

La figura 38 es un diagrama que representa información de serie de nodos de una forma de límite administrativo según la undécima realización.

10 La figura 39 es un diagrama que representa información de serie de nodos de una forma de línea de contorno según la undécima realización.

15 La figura 40 es una vista para explicar un método de expresar una posición fuera de una carretera según la duodécima realización.

La figura 41 es un diagrama de flujo que representa un procedimiento de reproducir una posición según la duodécima realización.

20 La figura 42 es una vista para explicar otro método para expresar una posición fuera de una carretera según la duodécima realización.

La figura 43 es un diagrama de flujo que representa otro procedimiento de reproducir una posición según la duodécima realización.

25 La figura 44 es una vista para explicar un ejemplo de concordancia de mapa.

La figura 45 es una vista para explicar datos de forma de carretera e información de posición relativa.

30 La figura 46 es una vista para explicar un acimut de interceptación.

La figura 47 es una vista para explicar un método de restaurar datos en una sección aproximada por una línea recta según la décima realización.

35 La figura 48 es una vista para explicar un método de restaurar datos en una sección aproximada por una función según la décima realización.

La figura 49 es una vista para explicar un método de expresar coordenadas de un nodo por una distancia y un argumento entre el nodo y un nodo precedente.

40 Las figuras 50(a), 50(b) y 50(c) son diagramas que muestran información de serie de nodos que representa coordenadas de un nodo por una distancia y un argumento entre el nodo y un nodo precedente.

45 Las figuras 51(a) y 51(b) son vistas que representan esquemáticamente datos de forma que representan coordenadas de un nodo por una distancia y un argumento entre el nodo y un nodo precedente.

La figura 52 es una vista que representa esquemáticamente un procesado de concordancia de mapa cuando las coordenadas de un nodo se representan por una distancia y un argumento entre el nodo y un nodo precedente.

50 Y la figura 53 es una vista que representa una forma de calcular un punto candidato sucesivo en el procesado de concordancia de mapa cuando las coordenadas del nodo se representan por la distancia y el argumento entre el nodo y el nodo precedente.

55 Los números de los dibujos son 10, 20: aparato transmisor/receptor de información de posición, 11, 22: porción de recepción de información de posición, 12: porción de restauración de serie de nodos, 13: porción de concordancia de mapa, 14: base de datos de mapa digital, 15: porción de presentación de mapa digital, 16: porción de introducción de información de evento, 17: porción de conversión de información de posición, y 18, 21: porción de transmisión de información de posición.

60 Descripción detallada de las realizaciones preferidas

(Primera realización)

65 En la primera realización, se explicará un método de transmitir información de posición para promover la exactitud de concordancia de mapa al objeto de especificar una sección de carretera en un lado de recepción transmitiendo datos de forma añadiéndoles información de acimut de interceptación.

- Se explicará un ejemplo de un caso de transmisión de datos de longitud y de datos de latitud de respectivos puntos indicados con círculos negros como datos de forma con el fin de transmitir una forma de carretera desde P_1 a P_N de una carretera 2 representada en la figura 1. Aquí, los círculos negros representan nodos y puntos de interpolación de nodos en las carreteras incluidas en una base de datos de mapa digital. Se pone un nodo en correspondencia con una intersección, una entrada o una salida de un túnel, una entrada o una salida de un puente, un límite de secciones administrativas o análogos, y se le da un número de nodo. Un punto de interpolación es un punto establecido para reproducir la forma de una carretera entre nodos. En este caso, un nodo y un punto de interpolación se denominan de forma inclusiva nodos mientras no se especifique en concreto lo contrario.
- Aunque los datos de longitud y los datos de latitud de los nodos respectivos están almacenados en bases de datos de mapa digital en un lado de transmisión y un lado de recepción, como se ha mencionado anteriormente, los datos incluyen respectivamente error.
- El lado de transmisión transmite datos de forma que indican la forma de carretera incluyendo datos de longitud y latitud de P_1, P_2, \dots, P_N , con el fin de reducir la cantidad de datos; los datos de longitud y latitud de P_1 son presentados por valores de coordenadas absolutas (longitud, latitud) y los datos de longitud y latitud de P_2, \dots, P_N son presentados por valores de coordenadas relativas que indican diferencias con respecto a los datos de longitud y latitud de P_1 , o diferencias con respecto a los datos de longitud y latitud de un nodo precedente.
- Como se representa con una marca de flecha de trazos de la figura 1, la información de acimut de interceptación incluida en los datos de forma es información de acimut de una interceptación en una posición del nodo respectivo, es decir, el acimut de una línea tangencial en contacto con una curva de carretera en el nodo p_x .
- Como representa la figura 46, el acimut de interceptación en la posición de nodo se presenta en un rango de 0 grados a 360 grados en la dirección hacia la derecha definiendo un acimut absoluto de norte verdadero como 0 grado. El acimut de interceptación del nodo P_x puede ser calculado como sigue cuando un nodo contiguo dispuesto en el lado situado hacia arriba del nodo p_x se define como p_{x-1} y un nodo contiguo dispuesto en el lado situado hacia abajo del nodo p_x se define como p_{x+1} promediando un acimut θ_{x-1} de una línea recta que conecta el nodo p_{x-1} y el nodo p_x y un acimut θ_x de una línea recta que conecta el nodo p_x y p_{x+1} .
- $$(\theta_{x-1} + \theta_x) / 2$$
- La figura 2 representa un procedimiento de calcular un acimut de interceptación de nodo respectivo en un lado de transmisión de la siguiente manera.
- Paso 91: Muestrear la posición de nodo respectivo a partir de los datos de mapa.
- Paso 92: Muestrear el acimut de interceptación de la posición de nodo respectivo.
- Los acimuts de interceptación de los nodos respectivos muestreados de esta forma se resumen como información de serie de nodos que representa datos de forma junto con datos de longitud y latitud de nodos respectivos como representa la figura 3. La información de serie de nodos se alinea con los tipos de datos vectoriales representados por series de nodos (en este caso, "carretera"), un número total de nodos (N elementos) y datos de longitud y latitud y datos de acimut de interceptación con respecto a nodos respectivos comenzando en el nodo número P_1 . Aunque los datos de longitud y latitud y los datos de acimut de interceptación del nodo número P_1 son presentados por coordenadas absolutas y un acimut absoluto, los datos de longitud y latitud y los datos de acimut de interceptación del nodo número P_2 al nodo número P_n son presentados por coordenadas relativas y acimuts relativos con el fin de reducir la cantidad de datos.
- La información de serie de nodos es convertida a un formato de transmisión junto con datos de posición relativa que representan posiciones de eventos en la sección de carretera representada por la información de serie de nodos, y es transmitida.
- El lado de recepción que recibe la información de serie de nodos y los datos de posición relativa ejecuta concordancia de mapa y especifica la sección de carretera representada por la información de serie de nodos. La figura 5 representa un procedimiento de concordancia de mapa.
- Paso 121: Muestrear una posición en la carretera próxima a los datos de longitud y latitud del nodo número P_x como un candidato de concordancia en orden de proximidad,
- Paso 122: Calcular una diferencia entre un acimut de sección de la posición candidata y un acimut de sección de P_x .
- Cuando la diferencia es menor que un valor preestablecido, se constituye el candidato de concordancia para constituir por ello un objeto de concordancia de mapa explicado con referencia a la figura 44.

Además, cuando la diferencia es mayor que el valor preestablecido, el candidato queda excluido del candidato de concordancia, la operación vuelve al paso 121, muestrea un próximo siguiente como un candidato de concordancia y ejecuta el procedimiento del paso 122.

5 Aunque, en la figura 1, el punto P_x en la carretera 2 es propenso a concordar erróneamente con la carretera 1 que constituye la carretera más próxima, como representa la figura 4, en el lado de recepción, en concordancia, comparando los acimuts de interceptación del punto candidato de concordancia 1 en la carretera 1 más próxima al punto P_x y el punto P_x , el punto candidato de concordancia 1 puede ser excluido del candidato y el candidato de concordancia 2 en la carretera 2 próxima siguiente al punto P_x puede seguir siendo el candidato.

10 De esta forma, según el método de transmitir información de posición de la realización, incluyendo la información de acimut de interceptación en la información de posición, se promueve la exactitud de concordancia en el lado de recepción y el número de candidatos se puede reducir en un corto período de tiempo. Por lo tanto, en el lado de recepción, la posición transmitida en el mapa digital puede ser reconocida exacta y rápidamente.

15 Además, aunque según la realización, se ha explicado el caso de incluir datos de coordenadas de nodos y puntos de interpolación de una carretera en los datos de forma que indican la forma de carretera, los puntos de coordenada pueden ser muestreados de nuevo a intervalos constantes en la forma de carretera y los datos de forma que indican la forma de carretera pueden incluir datos de coordenada de los puntos de coordenada.

20 **(Segunda realización)**

En la segunda realización, se explicará un método de transmitir información de posición para transmitir datos de forma añadiendo datos de altura.

25 La figura 6 representa esquemáticamente series de datos vectoriales que representan una carretera en el caso de representar datos de mapa digital en tres dimensiones de longitud, latitud y altura.

30 En este caso, el lado de transmisión transmite información de serie de nodos de los datos de forma incluyendo la Coordenada de dirección X (longitud), la coordenada de dirección Y (latitud) y la coordenada de dirección Z (altitud) del nodo respectivo, como representa la figura 7.

35 En el lado de recepción, de forma similar a la información de acimut de interceptación de la primera realización, en concordancia, el número de puntos candidato se puede reducir con referencia a la coordenada de dirección Z de los puntos candidato de concordancia seleccionados en base a las distancias en el plano X-Y y las posiciones transmitidas en el mapa digital pueden ser reconocidas exacta y rápidamente.

40 Además, aunque la coordenada de dirección Z del nodo respectivo se representa por la altitud, la coordenada de dirección Z puede ser presentada por una altura desde la superficie de tierra. Incluyendo de esta forma datos de la altura desde la superficie de tierra en los datos de forma, se puede distinguir una carretera de nivel alto de una carretera general que pase por debajo.

45 Además, como representa la figura 8, la coordenada de dirección Z del nodo respectivo puede ser presentada por una pendiente entre el nodo y un nodo precedente.

(Tercera realización)

Según la tercera realización, se explicará un método de transmitir información de posición para reducir la cantidad de datos transmitidos aproximando los datos de forma por una función.

50 En una serie de datos vectoriales de P_1 a P_n representados en la figura 9(a), las formas desde P_1 a P_{m1} y P_{m1} a P_{m2} son aproximadas por una función básica $F(h, r_1, r_2)$ tal como una curva de coseno representada en la figura 9(c). Las notaciones h, r_1 y r_2 designan parámetros de la función.

55 Ejecutando la aproximación, como representa la figura 9(b), P_1 a P_{m1} se pueden representar por datos de coordenadas de P_1, P_{m1} y P_{m2} , una función que aproxima un intervalo de P_1 a P_{m1} indicado por $F(a, b, c)$ y sus parámetros y una función que aproxima un intervalo de P_{m1} a P_{m2} indicado por $F(d, e, f)$ y sus parámetros para poder reducir por ello la cantidad de datos.

60 La figura 10 representa información de serie de nodos en este caso. En el lado de recepción, cuando se reciben los datos de forma, entre P_1 y P_{m1} , se calcula una forma representada por $F(a, b, c)$ y $F(d, e, f)$ a partir de datos de coordenadas de P_1, P_{m1} y P_{m2} y sus parámetros y se ejecuta concordancia de mapa estableciendo puntos a intervalos arbitrarios en la forma.

65 En este caso, la forma representada por $F(a, b, c)$ y $F(d, e, f)$ puede no coincidir exactamente con las formas de P_1 a P_{m1} y P_{m1} a P_{m2} de la figura 9 (a), pero se puede aproximar a ellas hasta el grado de no producir concordancia

errónea en el lado de recepción.

Según el método de transmitir información de posición de la realización, la cantidad de datos transmitidos se puede reducir considerablemente y se puede lograr una formación eficiente de la transmisión de datos.

5

(Cuarta realización)

En la cuarta realización, se explicará un método de transmitir información de posición para transmitir datos de forma de carretera de carreteras paralelas con una cantidad de datos pequeña.

10

Como representa la figura 11, una autopista rápida o una carretera de peaje se expresa con una carretera que separa vías ascendentes y descendentes en un número de mapas digitales y se denomina línea de dos rayas. En el caso de la línea de dos rayas, como representa la figura 12, los datos de forma de carretera de una carretera (carretera 2) utilizan los datos de forma de carretera de otra carretera (carretera 1) para poder comprimir por ello la cantidad de datos.

15

En este caso, los puntos de nodo P_1', P_2', \dots, P_n' de la carretera 2 pueden ser aproximados como puntos producidos moviendo los puntos de carretera P_1, P_2, \dots, P_n en la carretera 1 a un lado derecho (o lado izquierdo) de la carretera 1 una distancia de desviación constante (L). Como representa la figura 13, una dirección de desviación es una dirección ortogonal a una dirección de interceptación de cada uno de los puntos de nodo P_1, P_2, \dots, P_n de la carretera 1.

20

Como representa la figura 14, en información de serie de nodos, se describe una serie de vectores de forma que identifica el número que constituye un número de identificación de datos de forma en su parte superior y un número de serie de vectores de referencia que representa datos de forma a los que hacer referencia. En la información de serie de nodos de la carretera 1 que constituye un maestro, el número de serie de vectores de referencia es "ninguno" y se describen datos de longitud y latitud y datos de acimut de interceptación para nodos respectivos de forma similar a la primera realización (figura 3).

25

Mientras tanto, como representa la figura 15, la información de serie de nodos de la carretera 2 con referencia a los datos de forma de la carretera 1 describe una serie de vectores de forma que identifica el número de la carretera 2, un número de serie de vectores de referencia que representa los datos de forma de la carretera 1 de la referencia, una distancia de desviación y una dirección de desviación (derecha o izquierda de la serie de nodos que constituye el maestro).

30

35

De esta forma, en el caso de carreteras paralelas, utilizando datos de forma de carretera de una carretera, los datos de forma de otra se expresan para poder reducir por ello considerablemente la cantidad de datos a transmitir.

Además, aunque según el sistema, otra carretera es cartografiada y reproducida desviando una forma de carretera existente de una línea de dos rayas una distancia constante, en este caso, surge el inconveniente de que se incrementa el error en una porción de curva pronunciada que tiene un radio de curvatura grande. Con el fin de reducir el error de una posición reproducida a lo menos que sea posible por mapeado, como representa la figura 16, se puede construir una constitución en la que se calcule una línea central de la línea de dos rayas, la "serie de datos vectoriales de forma de línea central asumida" inexistente se transmite como maestro, los datos de forma de una ruta ascendente y una ruta descendente se refieren al maestro y son preestablecido solamente por la distancia de desviación y la dirección de desviación.

40

45

Además, aunque aquí se ha explicado una línea de dos rayas, el sistema de la realización también se puede aplicar constituyendo un objeto por carreteras en forma de retículo en el que el número de carreteras se extiendan en paralelo.

50

(Quinta realización)

En la quinta realización, se explicará un método de transmitir información de posición para modificar y transmitir datos de forma de tal manera que no se violen los derechos de autor de un mapa digital.

55

Según un mapa digital, un creador del mapa pone una forma de mapa logrando una idea original y al creador se le otorgan derechos de autor con respecto a la forma de mapa. Por lo tanto, cuando la forma de mapa es transmitida por datos de forma tal cual, hay peligro de violar los derechos de autor del mapa digital. Según el método de transmitir información de posición de la realización, con el fin de eliminar dicho peligro, la forma del mapa original se deforma más o menos hasta el grado de no producir concordancia errónea en el lado de recepción y se transmite.

60

La figura 17 representa esquemáticamente la deformación de datos de forma en este caso. Cuando una posición original dada a datos de mapa se define como P_x , la posición se modifica a una posición de P_x' . En esta ocasión, una distancia (valor de transición B) de P_x a P_x' se establece en base a una distancia L desde el punto P_x a una carretera contigua; además, un acimut (acimut de transición θ) P_x a P_x' se determina por un número aleatorio.

65

La figura 18 representa un procedimiento de cálculo de P_x' .

- 5 Paso 261: Muestrear la posición de nodo P_x a partir de datos de mapa.
- Paso 262: Calcular la distancia L a una carretera contigua.
- Paso 263: Determinar el valor de transición B .
- 10 Al determinar el valor de transición B , por un procedimiento representado en la figura 19,
- Paso 271: Calcular B por $B=L \times \beta_1$. Aquí, β_1 es un valor inferior a 1 previamente determinado por el sistema (por ejemplo, $(\beta_1=0,1)$).
- 15 Paso 272: Comparar B calculado en el paso 271 con β_2 . B_2 es una distancia previamente determinada por el sistema (por ejemplo, $\beta_2=150$ m). Cuando $B > \beta_2$,
- Paso 273: Determinar B como $B= \beta_2$.
- 20 Además, en el paso 272, cuando $B \leq \beta_2$, el valor calculado en el paso 271 se determina como B .

Cuando el valor de transición B se determina de esta forma,

- 25 Paso 264: Determinar el acimut de transición θ por la ecuación siguiente.

$$\theta =R \times 360 \text{ (grados)}$$

- 30 Aquí, la notación R designa una función de generación de número aleatorio y es un número aleatorio uniforme de 0 a 1. Además, la notación θ representa un acimut absoluto de 0 grados a 360 grados en la dirección hacia la derecha definiendo un acimut absoluto de norte verdadero por 0 grados.

- Paso 265: Calcular las coordenadas P_x' después de la transición usando el valor de transición B determinado y el acimut de transición θ .
- 35 Mediante tal procedimiento, los datos de mapa pueden ser deformados hasta el punto de no producir concordancia errónea en el lado de recepción.

- 40 Además, como un método de deformar los datos de mapa, también se puede usar en otro caso un método de calcular la coordenada P_x' después de la transición añadiendo un número aleatorio C en la dirección de latitud y añadiendo un número aleatorio D en la dirección longitudinal al valor de coordenada de P_x , o un método de determinar un valor de transición a partir de una posición original para constituir una distribución normal de $\sigma = A$.

(Sexta realización)

- 45 En la sexta realización, se explicará un método de transmitir información de posición para especificar una posición relativa en una sección de carretera especificada por datos de forma usando un punto de referencia definido pertinentemente en la sección de carretera y transmitiendo la información.

- 50 Como representa la figura 20, cuando una serie de nodos de P_1 a P_n es transmitida por datos de forma y se transmite una posición de accidente de tráfico, según un método de la realización, un nodo P_4 de una intersección en el medio de una serie de nodos se define como un punto de referencia y la posición de accidente de tráfico se presenta por una distancia relativa con respecto a P_4 .

- 55 Además, el atasco de tráfico producido en la sección de carretera es presentado por una distancia relativa desde un nodo P_x de una carretera en T como un punto de referencia.

La información de posición relativa presentada usando el punto de referencia definido en la sección de carretera de esta forma, es transmitida al lado de recepción por datos representados en las figuras 21(a), 21(b) y 21(c).

- 60 La figura 21(a) es información de serie de nodos que especifica la sección de carretera. La figura 21(b) es información de carretera adicional propuesta por la solicitud de patente japonesa número 242166/1999 que presenta un número de nodo enlazado a la información de serie de nodos, un número de enlaces de conexión de intersección y ángulos de enlace de conexión de los respectivos enlaces de conexión con respecto a nodos de cruce incluidos en la sección de carretera para respectivos nodos de cruce junto con un código de tipo de carretera, un número de carretera y un código de carretera de peaje de la carretera que constituye un objeto.
- 65

La figura 21(c) representa información de evento para presentar una posición relativa en la sección de carretera y el contenido del evento que tiene lugar en la posición y la posición relativa es presentada por una distancia relativa desde un punto de referencia indicado claramente.

- 5 Definiendo un nodo fácil de identificar tal como una intersección en una sección de carretera como un punto de referencia por el lado de transmisión, el lado de recepción puede conocer exactamente la posición en la que ha tenido lugar un evento.

(Séptima realización)

- 10 En la séptima realización, se explicará un método de transmitir información de posición para correlacionar directamente información de nodo respectivo y un evento que tiene lugar en un nodo correspondiente y presentarlos y transmitirlos.

- 15 Según el método, como representa la figura 22(a), en la información de serie de nodos, después de coordinar datos de respectivos números de nodos, un evento correspondiente que tiene lugar en un nodo correspondiente se describe por un código de evento correspondiente y, como representa la figura 12(b), el contenido de evento representado por el respectivo código de evento correspondiente se describe como información detallada de evento.

- 20 O, como representa la figura 23(a), en la información de serie de nodos, solamente se describe un número de código y datos de coordenada, y, como representa la figura 23(b), como información de evento, se describe el contenido de evento y un número de nodo en el que tiene lugar el evento.

Según el método, la posición en la que se ha producido el evento puede ser reproducida con alta exactitud.

- 25 **(Octava realización)**

- 30 En la octava realización, se explicará un método de transmitir información de posición para transmitir información de posición en una carretera incluyendo información sobre una carretera incluyendo información sobre la dirección de circulación de un vehículo.

- 35 Por ejemplo, hay casos en los que un accidente de tráfico producido en una carretera influye solamente en la circulación en una carretera ascendente y no influye en la circulación en una carretera descendente. En tal caso, según la información de tráfico, hay que transmitir información de una posición en la que ha tenido lugar el accidente de tráfico y la carretera en la que influye el accidente de tráfico.

- 40 La figura 24 representa esquemáticamente un estado en el que tienen lugar un evento A (parada del tráfico) que influye en un vehículo que circula en la dirección de avance del vehículo 1 en una carretera y un evento B (regulación de carril de tráfico) que influye en un vehículo que circula en la dirección de avance del vehículo 2.

- En esta ocasión, la información de posición en la carretera es transmitida al lado de recepción por los datos representados en las figuras 25(a), 25(b) y 25(c).

- 45 La figura 25(a) representa información de serie de nodos que especifica una sección de carretera. Según la información de serie de nodos, se ha preestablecido una definición de dirección en la que una dirección hacia delante con respecto a un orden de alineación de serie de nodos se define como 2 y la dirección hacia atrás con respecto al orden de alinear la serie de nodos se define como 1. La figura 25(b) es información adicional de carretera similar a la de la sexta realización (figuras 21(a), 21(b), y 21(c)).

- 50 La figura 25(c) representa información de evento que presenta un contenido de evento, una distancia relativa desde un punto de referencia así como la dirección de avance del vehículo influenciada por el evento por un señalizador de identificación de dirección que indica la definición de dirección con respecto al evento respectivo. Es decir, un vehículo que circula en la dirección de avance del vehículo 1 queda influenciada por un evento A y, por lo tanto, se presenta 1 que define la dirección hacia atrás en el señalizador de identificación de dirección y un vehículo que circula en la dirección de avance del vehículo 2 es influenciado por un evento B y, por lo tanto, el señalizador de identificación de dirección se presenta con 2 que define una dirección hacia delante.

- 60 En el lado de recepción que recibe los datos, la sección de carretera puede ser especificada por concordancia de mapa con respecto a una alineación en una dirección de los nodos P_1, P_2, \dots, P_n presentados por la información de serie de nodos, y una posición en la que se ha producido el evento en la sección de carretera incluyendo la dirección de avance del vehículo puede ser especificada en base a información relativa y el señalizador de identificación de dirección descrito en la información de evento. Por lo tanto, los eventos en dos direcciones pueden ser expresados por datos de mapa en una dirección y se puede comprimir la cantidad de datos.

- 65 Además, el señalizador de identificación de dirección también se puede usar en el caso de describir un evento que tiene lugar en una carretera de una línea de dos rayas explicada en la cuarta realización y, como representa la figura

29, el hecho de que el evento es un evento que tiene lugar en la carretera (figura 15) del número de identificación de serie de vectores de forma 124 reproducido cartografiando la carretera (figura 14) del número de identificación de serie de vectores de forma 123, puede ser presentado por el señalizador de identificación de dirección (=1). Además, la información de evento en la carretera se presenta usando un número de nodo (P_n) después de la aplicación como un número de nodo.

Además, el señalizador de identificación de dirección también se puede usar en el caso de presentar tráfico en un solo sentido de una sección de carretera especificada por datos de forma y, como representa la figura 26, en el caso en el que las direcciones se definan de tal manera que la dirección hacia delante se defina como 1 y la dirección hacia atrás se defina como 2 con respecto a un orden de alineación de una serie de nodos, cuando una sección de carretera especificada por datos de forma constituye tráfico en un solo sentido en la dirección $P_n \rightarrow P_1$, como representa la figura 27, la información de tráfico en un solo sentido puede ser presentada describiendo un señalizador de identificación de dirección que designa la dirección de tráfico en un solo sentido como 2 en la información de serie de nodos. Además, el caso de no constituir tráfico en un solo sentido se presenta con 0 (= no tráfico en un solo sentido).

En el lado de recepción que recibe la información de serie de nodos, en concordancia, como representa la figura 28,

Paso 341: Recibir información de serie de nodos.

Paso 342: Ejecutar concordancia de mapa y muestrear el punto de carretera del candidato concordante.

Paso 343: Designar tráfico en un solo sentido del punto candidato en los datos de mapa y comparar el tráfico en un solo sentido designado con información de dirección de tráfico en un solo sentido de la serie de nodos. Cuando coinciden entre sí, se hace que el candidato de concordancia permanezca, y cuando no coinciden uno con otro, el candidato queda excluido del candidato de concordancia, la operación vuelve al paso 342 y muestrea un candidato de concordancia sucesivo.

De esta forma, usando el señalizador de identificación de dirección, la información de tráfico en un solo sentido, la información de la dirección de avance del vehículo influenciada por un evento que ha tenido lugar, pueden ser transmitidas por una pequeña cantidad de datos.

(Novena realización)

En la novena realización, se explicará un método de transferir información de posición que transmite el tiempo de viaje entre dos puntos como información de tráfico.

Según el método, como representa la figura 30, se ponen dos puntos de referencia (P_4 , P_x), y el tiempo de viaje entre los puntos de referencia es transmitido por los datos representados en las figuras 31(a), 31(b) y 31(c).

La figura 31(a) representa información de serie de nodos para especificar una sección de tráfico incluyendo los dos puntos de referencia. La figura 31(b) representa información de carretera adicional similar a la de la figura 21(b) explicada en la sexta realización. La figura 31(c) representa información de tiempo necesario que presenta el tiempo de viaje, describiendo un número de nodo de lado de extremo de inicio (P_4), un número de carretera de lado de extremo de final (P_x) y el tiempo de viaje entre ellos.

En el lado de recepción que recibe la información, usando la información de serie de nodos y la información de carretera adicional, la sección de carretera puede ser especificada por concordancia de mapa y el tiempo de viaje entre los puntos de referencia puede ser reconocido a partir de la información de tiempo necesario.

(Décima realización)

En la décima realización, se explicará un método de reproducir series de datos vectoriales por las que la concordancia de mapa es fácil de ejecutar en un lado de recepción que recibe información de posición sometida a compresión de datos.

La figura 32 representa un aparato transmisor/receptor de información de posición que recibe y reproduce información de posición, generando y transmitiendo además información de posición que informa de que ha tenido lugar un evento.

El aparato 10 está provisto de una porción de recepción de información de posición 11 para recibir información de posición transmitida desde una porción de transmisión de información de posición 21 de otro aparato 20, una porción de restauración de serie de nodos 12 para convertir datos de forma incluidos en la información de posición a una serie de datos vectoriales que es fácil que ejecute concordancia de mapa, una base de datos de mapa digital 14 para acumular datos de mapa digital, una porción de concordancia de mapa 13 para especificar una sección de carretera representada por la información de posición ejecutando concordancia de mapa, una porción de

5 presentación de mapa digital 15 para presentar la sección de carretera representada por la información de posición y una posición de evento, una porción de introducción de evento 16 para introducir información de un evento que ha tenido lugar, una porción de conversión de información de posición 17 para generar información de posición para transmitir una posición de producción de evento, y una porción de transmisión de información de posición 18 para transmitir la información de posición generada a una porción de recepción de información de posición 22 del otro aparato 20.

10 Según el aparato 10, la porción de recepción de información de posición 11 recibe la información de posición, y la porción de restauración de serie de nodos 12 convierte los datos de forma sometidos a compresión de datos por aproximación por una función incluida o por adelgazamiento a una serie de datos vectoriales de forma a intervalos iguales. La figura 33(a) representa una serie de datos vectoriales de forma antes de la compresión, y la figura 33(b) representa datos comprimidos por adelgazamiento y aproximación de función. La porción de restauración de serie de nodos 12 restaura una serie de datos de forma a intervalos iguales a partir de los datos de la figura 33(b), como representa la figura 33(c).

15 La porción de concordancia de mapa 13 detecta una sección de carretera que concuerda con la serie de datos vectoriales de forma restablecidos a partir de los datos de mapa acumulados en la base de datos de mapa digital 14; además, especifica una posición de producción de evento de la sección de carretera, y los presenta a la porción de presentación de mapa digital 15.

20 Además, cuando se introduce información de evento desde la porción de introducción de información de evento 16, la porción de conversión de información de posición 17 genera información de posición para designar la sección de carretera incluyendo la posición en la que se ha producido el evento y la posición de producción de evento en la sección de carretera y la información de posición es transmitida desde la porción de transmisión de información de posición 18.

25 Se explicará la operación específica de la porción de restauración de serie de nodos 12.

30 En el lado de transmisión, cuando la serie de datos vectoriales de forma representada en la figura 33(a) es adquirida de los datos de mapa, porciones de la serie de datos vectoriales son aproximadas por una función F; además, en una porción lineal, los datos son adelgazados para transmitir por ello datos que tienen una cantidad de datos comprimida.

35 Además, se ha explicado un método de aproximación por la función F en la tercera realización. Además, se ha explicado detalladamente un método de adelgazar datos en la Solicitud de Patente japonesa número 242166/1999. En resumen, entre los nodos incluidos en la sección de carretera, los nodos que tienen un grado bajo de contribución a la concordancia de mapa son adelgazados, y, para esa finalidad, con respecto a un acimut desde un nodo contiguo a un nodo correspondiente, cuando un cambio en un acimut del nodo correspondiente a un nodo sucesivo es igual o menor que un ángulo predeterminado y una distancia del nodo contiguo al nodo correspondiente es menor que una distancia predeterminada, el nodo correspondiente es adelgazado.

40 Recibiendo datos comprimidos de esta forma, la porción de restauración de serie de nodos 12 restaura datos a intervalos iguales de la siguiente manera. En este caso, los datos son restaurados de tal manera que el intervalo respectivo no se desplace de una distancia constante A (metro) ± b (metro) o más.

45 En una sección en la que los datos son adelgazados, un intervalo entre $P_{n-1}(X_{n-1}, Y_{n-1})$ y $P_n(X_n, Y_n)$ se considera como una línea recta y se generan puntos en un intervalo de un metro. Dicha configuración se representa en la figura 47.

50 Aquí, cuando un acimut de norte verdadero (dirección Y) del vector $P_{n-1} \rightarrow P_n$ se designa por la notación θ y los puntos generados se designan por las notaciones P_{nm} ($m=1, 2, 3, \dots$), se establecen las relaciones siguientes.

$$X_{nm} = X_{n-1} + m X (\text{Asen } \theta)$$

55 $Y_{nm} = Y_{n-1} + m X (\text{Acos } \theta)$

Además, en una sección en la figura 9(c) aproximada por una función de una función básica F, como representa la figura 48, se calcula una posición $P_{n1}'(X_{n1}', Y_{n1}')$ avanzada L' (en el tiempo inicial, $L'=A-b$) cuando se supone que un intervalo de $P_{n-1} \rightarrow P_n$ es una línea recta. En este caso, las coordenadas de P_{n1}' son las siguientes.

60 $X_{n1}' = X_{n-1} + 1 x / L' \text{ sen } \theta$

$$Y_{n1}' = Y_{n-1} + 1 x / L' \text{ cos } \theta$$

65 Un punto en la función F en correspondencia con P_{n1}' se designa por la notación P_{n1} ($=F(P_{n1}')$). Bajo un sistema de coordenadas X'-Y' que define $P_{n-1} \rightarrow P_n$ como el eje X' y un eje que pasa por P_{n-1} y ortogonal al eje X' como eje Y',

una coordenada X' de P_{n-1} es L' y una coordenada Y' de P_{n1} es $F (1 \times L')$. Cuando el sistema de coordenadas $X'-Y'$ se gira un ángulo $(90-\theta)$ y sus valores de coordenada son convertidos a valores de coordenada de un sistema de coordenadas $X-Y$, las coordenadas de P_{n1} (X_{n1} , Y_{n1}) son las siguientes.

5 $X_{n1} = X_{n1}' + \{F (1 \times L') \text{ sen } (\theta - 90)\}$

$Y_{n1} = Y_{n1}' + \{F (1 \times L') \text{ cos } (\theta - 90)\}$

10 Aquí, cuando una distancia L_{n1} entre $P_{n-1} \rightarrow P_{n1}$ está dentro de $A+b$ (metro), la operación procede al cálculo de P_{n2} . Cuando la distancia L_{n1} entre $P_{n-1} \rightarrow P_{n1}$ es mayor que $A+b$ (metro), el cálculo se efectúa de nuevo poniendo $L'=L'/2$.

A continuación se repite el método de cálculo de búsqueda binaria.

15 Mediante dicho procesado de la porción de restauración de serie de nodos 12, los datos comprimidos son convertidos a una serie de coordenadas a intervalos iguales. Por lo tanto, se facilita el procesado de concordancia de la porción de concordancia de mapa 13.

20 El procesado de la porción de restauración de serie de nodos 12 puede ser realizado por software o puede ser realizado por hardware formado por CI.

De esta forma, según el método de la realización, una serie de datos a intervalos iguales se restablece a partir de una serie de datos sometida a compresión de datos y, por lo tanto, se facilita el procesado de concordancia y se puede promover la exactitud de concordancia de mapa.

25 **(Undécima realización)**

En la undécima realización, se explicará un método de transmitir información de posición para transmitir una forma distinta de la de una carretera de datos de mapa digital.

30 Los datos de mapa digital incluyen una serie de vectores (V) que representa una forma de un complejo como representa la figura 34, una serie de vectores (X) que representa una forma de un límite de prefectura, una serie de vectores (Y) que representa una forma de un lago o pantano y una serie de vectores (W) que representa una forma de líneas de contorno como representa la figura 35. Estas formas pueden ser presentadas utilizando el método de presentar una forma de una carretera que se ha explicado anteriormente; además, se puede especificar su posición de evento.

35 La figura 36 representa datos de forma que representan la forma de una casa. Un tipo de vector de forma se describe como casa, y un código de identificación de un edificio o una casa general se describe como información detallada. A continuación, se describe un número total de nodos y las coordenadas de nodo respectivo que representan una forma de una casa, y la posición en la que se ha producido el evento es preestablecida por una distancia relativa desde una posición de nodo superior.

40 La figura 37 representa datos de forma que representan una forma de una zona de agua. Un tipo de vector de forma se describe como zona de agua, y como información detallada se describe un código de identificación de una cara que expresa una zona de agua tal como un lago o una línea que expresa una zona de agua tal como un río. El resto es igual que en el caso de una forma de una casa.

45 La figura 38 representa datos de forma que representan una forma de un límite administrativo. Un tipo de vector de forma se describe como límite administrativo, y como información detallada se describe un código de identificación de un límite de prefectura, un límite de ciudad o un límite de urbe.

50 Además, la figura 39 representa datos de forma que representan una forma de una línea de contorno. Un tipo de vector de forma se describe como línea de contorno, y como información detallada se describe un código de identificación de metros de línea de contorno por encima del nivel del mar.

55 Transmitiendo dicha información de posición, incluso cuando se facilitan diferentes tipos de mapas digitales al lado de transmisión y al lado de recepción, una casa, una zona de agua, un límite administrativo o una línea de contorno pueden ser identificados por otro y se puede transmitir a otro una posición en la que haya tenido lugar un evento.

60 **(Duodécima realización)**

En la duodécima realización, se explicará un método de transmitir información de posición para transmitir una posición distinta de la de una carretera en un mapa digital.

65 Como representa la figura 40, cuando se transmite una posición (posición reproducida) fuera de una carretera indicada por un triángulo negro en un mapa digital, el lado de transmisión pone tres puntos de referencia (punto de

evento 1, punto de evento 2, punto de evento 3) y transmite al lado de recepción datos de forma de una sección de carretera (datos de concordancia de mapa 1) incluyendo el punto de evento 1, datos de una distancia r_1 y un acimut θ_1 desde el punto de evento 1 a la posición reproducida, datos de forma de una sección de carretera (datos de concordancia de mapa 2) incluyendo el punto de evento 2, datos de una distancia r_2 y un acimut θ_2 desde el punto de evento 2 a la posición reproducida, así como datos de forma de una sección de carretera (datos de concordancia de mapa 3) incluyendo el punto de evento 3 y datos de una distancia r_3 y un acimut θ_3 desde el punto de evento 3 a la posición reproducida.

En el lado de recepción, la posición reproducida es reproducida por un procedimiento representado en la figura 41.

Paso 481: Ejecutar concordancia de mapa usando datos de concordancia de mapa 1.

Paso 482: Especificar el punto de evento 1 en la carretera.

Paso 483: Calcular el punto P_1 dispuesto a la distancia r_1 , acimut θ_1 desde el punto de evento 1.

Repitiendo un procedimiento similar, el punto de evento 2 es especificado a partir de los datos de concordancia de mapa 2, se calcula un punto P_2 dispuesto a la distancia r_2 y el acimut θ_2 desde el punto de evento 2, el punto de evento 3 es especificado a partir de los datos de concordancia de mapa 3 y se calcula el punto P_3 dispuesto a la distancia r_3 y el acimut θ_3 desde el punto de evento 3.

Paso 484: Calcular el centro gravitacional del punto P_1, P_2, P_3 .

Paso 489: Constituir la posición reproducida por la posición del centro gravitacional.

Además, como representa la figura 42, los tres puntos de evento se pueden poner en una sola carretera (datos de concordancia de mapa). En este caso, la posición reproducida vista desde el punto de evento respectivo puede ser expresada usando datos de referencia ($\Delta x_n, \Delta y_n$) de una coordenada x y una coordenada y .

En el lado de recepción que recibe la información de posición, la posición reproducida es reproducida por un procedimiento representado en la figura 43.

Paso 501: Ejecutar concordancia de mapa usando datos de concordancia de mapa.

Paso 502: Especificar el punto de evento 1 en la carretera.

Paso 503: Calcular el punto P_1 a $\Delta x_1, \Delta y_1$, a partir del punto de evento 1.

Igualmente, se repite el paso 502 y el paso 503, y se calcula el punto P_2 a $\Delta x_2, \Delta y_2$, a partir del punto de evento 2 y el punto P_3 a $\Delta x_3, \Delta y_3$, a partir del punto de evento 3.

Paso 504: Calcular el centro gravitacional del punto P_1, P_2, P_3 .

Paso 505: Constituir la posición reproducida por la posición del centro gravitacional.

De esta forma se puede representar una posición fuera de una carretera. Además, como los datos de concordancia de mapa, distintos de la carretera, también se puede utilizar series de vectores que representen una forma de un complejo explicada en la tercera realización, series de vectores que representen una forma de un límite de prefectura, series de vectores que representen una forma de un lago o pantano, o una serie de vectores que represente una forma de una línea de contorno.

Además, aunque en este caso, se representa un caso de transmitir información relativa (información de distancia y acimut) desde los tres puntos de referencia a una posición deseada, incluso cuando se transmite información relativa desde dos puntos de referencia o un punto de referencia desde el lado de transmisión, en el lado de recepción, los puntos de referencia pueden ser especificados con alta exactitud en un mapa digital propio y por lo tanto, la posición deseada puede ser calculada estadísticamente por la información relativa procedente de los puntos de referencia.

Además, aunque según las respectivas realizaciones, los datos de coordenadas de nodos respectivos incluidos en los datos de forma se representan por valores absolutos o valores relativos de los datos de longitud y latitud, los datos de coordenadas de los nodos respectivos pueden ser representados usando otros parámetros.

Por ejemplo, como representa la figura 49, cuando hay nodos P_{j-1}, P_j y P_{j+1} representados por coordenadas xy como $(x_{j-1}, y_{j-1}), (x_j, y_j)$ y (x_{j+1}, y_{j+1}) , una distancia de una línea recta $P_{j-1} \rightarrow P_j$ se designa por la notación L_j , un acimut absoluto (ángulo en dirección hacia la derecha con el norte como referencia) de la línea recta $P_{j-1} \rightarrow P_j$ se designa por la notación ω_{j-1} , una distancia de una línea recta $P_j \rightarrow P_{j+1}$ se designa por la notación L_{j+1} y un acimut absoluto de la línea recta $P \rightarrow P_{j+1}$, se designa por la notación ω_j , el nodo P_j puede ser especificado usando la distancia L_j desde

el nodo precedente P_{j+1} y el acimut absoluto ω_{j-1} .

Aquí, L_j y ω_{j-1} se pueden calcular a partir de los valores de coordenada xy de P_{j-1} y P_j con las ecuaciones siguientes.

5
$$L_j = \sqrt{\{(x_j - x_{j-1})^2 + (y_j - y_{j-1})^2\}}$$

$$\omega_{j-1} = \tan^{-1}\{(x_j - x_{j-1}) / (y_j - y_{j-1})\}$$

10 También el nodo P_{j+1} puede ser especificado igualmente usando la distancia L_{j+1} desde el nodo precedente P_j y el acimut absoluto ω_j .

Además, el nodo P_{j+1} también puede ser especificado usando la distancia L_{j+1} y un argumento desde el nodo precedente P_j , es decir, una diferencia de acimut Θ_j entre el acimut absoluto ω_j de $P_j \rightarrow P_{j+1}$ y el acimut absoluto ω_{j-1} de $P_{j-1} \rightarrow P_j$. El argumento Θ_j puede ser calculado a partir de respectivos valores de coordenada de P_{j-1} , P_j y P_{j+1} con la ecuación siguiente.

15
$$\theta_j = \omega_j - \omega_{j-1}$$

$$= \tan^{-1}\{(x_{j+1} - x_j) / (y_{j+1} - y_j)\}$$

$$- \tan^{-1}\{(x_j - x_{j-1}) / (y_j - y_{j-1})\}$$

20 Las figuras 50(a), 50(b) y 50(c) ejemplifican datos transmitidos que representan información de serie de nodos incluida en datos de forma usando una distancia y un argumento de un nodo precedente. Los datos de transmisión de la figura 50(a) incluyen datos de puntos de interpolación #1 a #a entre un nodo p_1 y un nodo p_2 y los datos de los puntos de interpolación están constituidos por datos de distancias y argumentos de nodos precedentes o puntos de interpolación precedentes. Con respecto al nodo p_1 que constituye un extremo de inicio, el nodo p_1 incluye datos de coordenadas absolutas (longitud, latitud) que representan una posición y un acimut absoluto en una dirección de interceptación (acimut absoluto de una línea recta que conecta p_1 y el punto de interpolación #1). Además, los datos del punto de interpolación #1 incluyen datos de argumento que representan una diferencia de argumento entre un acimut absoluto de una línea recta que se extiende desde el punto de interpolación #1 al punto de interpolación #2 y el acimut absoluto en la dirección de interceptación, y los datos de distancia desde p_1 al punto de interpolación #1 y los datos del punto de interpolación #2 se constituyen igualmente usando datos de argumento de un acimut absoluto de una línea recta que se extiende desde el punto de interpolación #2 al punto de interpolación #3 y el acimut absoluto de la línea recta que se extiende desde el punto de interpolación #1 al punto de interpolación #2 y datos de distancia desde el punto de interpolación #1 al punto de interpolación #2. Lo mismo se aplica a los puntos de interpolación #3 a #a.

Además, según los datos transmitidos de la figura 50 (b), los datos de nodos respectivos excluyendo el nodo p_1 en el extremo de inicio están constituidos por distancias y argumentos de nodos precedentes.

40 Las figuras 51(a) y 51(b) muestran esquemáticamente una forma (a) de una sección de carretera objeto de datos de mapa original y una serie de coordenadas (b) que representan la forma por distancias y argumentos de nodos precedentes. Además, como representan las figuras 51(a) y 51(b), los nodos capaces de reproducir la forma de la sección de carretera objeto por un número menor a partir de los datos de mapa original de la sección de carretera objeto pueden ser remuestreados, y los nodos remuestreados pueden ser expresados por las distancias y argumentos de los nodos precedentes.

La figura 52 representa esquemáticamente un procesado de concordancia de mapa en el lado de recepción que recibe los datos transmitidos. Según la concordancia de mapa, en un mapa digital propio, en primer lugar se establecen los puntos candidato en correspondencia con un nodo de extremo de inicio p_1 de los datos de forma. Para dicha finalidad, se ponen n elementos de candidatos en n elementos de nodos contiguos sustancialmente dentro de 200 m de una posición de datos de latitud y longitud del nodo de extremo de inicio p_1 .

A continuación, se calculan las distancias D_1 desde la posición del nodo de extremo de inicio p_1 a los candidatos respectivos $P_{1,1}$.

55 A continuación, como representa la figura 53, se calcula un punto $P_{j+1,1}$ avanzado desde un punto candidato corriente $P_{j,1}$ de la carretera respectiva una distancia L_j de un intervalo $p_j \rightarrow p_{j+1}$ de los datos de forma a lo largo de la carretera; se calcula un ángulo $\theta_{j,1}$ realizado por una línea recta que conecta $P_{j-1,1} \rightarrow P_{j,1}$ y una línea recta que conecta $P_{j,1} \rightarrow P_{j+1,1}$ y una diferencia $|\Delta \theta_{j,1}|$ entre el ángulo $\theta_{j,1}$ y un acimut relativo θ_j de p_j representado por los datos de forma y un valor de evaluación $\epsilon_{j,1}$ se calcula con la ecuación siguiente:

60
$$\epsilon_{j,1} = \alpha \times D_1 + \sum (\beta \times |\Delta \theta_{j,1}|)$$

(\sum designa adición de $J=1$ a j)

65 α : coeficiente predeterminado

β : coeficiente predeterminado.

A continuación, el punto candidato $P_{j,1}$ es movido al punto candidato P_{j+1} .

5 Dicho procesado se repite para todos los puntos candidato; además, se lleva a cabo un procesado similar para todos los nodos incluidos en los datos de forma. Cuando ha finalizado el procesado para todos los nodos incluidos en los datos de forma, se selecciona un candidato que tenga el valor de operación más pequeño ε_j como la carga objeto.

10 Según el procesado de concordancia de mapa, usando la "distancia L_1 desde el nodo precedente" incluida en los datos de forma, se puede calcular fácilmente un punto candidato sucesivo; además, el valor de evaluación puede ser calculado usando directamente el "acimut relativo" incluido en los datos de forma. Por lo tanto, se alivia la carga de procesado de la concordancia de mapa en el lado de recepción.

15 Además, según el método de transmitir información de posición de la invención, los procedimientos operativos del ordenador en los aparatos de lado de transmisión y de lado de recepción pueden ser realizados ordenando el procedimiento con programas.

20 Aunque solamente se han descrito aquí específicamente algunas realizaciones de la invención, serán evidente que se puede hacer en ella numerosas modificaciones sin apartarse del espíritu y alcance de la invención.

25 La presente invención se basa en las Solicitudes de Patente japonesa número 2000-375320 presentada el 8 de Diciembre de 2000, y número 2001-220062 presentada el 19 de Julio de 2001, que se incorporan aquí por referencia.

Aplicabilidad industrial

30 Como es evidente por la explicación antes descrita, según el método de transmitir información de posición de un mapa digital de la invención, las posiciones del mapa digital pueden ser transmitidas de forma eficiente y exacta.

Según un método de transmitir datos de forma añadiendo información de acimut, información de altura o información de tráfico en un solo sentido por un señalizador de identificación de dirección, se puede mejorar la exactitud de concordancia y se puede acortar el periodo de tiempo de concordancia necesario.

35 Además, según un método de transmisión para la aproximación de una serie de datos de forma por una función o la presentación de datos de forma de una línea de dos rayas una distancia de desviación, la cantidad de datos se puede reducir y se puede promover la eficiencia de la transmisión de datos.

40 Además, según un método de transmisión para presentar una distancia relativa hasta una posición de evento estableciendo un punto de referencia en un cruce o análogos en una sección de carretera, o prescribiendo una posición de evento por un número de nodo, se puede promover la exactitud de la especificación de la posición de evento en el lado de recepción.

45 Además, usando un señalizador de identificación de dirección, se puede especificar una dirección de marcha de un vehículo influenciado por un evento.

Además, según un método y aparato para restaurar datos a intervalos iguales a partir de una serie de datos de forma comprimidos, se puede promover la eficiencia de concordancia en el lado de recepción.

50 Además, según el método de transmisión de la invención, se puede transmitir el tiempo de viaje; además, se puede transmitir datos en una forma que no viole los derechos de autor de los datos de mapa.

55 Además, la invención también es aplicable a la transmisión de datos vectoriales distintos de los de una carretera; además, también se puede transmitir una posición fuera de una carretera en un mapa digital.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema incluyendo un aparato transmisor y un aparato receptor, almacenando el aparato transmisor un primer mapa digital incluyendo una primera sección de carretera y almacenando el aparato receptor un segundo mapa digital incluyendo una segunda sección de carretera,
- 5 incluyendo el aparato transmisor:
- 10 una unidad de generación de información de posición que genera información de posición, donde la información de posición incluye información de coordenadas, que representa la primera sección de carretera, incluyendo la primera sección de carretera una pluralidad de nodos, e incluye además información de coordenadas relativas que indica una primera posición deseada fuera de la primera sección de carretera por coordenadas relativas a partir de coordenadas de un primer punto de referencia en la primera sección de carretera, definiéndose el primer punto de referencia con relación a uno de los nodos; y
- 15 una unidad transmisora que transmite la información de posición generada al aparato receptor; e
- incluyendo el aparato receptor:
- 20 una unidad receptora que recibe la información de posición generada; y
- una unidad identificadora que identifica un segundo punto de referencia en el segundo mapa digital correspondiente al primer punto de referencia en el primer mapa digital e identifica una segunda posición deseada en el segundo mapa digital usando el segundo punto de referencia identificado y la información de coordenadas relativas.
- 25
2. Un aparato transmisor que almacena un primer mapa digital incluyendo una primera sección de carretera, incluyendo el aparato transmisor:
- 30 una unidad de generación de información de posición que genera información de posición,
- donde la información de posición incluye
- 35 información de coordenadas, que representa la primera sección de carretera, incluyendo la primera sección de carretera una pluralidad de nodos, e incluye además
- información de coordenadas relativas que indica una primera posición deseada fuera de la primera sección de carretera por coordenadas relativas a partir de coordenadas de un primer punto de referencia en la primera sección de carretera, definiéndose el primer punto de referencia con relación a uno de los nodos; y
- 40 una unidad transmisora que transmite la información de posición generada.
3. Un aparato receptor que almacena un segundo mapa digital incluyendo una segunda sección de carretera, incluyendo el aparato receptor:
- 45 una unidad receptora que recibe información de posición generada, por lo que la información de posición generada incluye información de coordenadas, que representa una primera sección de carretera de un primer mapa digital distinto del segundo mapa digital, incluyendo la primera sección de carretera una pluralidad de nodos, e incluye además información de coordenadas relativas que indica una primera posición deseada fuera de la primera sección de carretera por coordenadas relativas a partir de coordenadas de un primer punto de referencia en la primera sección de carretera, definiéndose el primer punto de referencia con relación a uno de los nodos; y
- 50 una unidad identificadora que identifica un segundo punto de referencia en el segundo mapa digital correspondiente al primer punto de referencia en el primer mapa digital e identifica una segunda posición deseada en el segundo mapa digital usando el segundo punto de referencia identificado y la información de coordenadas relativas.
- 55
4. Un método para identificar un segundo punto de referencia en un segundo mapa digital almacenado en un aparato receptor, incluyendo el método:
- 60 en un aparato transmisor que guarda un primer mapa digital incluyendo una primera sección de carretera:
- generar información de posición, donde la información de posición incluye información de coordenadas, que representa la primera sección de carretera, incluyendo la primera sección de carretera una pluralidad de nodos, e incluye además información de coordenadas relativas que indica una primera posición deseada fuera de la primera sección de carretera por coordenadas relativas a partir de coordenadas de un primer punto de referencia en la primera sección de carretera, definiéndose el primer punto de referencia con relación a uno de los nodos; y
- 65

transmitir la información de posición generada al aparato receptor; y

en el aparato receptor que guarda el segundo mapa digital incluyendo una segunda sección de carretera:

5 recibir la información de posición generada; e

identificar un segundo punto de referencia en el segundo mapa digital correspondiente al primer punto de referencia en el primer mapa digital e identificar una segunda posición deseada en el segundo mapa digital usando el segundo punto de referencia identificado y la información de coordenadas relativas.

10 5. Un método para transmitir información de posición en un aparato transmisor que guarda un primer mapa digital incluyendo una primera sección de carretera, incluyendo el método:

15 generar información de posición, donde la información de posición incluye información de coordenadas, que representa la primera sección de carretera, incluyendo la primera sección de carretera una pluralidad de nodos, e incluye además información de coordenadas relativas que indica una primera posición deseada fuera de la primera sección de carretera por coordenadas relativas a partir de coordenadas de un primer punto de referencia en la primera sección de carretera, definiéndose el primer punto de referencia con relación a uno de los nodos; y

20 transmitir la información de posición generada al aparato receptor.

25 6. Un método para recibir información de posición en un aparato receptor que guarda un segundo mapa digital incluyendo una segunda sección de carretera, por lo que la información de posición incluye información de coordenadas, que representa una primera sección de carretera de un primer mapa digital distinto del segundo mapa digital, incluyendo la primera sección de carretera una pluralidad de nodos, e incluye además información de coordenadas relativas que indica una primera posición deseada fuera de la primera sección de carretera por coordenadas relativas a partir de coordenadas de un primer punto de referencia en la primera sección de carretera, definiéndose el primer punto de referencia con relación a uno de los nodos, incluyendo el método:

30 recibir la información de posición generada; e

identificar un segundo punto de referencia en el segundo mapa digital correspondiente al primer punto de referencia en el primer mapa digital e

35 identificar una segunda posición deseada en el segundo mapa digital usando el segundo punto de referencia identificado y la información de coordenadas relativas.

FIG. 1

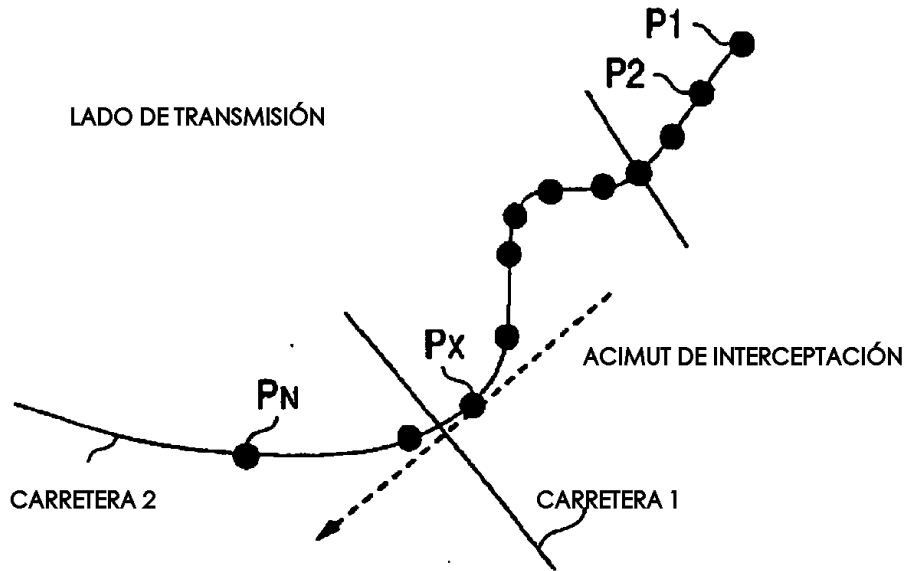


FIG. 2

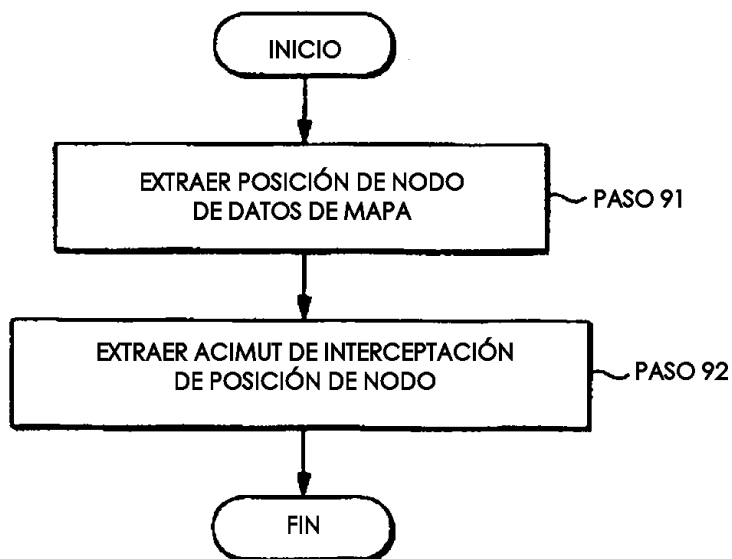


FIG. 3

TIPO DE DATOS VECTORIALES (= CARRETERA)
NÚMERO TOTAL DE NODOS
NÚMERO DE NODO p1
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN X DEL NODO 1 (LONGITUD)
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN Y DEL NODO 1 (LATITUD)
ACIMUT ABSOLUTO DEL NODO 1
NÚMERO DE NODO p2
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (x2)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (y2)
ACIMUT RELATIVO DEL NODO 2
⋮
NÚMERO DE NODO pn
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (xn)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (yn)
ACIMUT RELATIVO DEL NODO n

FIG. 4

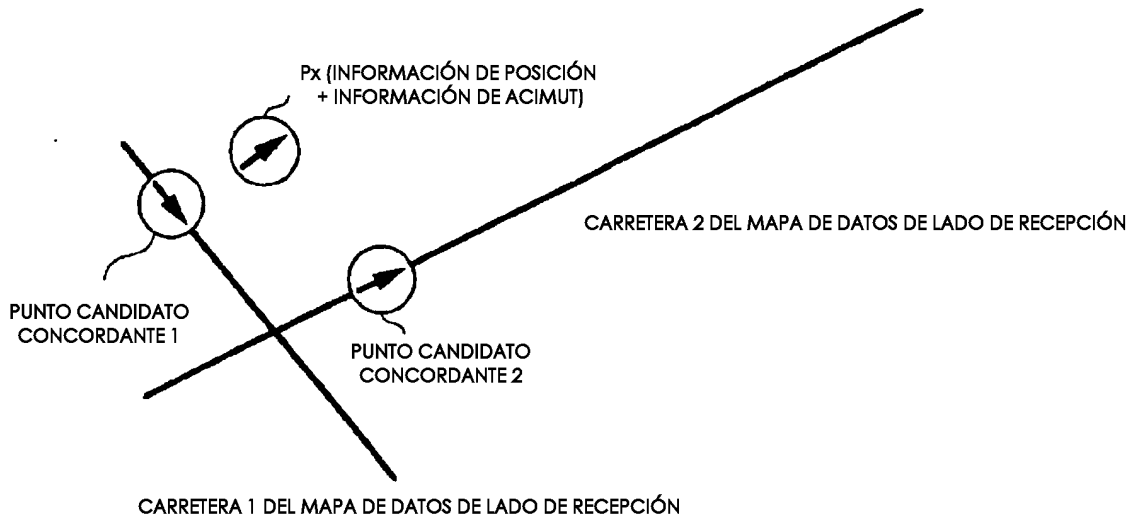


FIG. 5

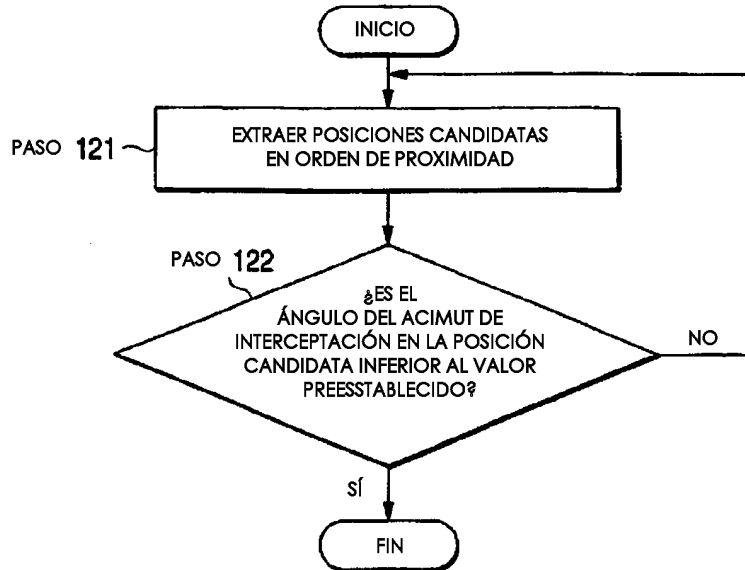


FIG. 6



FIG. 7

TIPO DE DATOS VECTORIALES (= CARRETERA)
NÚMERO TOTAL DE NODOS
NÚMERO DE NODO p1
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN X DEL NODO 1 (LONGITUD)
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN Y DEL NODO 1 (LATITUD)
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN Z DEL NODO 1 (ALTURA)
NÚMERO DE NODO p2
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (x2)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (y2)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (z2)
⋮
NÚMERO DE NODO pn
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (xn)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (yn)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (zn)

FIG. 8

TIPO DE DATOS VECTORIALES (= CARRETERA)
NÚMERO TOTAL DE NODOS
NÚMERO DE NODO p1
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN X DEL NODO 1 (LONGITUD)
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN Y DEL NODO 1 (LATITUD)
GRADIENTE DE DIRECCIÓN DE ALTURA DEL NODO 1
NÚMERO DE NODO p2
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (x2)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (y2)
GRADIENTE DE DIRECCIÓN DE ALTURA DEL NODO 2
⋮
NÚMERO DE NODO pn
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (xn)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (yn)
GRADIENTE DE DIRECCIÓN DE ALTURA DEL NODO n

FIG. 9 (a)

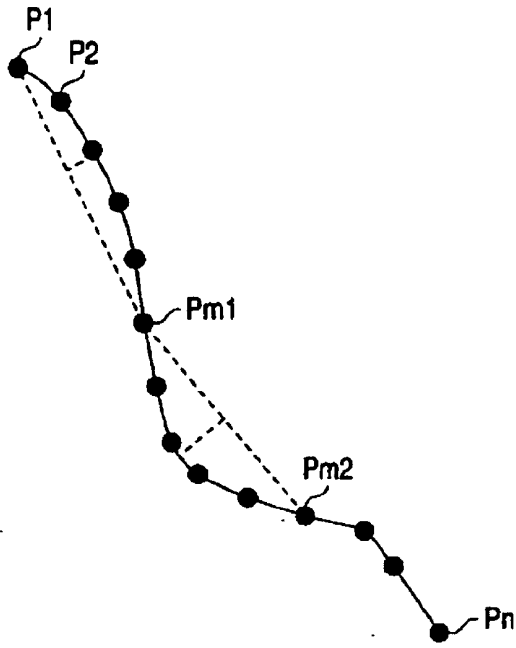


FIG. 9 (b)

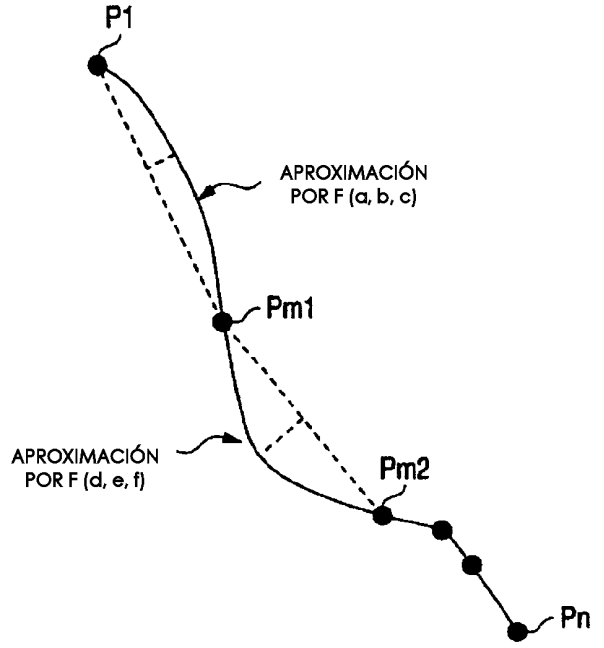


FIG. 9 (c)

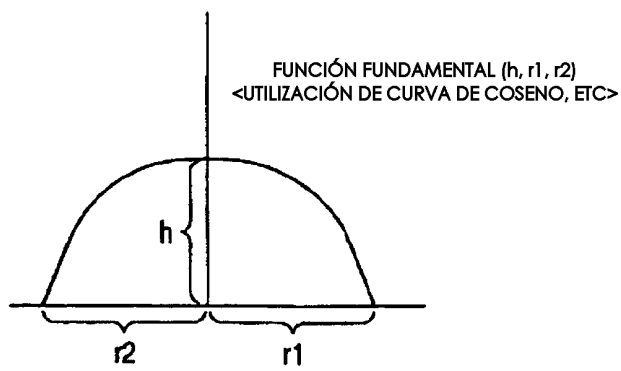


FIG. 10

TIPO DE DATOS VECTORIALES (= CARRETERA)
NÚMERO TOTAL DE NODOS
NÚMERO DE NODO p_1
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN X DEL NODO 1 (LONGITUD)
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN Y DEL NODO 1 (LATITUD)
NOMBRE DE FUNCIÓN (F) ENTRE EL NODO p_1 - pm_1
VALOR DEL PARÁMETRO 1 DE LA FUNCIÓN (VALOR DE h)
VALOR DEL PARÁMETRO 2 DE LA FUNCIÓN (VALOR DE r_1)
VALOR DEL PARÁMETRO 3 DE LA FUNCIÓN (VALOR DE r_2)
NÚMERO DE NODO pm_1
COORDENADA RELATIVA DEL NODO pm_1 (x_2)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO pm_1 (y_2)
⋮
NÚMERO DE NODO p_n
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (x_n)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (y_n)

FIG. 11

VISTA EXPLICATIVA DE LA LÍNEA DE DOS RAYAS

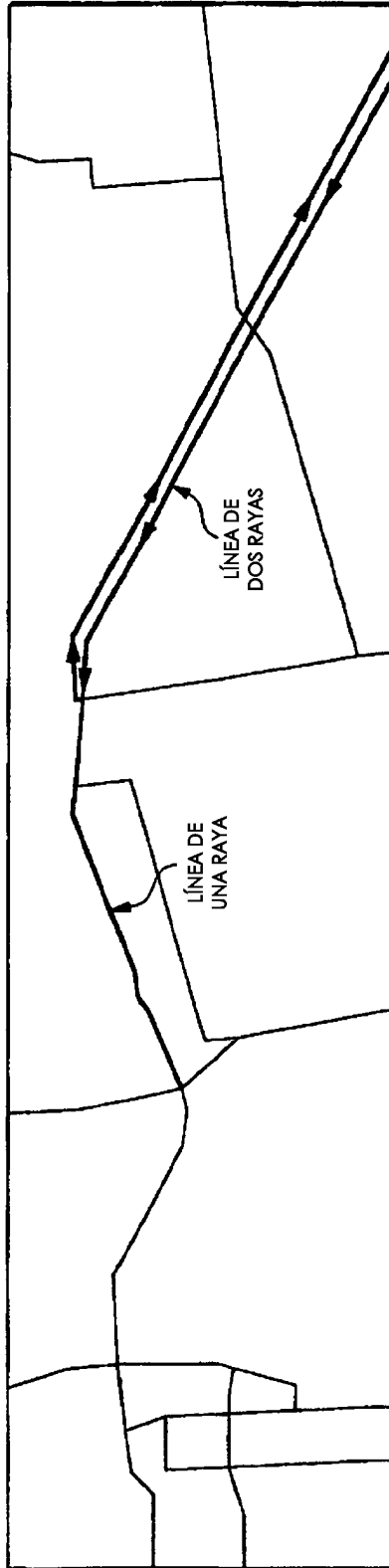


FIG. 12

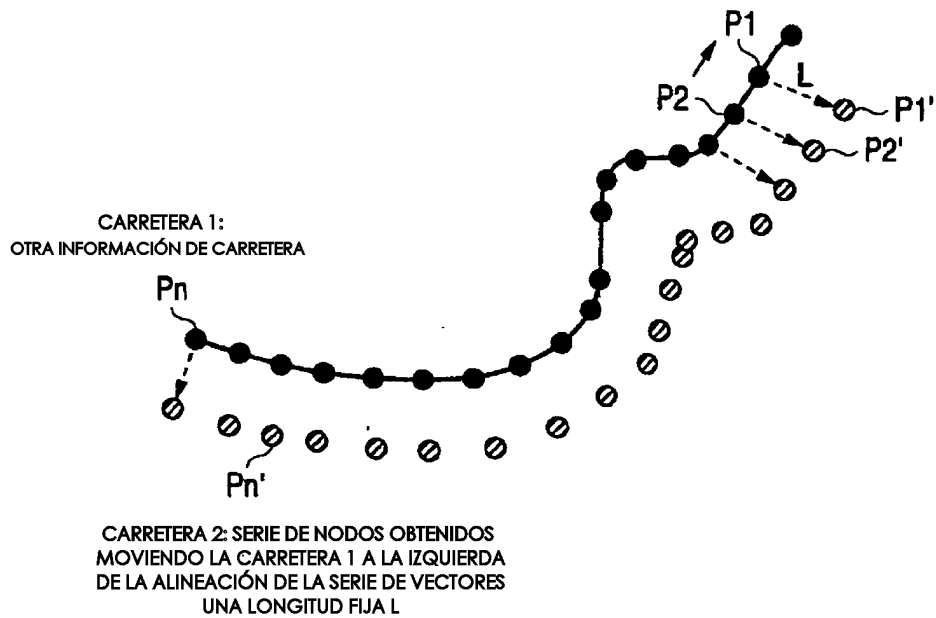


FIG. 13

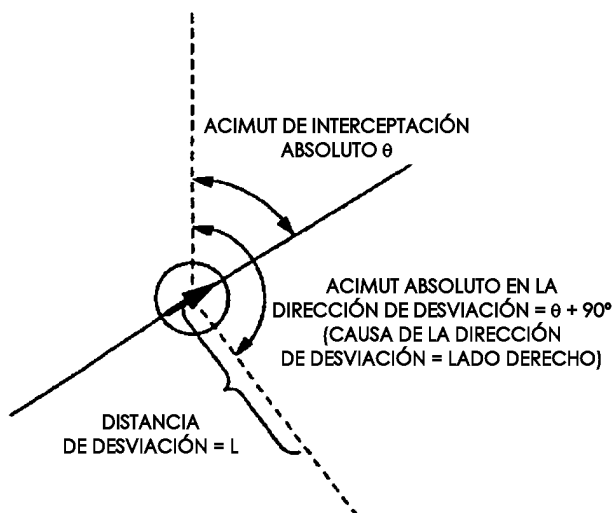


FIG. 14

NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN DE SERIE DE VECTORES DE FORMA = 123
NÚMERO DE SERIE DE VECTORES DE REFERENCIA = NINGUNO
TIPO DE DATOS DE VECTORES (= CARRETERA)
NÚMERO TOTAL DE NODOS
NÚMERO DE NODO p1
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN X DEL NODO 1 (LONGITUD)
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN Y DEL NODO 1 (LATITUD)
ACIMUT ABSOLUTO DEL NODO 1
NÚMERO DE NODO p2
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (x2)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (y2)
⋮
NÚMERO DE NODO pN
COORDENADA RELATIVA DEL NODO N (xn)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO N (yn)
ACIMUT RELATIVO DEL NODO N

CON RESPECTO AL ACIMUT, EL ACIMUT ABSOLUTO DE NORTE VERDADERO SE DEFINE COMO 0 GRADOS Y EL ACIMUT ABSOLUTO SE EXPRESA POR 0 A 360 GRADOS EN DIRECCIÓN HACIA LA IZQUIERDA

FIG. 15

NÚMERO DE IDENTIFICACIÓN DE SERIE DE VECTORES DE FORMA = 124
NÚMERO DE SERIE DE VECTORES DE REFERENCIA = 123
DISTANCIA DE DESVIACIÓN = 78 m
DIRECCIÓN DE DESVIACIÓN = IZQUIERDA

FIG. 16

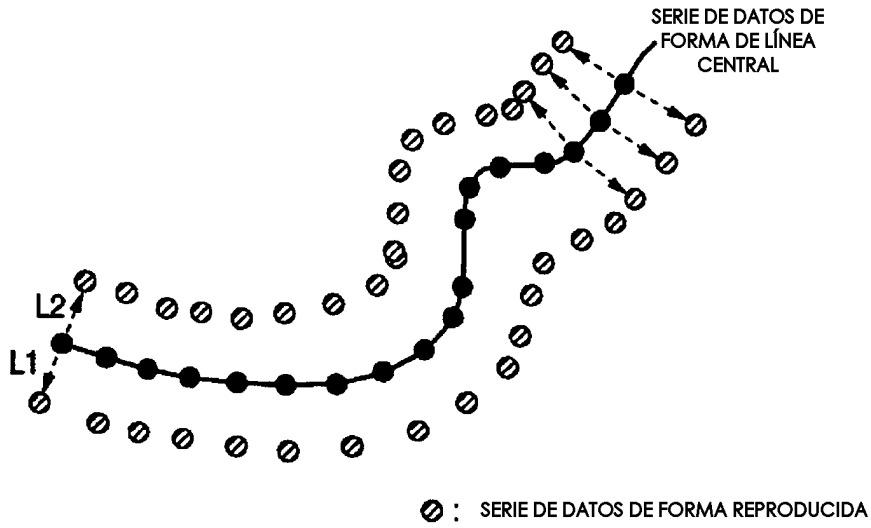


FIG. 17

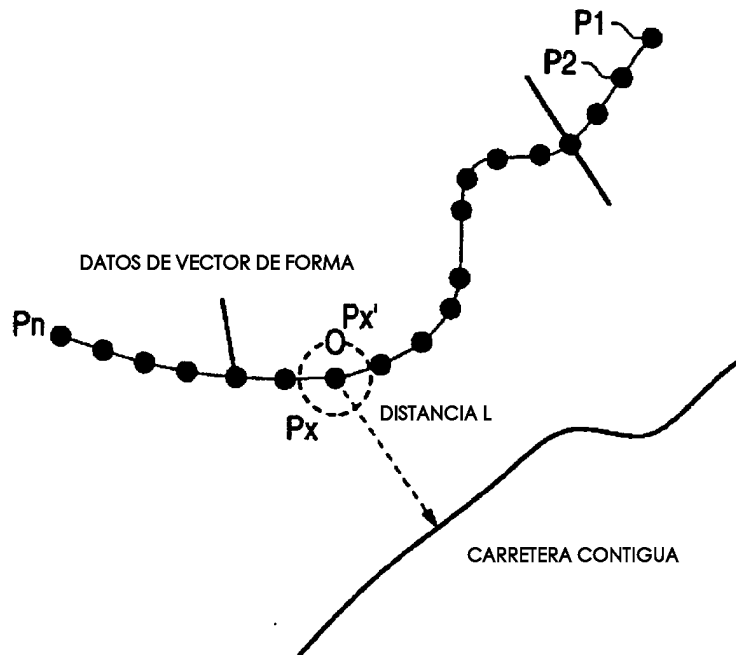


FIG. 18

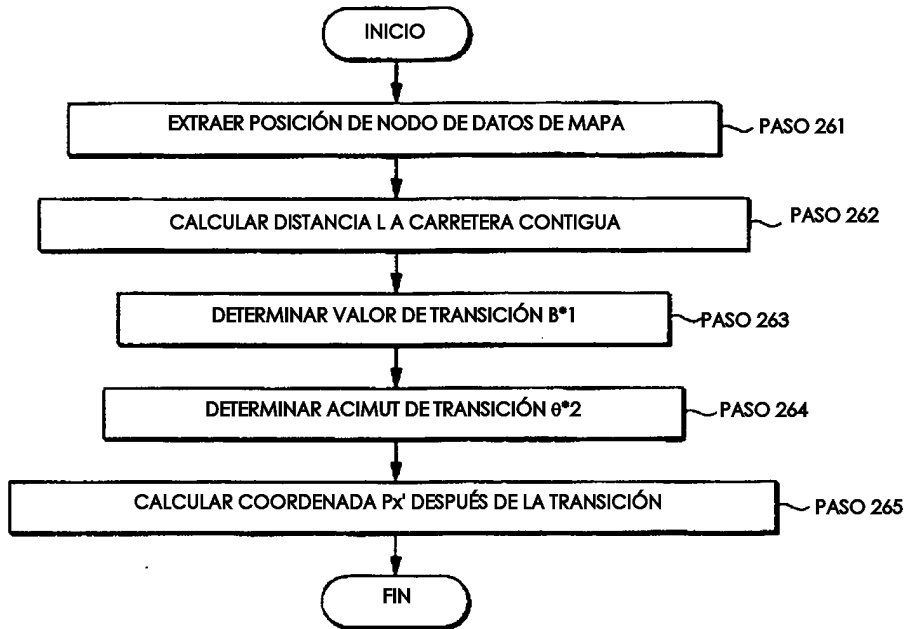


FIG. 19

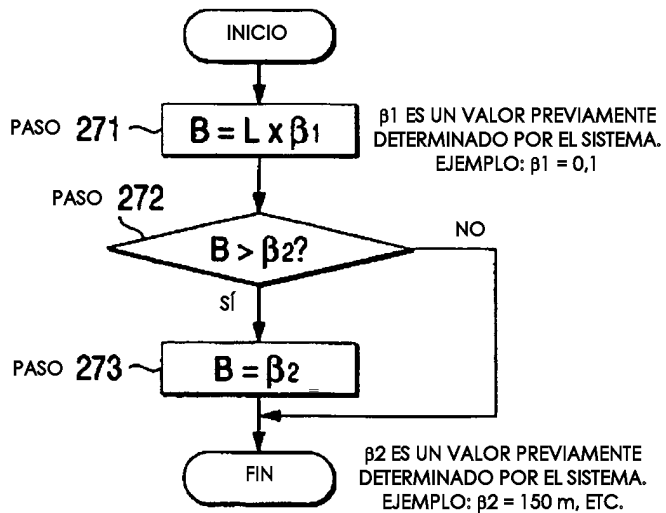


FIG. 20

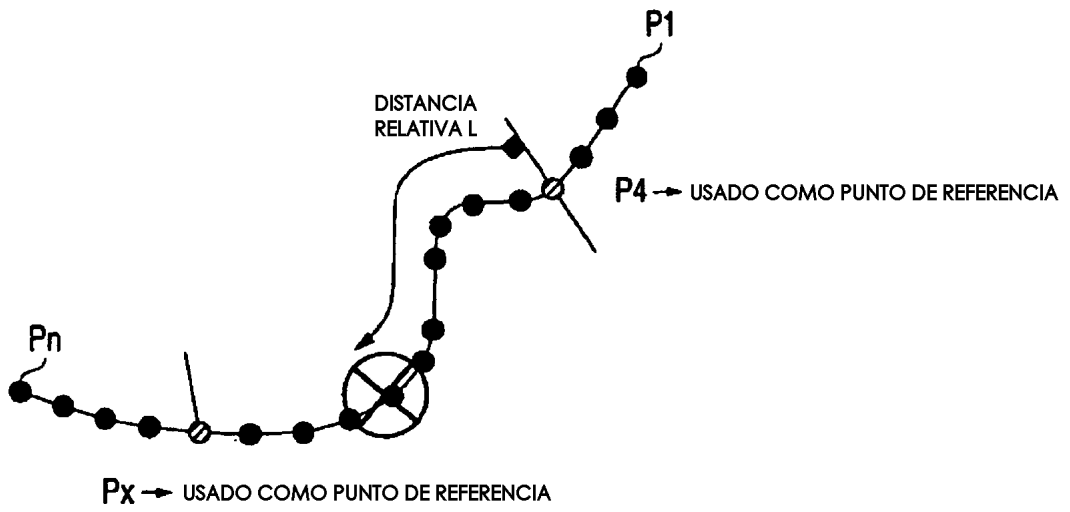


FIG. 21 (a)

INFORMACIÓN DE SERIE DE NODOS

TIPO DE DATOS VECTORIALES (= CARRETERA)
NÚMERO TOTAL DE NODOS
NÚMERO DE NODO p1
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN X DEL NODO 1 (LONGITUD)
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN Y DEL NODO 1 (LATITUD)
NÚMERO DE NODO p2
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (x2)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (y2)
⋮
NÚMERO DE NODO pn
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (xn)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (yn)

FIG. 21 (b)

INFORMACIÓN ADICIONAL DE CARRETERA

CÓDIGO DE TIPO DE CARRETERA
NÚMERO DE CARRETERA
CÓDIGO DE CARRETERA DE PEAJE
NÚMERO DE NODO p4
NÚMERO DE ENLACE DE CONEXIÓN 14 DE P4
ÁNGULO DE ENLACE DE CONEXIÓN 1 DE P4
⋮
ÁNGULO DE ENLACE DE CONEXIÓN 14 DE P4
⋮
NÚMERO DE ENLACE DE CONEXIÓN In DE Pm
ÁNGULO DE ENLACE DE CONEXIÓN 1 DE Pm
⋮
ÁNGULO DE ENLACE DE CONEXIÓN In DE Pm

FIG. 21 (c)

INFORMACIÓN DE EVENTO

CONTENIDO DE EVENTO 1 (ACCIDENTE)
DISTANCIA RELATIVA DESDE EL NODO P4
⋮
CONTENIDO DE EVENTO n (ATASCO DE TRÁFICO)
POSICIÓN RELATIVA DESDE EL NODO Px (LADO DE EXTREMO DE INICIO DEL ATASCO)
POSICIÓN RELATIVA DESDE EL NODO Px (LADO DE EXTREMO DE FIN DEL ATASCO)

← UTILIZAR NODO Px COMO PUNTO DE REFERENCIA

← } UTILIZAR NODO Px COMO PUNTO DE REFERENCIA

FIG. 22 (a)

TIPO DE DATOS VECTORIALES (= CARRETERA)
NÚMERO TOTAL DE NODOS
NÚMERO DE NODO p1
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN X DEL NODO 1 (LONGITUD)
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN Y DEL NODO 1 (LATITUD)
EVENTO CORRESPONDIENTE 1
⋮
EVENTO CORRESPONDIENTE m1
⋮
COORDENADA RELATIVA DE DIRECCIÓN X DEL NODO n
COORDENADA RELATIVA DE DIRECCIÓN Y DEL NODO n
EVENTO CORRESPONDIENTE 1
⋮
EVENTO CORRESPONDIENTE mn

FIG. 22 (b)

EVENTO CORRESPONDIENTE 1
DETALLES DEL EVENTO
⋮
CONTENIDO DE EVENTO m
INFORMACIÓN DETALLADA

FIG. 23 (a)

TIPO DE DATOS VECTORIALES (= CARRETERA)
NÚMERO TOTAL DE NODOS
NÚMERO DE NODO p1
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN X DEL NODO 1 (LONGITUD)
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN Y DEL NODO 1 (LATITUD)
NÚMERO DE NODO p2
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (x2)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (y2)
⋮
NÚMERO DE NODO pn
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (xn)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (yn)

FIG. 23 (b)

EVENTO 1 (ACCIDENTE DE TRÁFICO)
NÚMERO DE NODO DE LA POSICIÓN DONDE SE PRODUJO
⋮
EVENTO n (ATASCO DE TRÁFICO)
SERIES DE NÚMEROS DE NODO DE LA POSICIÓN DONDE SE PRODUCE 1 (LADO DE EXTREMO DE INICIO DEL ATASCO DE TRÁFICO)
⋮
SERIES DE NÚMEROS DE NODO DE LA POSICIÓN DONDE SE PRODUCE m (LADO DE EXTREMO DE FINAL DEL ATASCO DE TRÁFICO)

FIG. 24

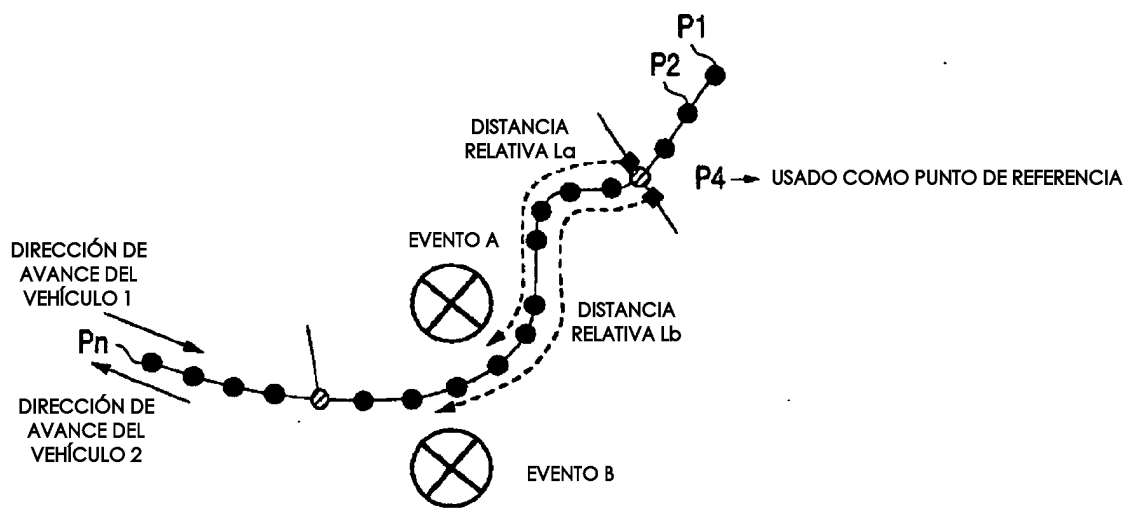


FIG. 25 (a)

TIPO DE DATOS VECTORIALES (= CARRETERA)	
NÚMERO TOTAL DE NODOS	
DEFINICIÓN DE DIRECCIÓN HACIA DELANTE (=2)	DEFINICIÓN DE DIRECCIÓN HACIA ATRÁS (=1)
NÚMERO DE NODO p1	
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN X DEL NODO 1 (LONGITUD)	
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN Y DEL NODO 1 (LATITUD)	
NÚMERO DE NODO p2	
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (x2)	
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (y2)	
⋮	
NÚMERO DE NODO pn	
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (xn)	
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (yn)	

FIG. 25 (b)

CÓDIGO DE TIPO DE CARRETERA
NÚMERO DE CARRETERA
CÓDIGO DE CARRETERA DE PEAJE
NÚMERO DE NODO p4
NÚMERO DE ENLACE DE CONEXIÓN I4 DE P4
NÚMERO DE ENLACE DE CONEXIÓN 1 DE P4
⋮
ÁNGULO DE ENLACE DE CONEXIÓN I4 DE P4
⋮
NÚMERO DE ENLACE DE CONEXIÓN In DE Pm
ÁNGULO DE ENLACE DE CONEXIÓN 1 DE Pm
⋮
ÁNGULO DE ENLACE DE CONEXIÓN In DE Pm

FIG. 25 (c)

EVENTO 1 (= EVENTO A)
INFORMACIÓN DETALLADA DE EVENTO (PARADA DE TRÁFICO, ETC)
DISTANCIA RELATIVA (=L _a) DESDE EL NODO P4
SEÑALIZADOR DE IDENTIFICACIÓN DE DETECCIÓN (=1)
EVENTO 2 (= EVENTO B)
INFORMACIÓN DETALLADA DE EVENTO (REGULACIÓN DE CARRIL, ETC)
DISTANCIA RELATIVA (=L _a) DESDE EL NODO P4
SEÑALIZADOR DE IDENTIFICACIÓN DE DETECCIÓN (=2)
⋮

FIG. 26

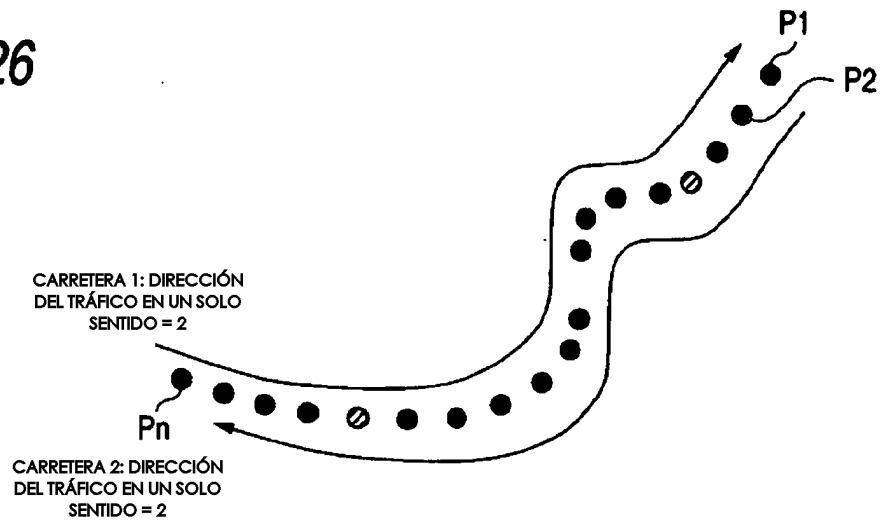


FIG. 27

TIPO DE DATOS VECTORIALES (= CARRETERA)
DIRECCIÓN DEL TRÁFICO EN UN SOLO SENTIDO (=2)
NÚMERO TOTAL DE NODOS
NÚMERO DE NODO p1
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN X DEL NODO 1 (LONGITUD)
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN Y DEL NODO 1 (LATTUD)
NÚMERO DE NODO p2
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (x2)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (y2)
⋮
NÚMERO DE NODO pn
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (xn)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (yn)

FIG. 28

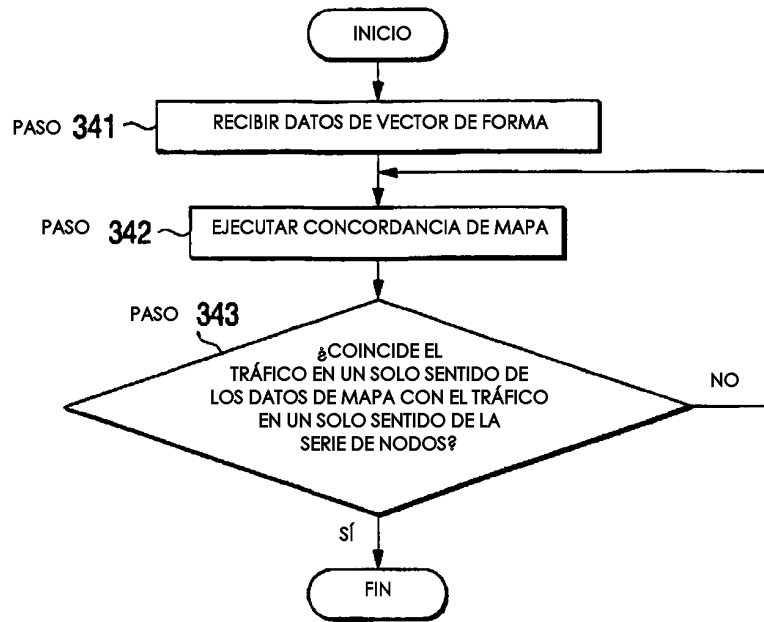


FIG. 29

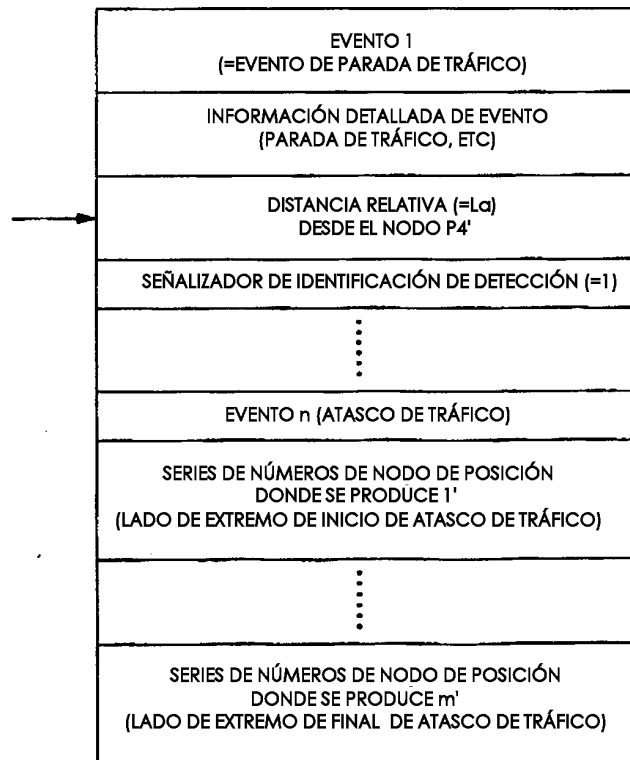


FIG. 30

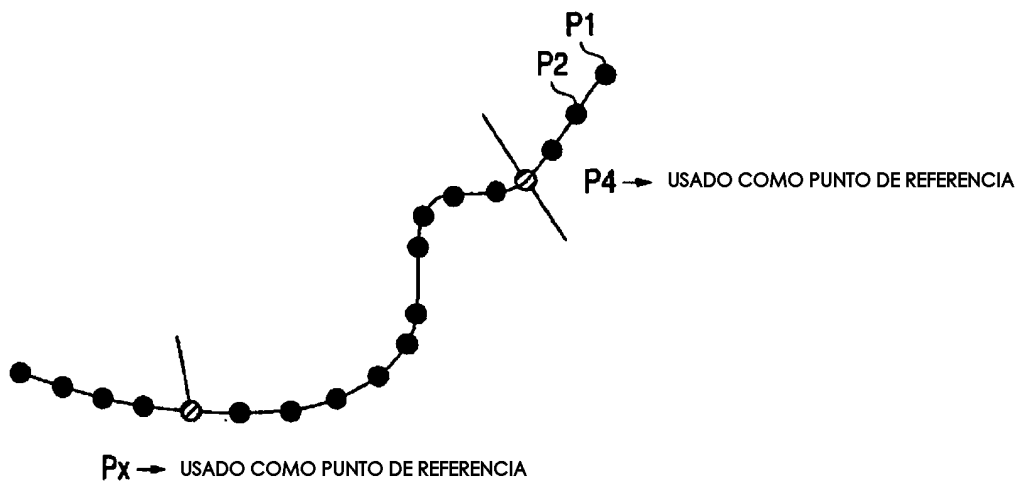


FIG. 31 (a)

TIPO DE DATOS DE VECTOR (= CARRETERA)
NÚMERO TOTAL DE NODOS
NÚMERO DE NODOS p1
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN X DEL NODO 1 (LONGITUD)
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN Y DEL NODO 1 (LATITUD)
NÚMERO DE NODO p2
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (x2)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (y2)
⋮
NÚMERO DE NODO pn
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (xn)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (yn)

FIG. 31 (b)

CÓDIGO DE TIPO DE CARRETERA
NÚMERO DE CARRETERA
CÓDIGO DE CARRETERA DE PEAJE
NÚMERO DE NODO P4
NÚMERO DE ENLACE DE CONEXIÓN I4 DE P4
ÁNGULO DE ENLACE DE CONEXIÓN 1 DE P4
⋮
ÁNGULO DE ENLACE DE CONEXIÓN I4 DE P4
⋮
NÚMERO DE ENLACE DE CONEXIÓN In DE Pm
ÁNGULO DE ENLACE DE CONEXIÓN 1 DE Pm
⋮
ÁNGULO DE ENLACE DE CONEXIÓN In DE Pm

FIG. 31 (c)

NÚMERO DE LADO DE EXTREMO DE INICIO (P4)
NÚMERO DE LADO DE EXTREMO DE FINAL (P4)
TIEMPO NECESARIO DE P4 → Px

FIG. 33 (a)

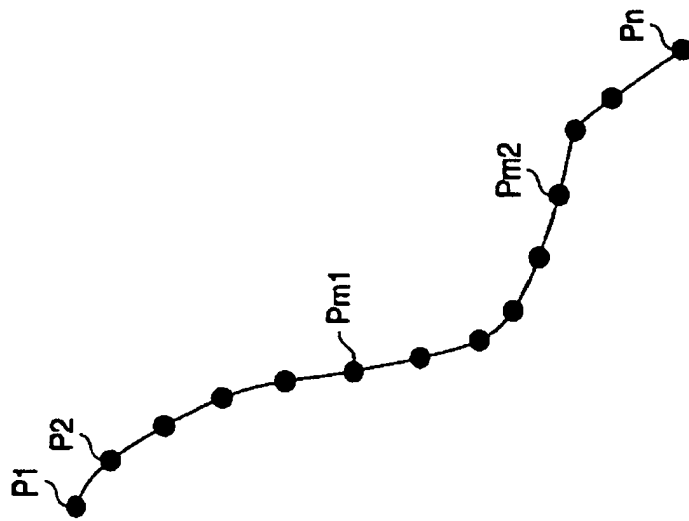


FIG. 33 (b)

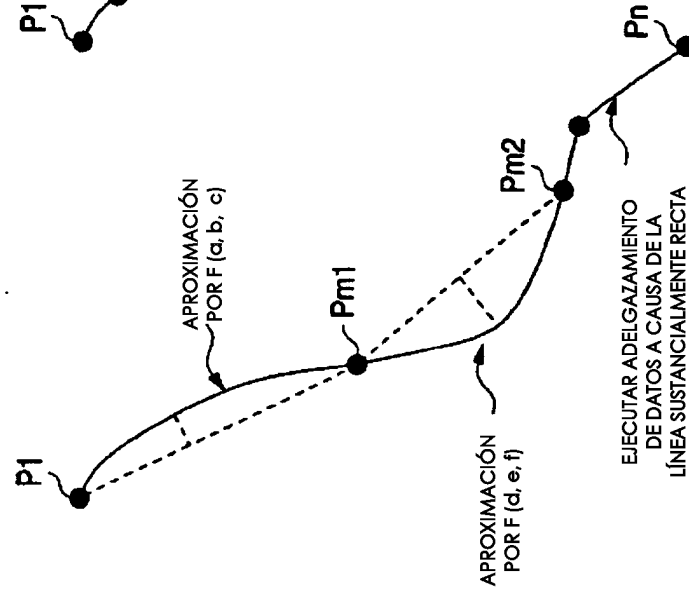


FIG. 33 (c)

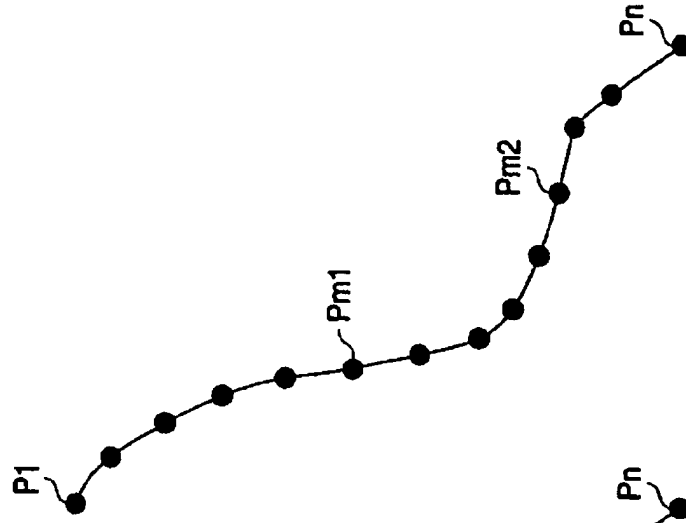
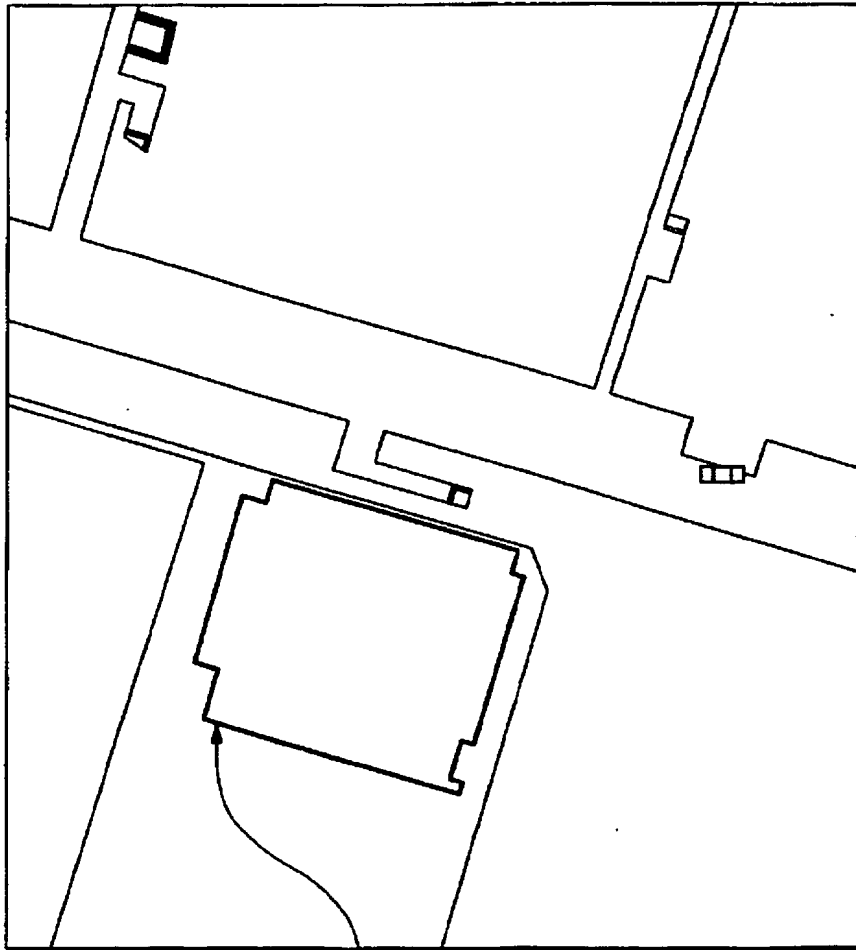


FIG. 34



V: SERIES DE VECTORES QUE REPRESENTAN UN FORMA DE COMPLEJO

FIG. 35

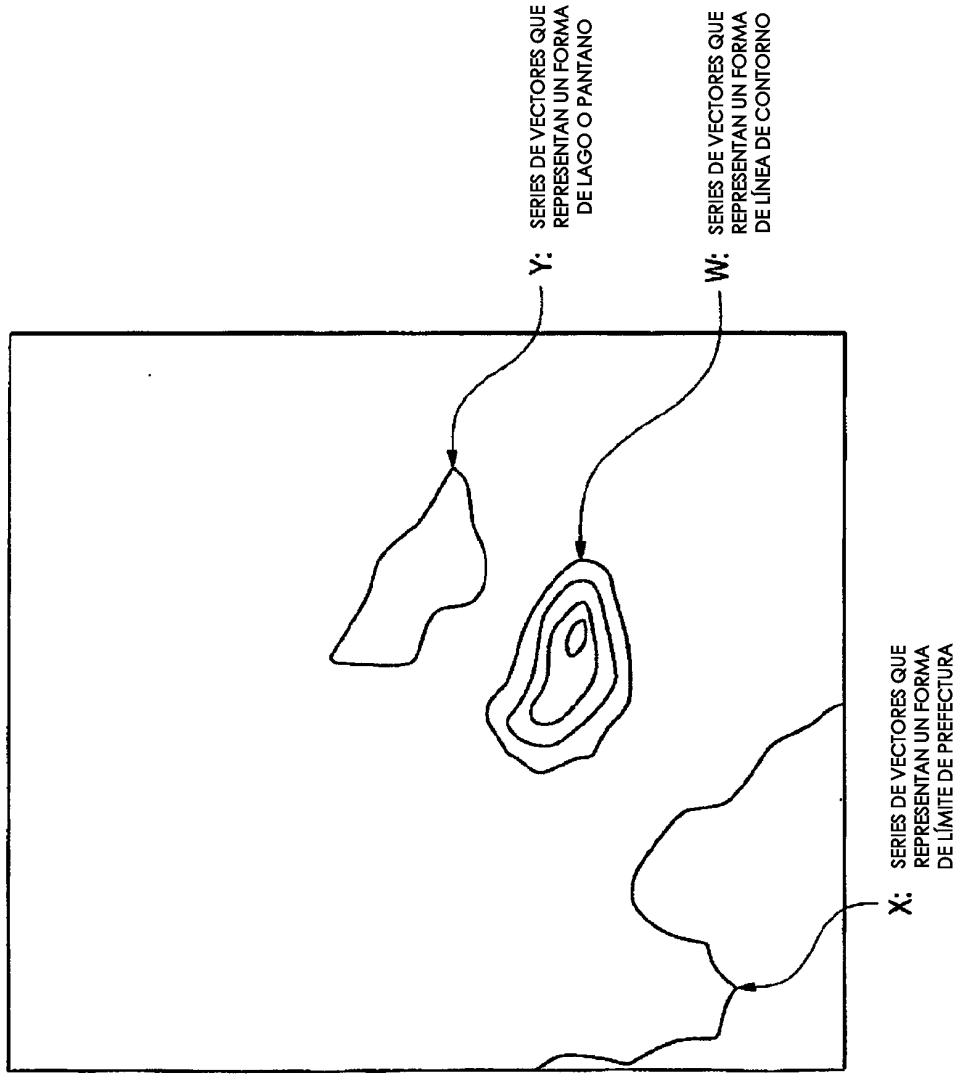


FIG. 36

TIPO DE VECTOR DE FORMA = CASA
INFORMACIÓN DETALLADA
NÚMERO TOTAL DE NODOS
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN X DEL NODO 1 (LONGITUD)
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN Y DEL NODO 1 (LATITUD)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (x2)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (y2)
⋮
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (xn)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (yn)
DISTANCIA DESDE LA CABECERA DEL EVENTO CORRESPONDIENTE (POSICIÓN DE INICIO)
DISTANCIA DESDE LA CABECERA DEL EVENTO CORRESPONDIENTE (POSICIÓN DE FINAL)

FIG. 37

TIPO DE VECTOR DE FORMA = ZONA DE AGUA
TIPO DETALLADO
NÚMERO TOTAL DE NODOS
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN X DEL NODO 1 (LONGITUD)
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN Y DEL NODO 1 (LATITUD)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (x2)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (y2)
⋮
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (xn)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (yn)
DISTANCIA DESDE LA CABECERA DEL EVENTO CORRESPONDIENTE (POSICIÓN DE INICIO)
DISTANCIA DESDE LA CABECERA DEL EVENTO CORRESPONDIENTE (POSICIÓN DE FINAL)

FIG. 38

TIPO DE VECTOR DE FORMA = LÍMITE ADMINISTRATIVO
TIPO DETALLADO
NÚMERO TOTAL DE NODOS
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN X DEL NODO 1 (LONGITUD)
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN Y DEL NODO 1 (LATITUD)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (x2)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (y2)
⋮
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (xn)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (yn)
DISTANCIA DESDE CABECERA DEL EVENTO CORRESPONDIENTE (POSICIÓN DE INICIO)
DISTANCIA DESDE CABECERA DEL EVENTO CORRESPONDIENTE (POSICIÓN DE FINAL)

FIG. 39

TIPO DE VECTOR DE FORMA = LÍNEA DE CONTORNO
INFORMACIÓN DETALLADA
NÚMERO TOTAL DE NODOS
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN X DEL NODO 1 (LONGITUD)
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN Y DEL NODO 1 (LATITUD)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (x2)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO 2 (y2)
⋮
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (xn)
COORDENADA RELATIVA DEL NODO n (yn)
DISTANCIA DESDE CABECERA DEL EVENTO CORRESPONDIENTE (POSICIÓN DE INICIO)
DISTANCIA DESDE LA CABECERA DEL EVENTO CORRESPONDIENTE (POSICIÓN DE FINAL)

FIG. 40

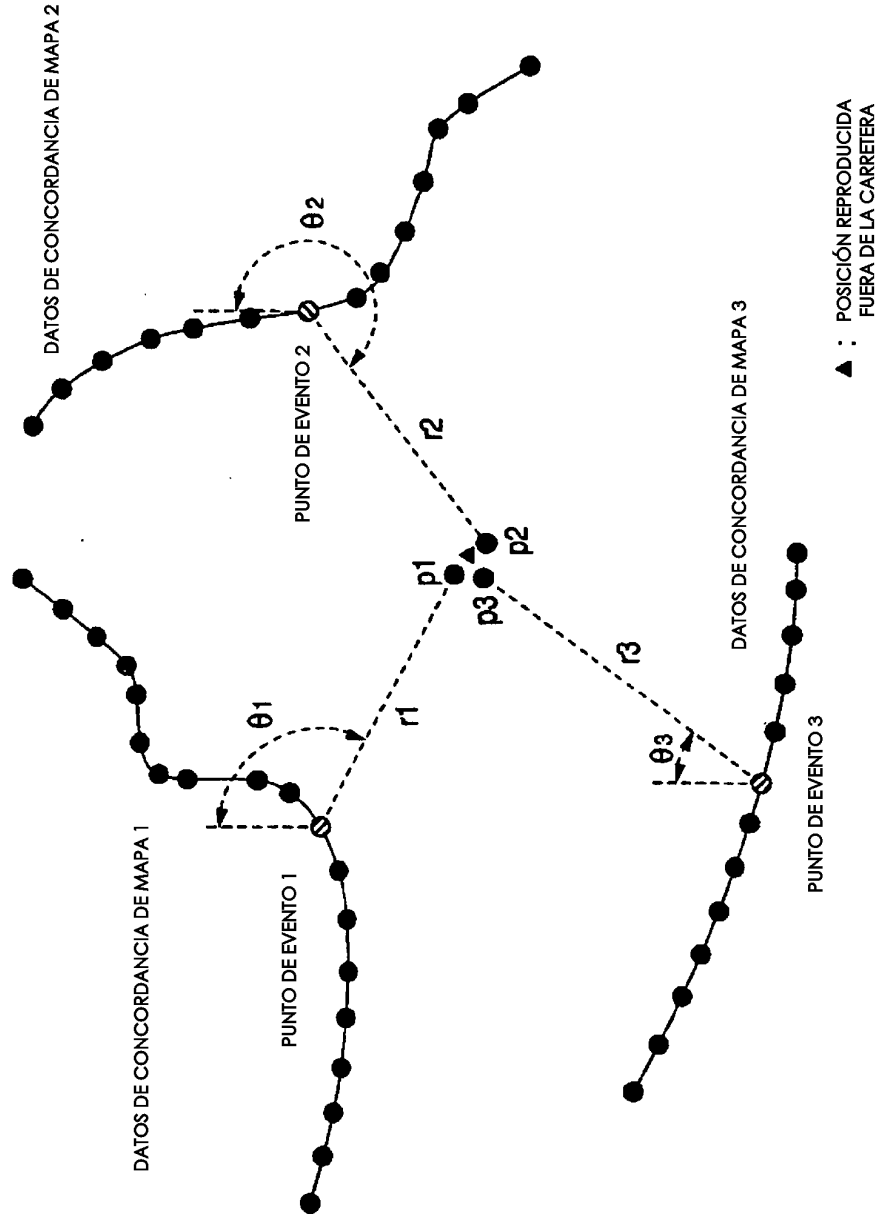


FIG. 41

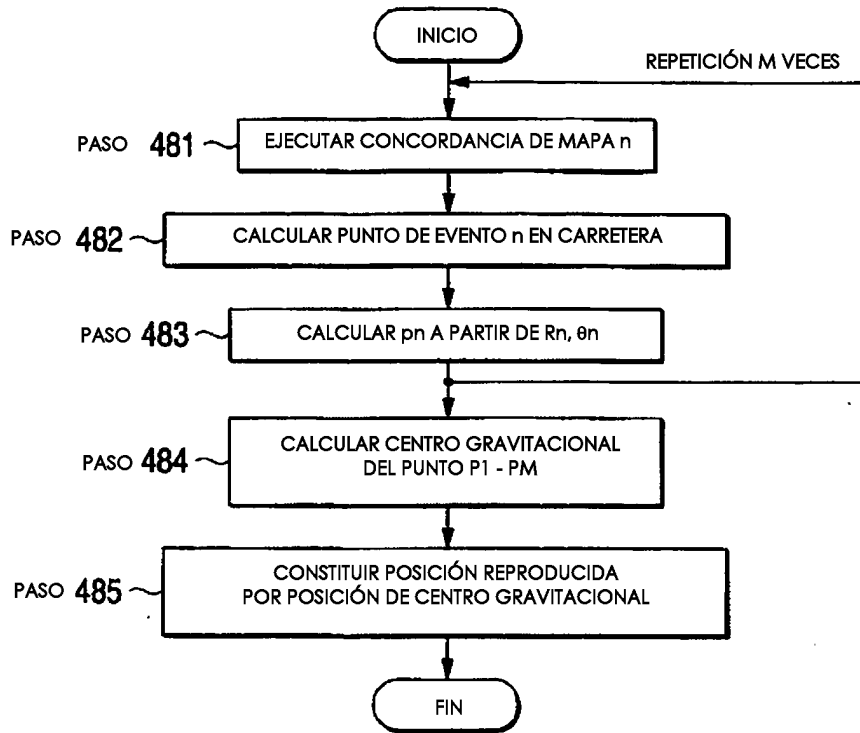


FIG. 42

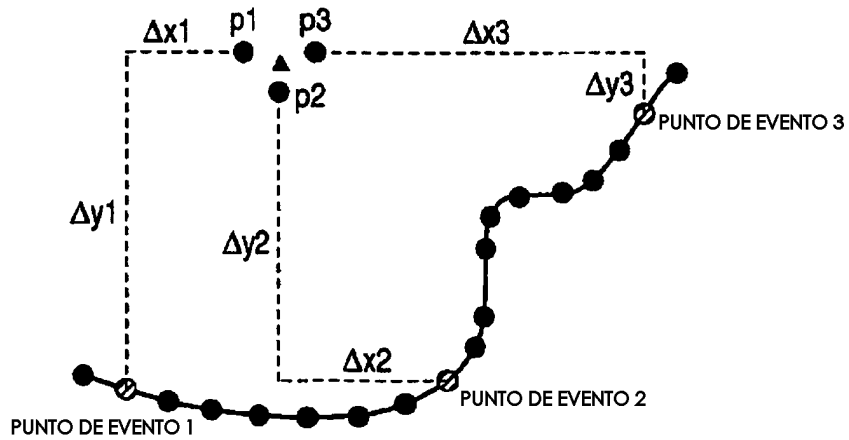


FIG. 43

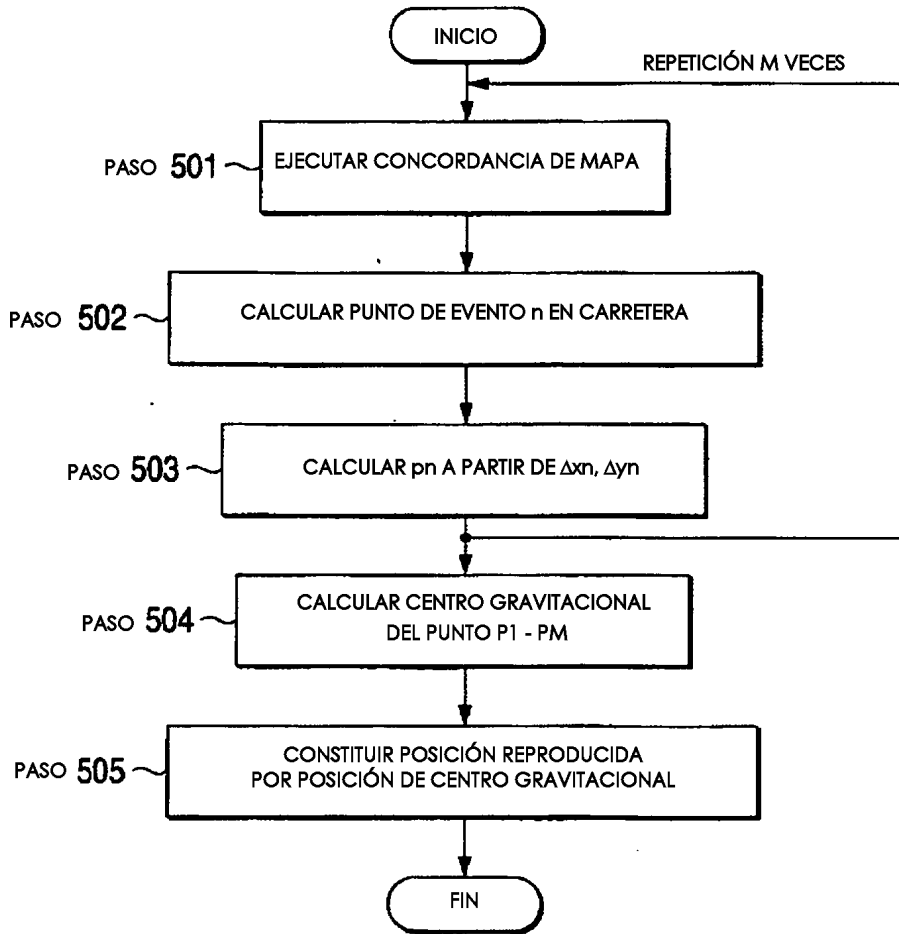


FIG. 44

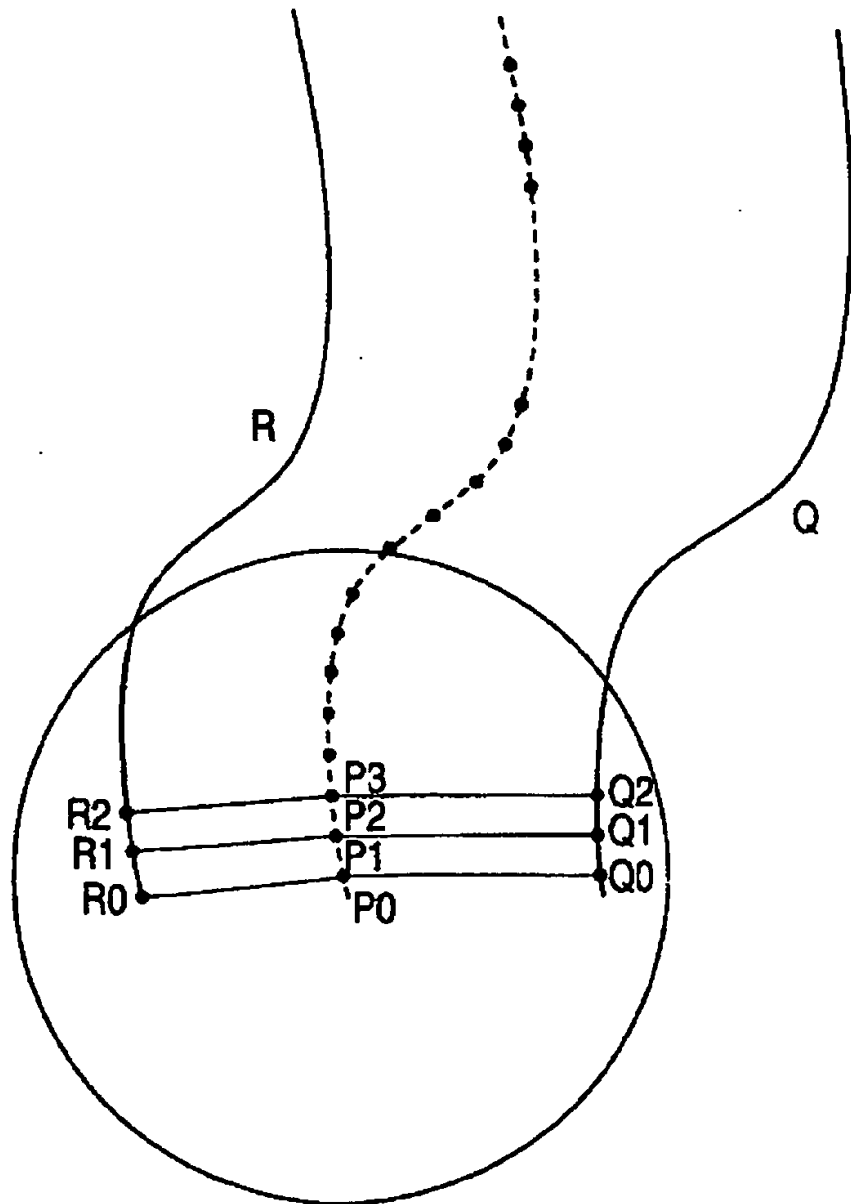


FIG. 45

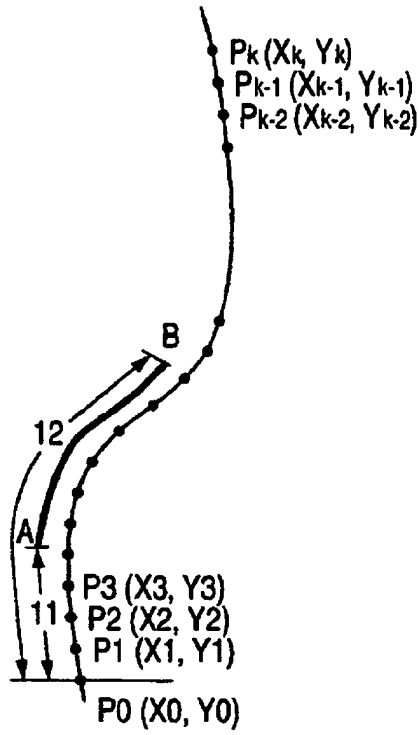


FIG. 46

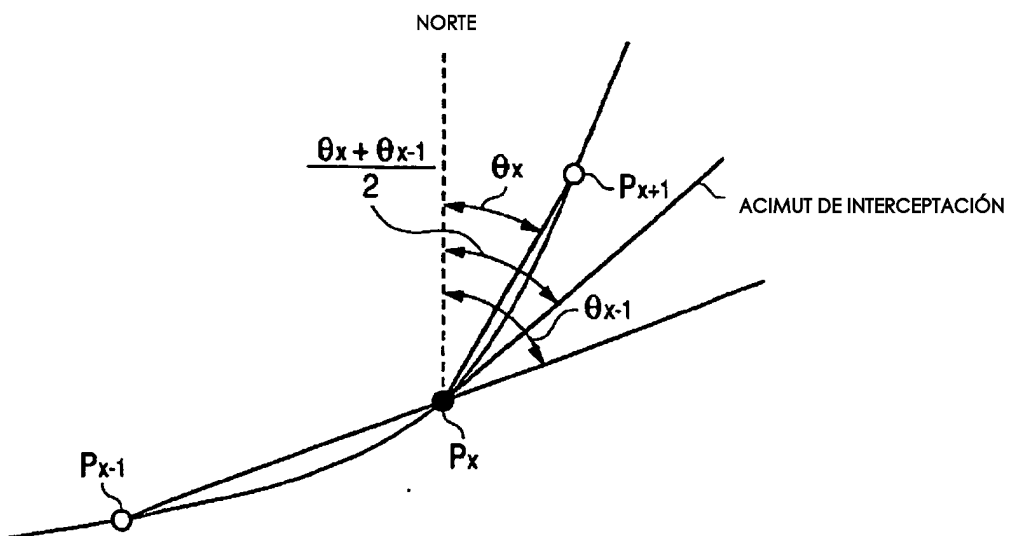


FIG. 47

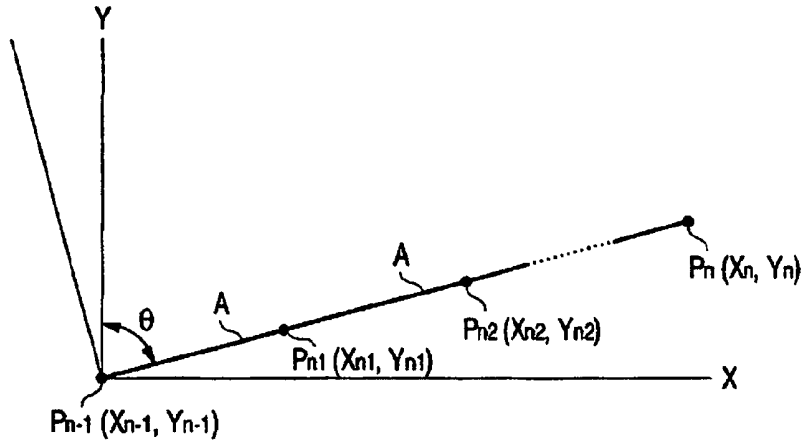


FIG. 48

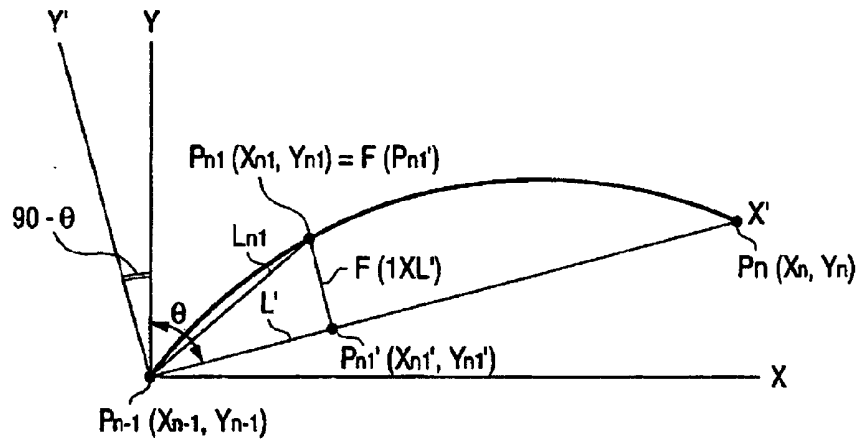


FIG. 49

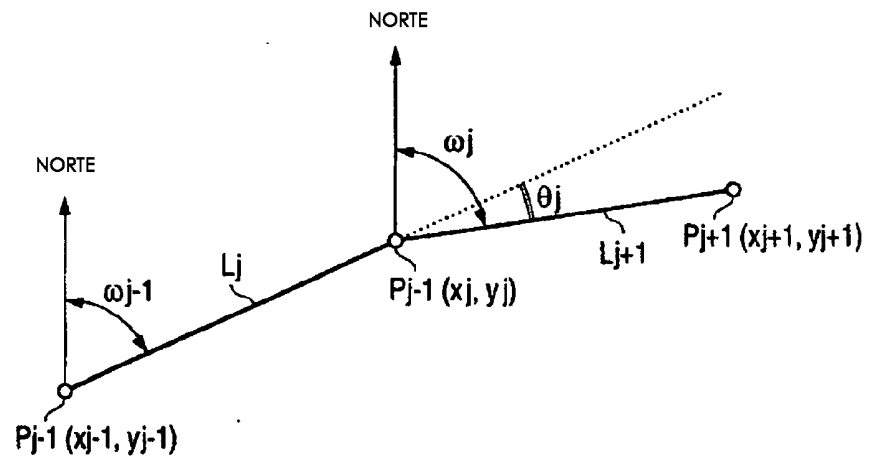


FIG. 50 (a)

	NÚMERO ID DE DATOS DE FORMA = 123	
	TIPO DE DATOS VECTORIALES (= CARRETERA)	
	NÚMERO TOTAL DE NODOS (N)	
	NÚMERO DE NODO p1	
	COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN X DEL NODO p1 (LONGITUD)	
	COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN Y DEL NODO p1 (LATITUD)	
	ACIMUT ABSOLUTO DE DIRECCIÓN DE INTERCEPTACIÓN DEL NODO p1	
	NÚMERO DE PUNTOS DE INTERPOLACIÓN DE FORMA ENTRE p1 → p2(a)	
PUNTO DE INTERPOLACIÓN #1	DIFERENCIA DE ACIMUT DESDE ACIMUT ABSOLUTO p1	DISTANCIA DESDE p1
PUNTO DE INTERPOLACIÓN #2	DIFERENCIA DE ACIMUT DESDE LÍNEA RECTA #1 -> #2	DISTANCIA DESDE #1
	⋮	
PUNTO DE INTERPOLACIÓN #3	DIFERENCIA DE ACIMUT DESDE LÍNEA RECTA #α-1 -> #α	DISTANCIA DESDE #α-1
	NÚMERO DE NODO p2	
	NÚMERO DE PUNTOS DE INTERPOLACIÓN DE FORMA ENTRE p2 → p3 (b)	
	⋮	
	NÚMERO DE NODO pN	

FIG. 50 (b)

Nº ID DE SERIE DE VECTORES DE FORMA = 123
TIPO DE NODO VECTORIAL (= CARRETERA)
NÚMERO TOTAL DE NODOS
NÚMERO DE NODO p1
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN X DEL NODO p1 (LONGITUD)
COORDENADA ABSOLUTA DE DIRECCIÓN Y DEL NODO p1 (LATITUD)
ACIMUT ABSOLUTO DEL NODO p1 (ACIMUT p1 → p2)
NÚMERO DE NODO p2
DISTANCIA DE p1 → p2 (m)
ACIMUT RELATIVO DEL NODO p2 (ACIMUT p2 → p3)
NÚMERO DE NODO p3
DISTANCIA DE p2 → p3 (m)
ACIMUT RELATIVO DEL NODO p3 (ACIMUT p3 → p4)
⋮
NÚMERO DE NODO pN

FIG. 50 (c)

NÚMERO DE EVENTO 1 (ACCIDENTE DE TRÁFICO, ETC)
INFORMACIÓN SOBRE REGULACIÓN RELACIONADA (1 REGULACIÓN DE CARRIL DE VEHÍCULOS, ETC)
NÚMERO DE NODO DE PUNTO DE REFERENCIA DE POSICIÓN DONDE SE PRODUCE (= p1, ETC)
SEÑALIZADOR DE DIRECCIÓN (= DIRECCIÓN HACIA DELANTE A SERIE DE NODOS)
DISTANCIA RELATIVA DESDE PUNTO DE REFERENCIA (m)
⋮
NÚMERO DE EVENTO (ATASCO DE TRÁFICO, ETC)
VELOCIDAD MEDIA EN ATASCO DE TRÁFICO (15 KM, ETC)
NÚMERO DE NODO DE POSICIÓN DE REFERENCIA DE LA POSICIÓN DONDE SE PRODUCE (pj =, ETC)
SEÑALIZADOR DE DIRECCIÓN (= DIRECCIÓN HACIA ATRÁS A SERIE DE NODOS)
DISTANCIA RELATIVA DESDE PUNTO DE REFERENCIA (LADO DE EXTREMO DE INICIO) (m)
DISTANCIA RELATIVA DESDE PUNTO DE REFERENCIA (LADO DE EXTREMO DE INICIO) (m)

FIG. 51 (a)

DATOS DE MAPA ORIGINALES
EN LADO DE TRANSMISIÓN

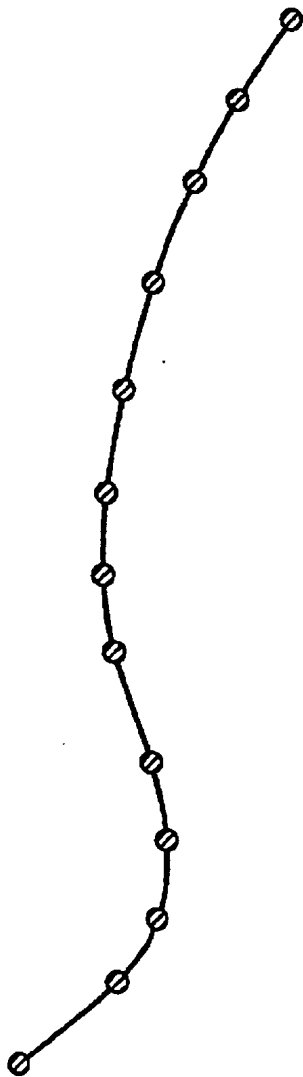


FIG. 51 (b)

SERIE DE COORDENADAS TRANSMITIDAS/RECIBIDAS
DE LOS DATOS DE VECTOR DE FORMA

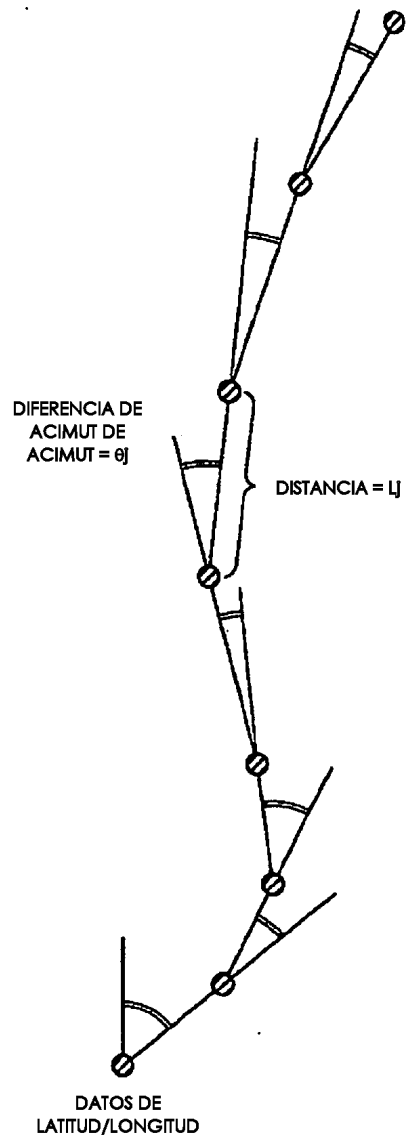


FIG. 52

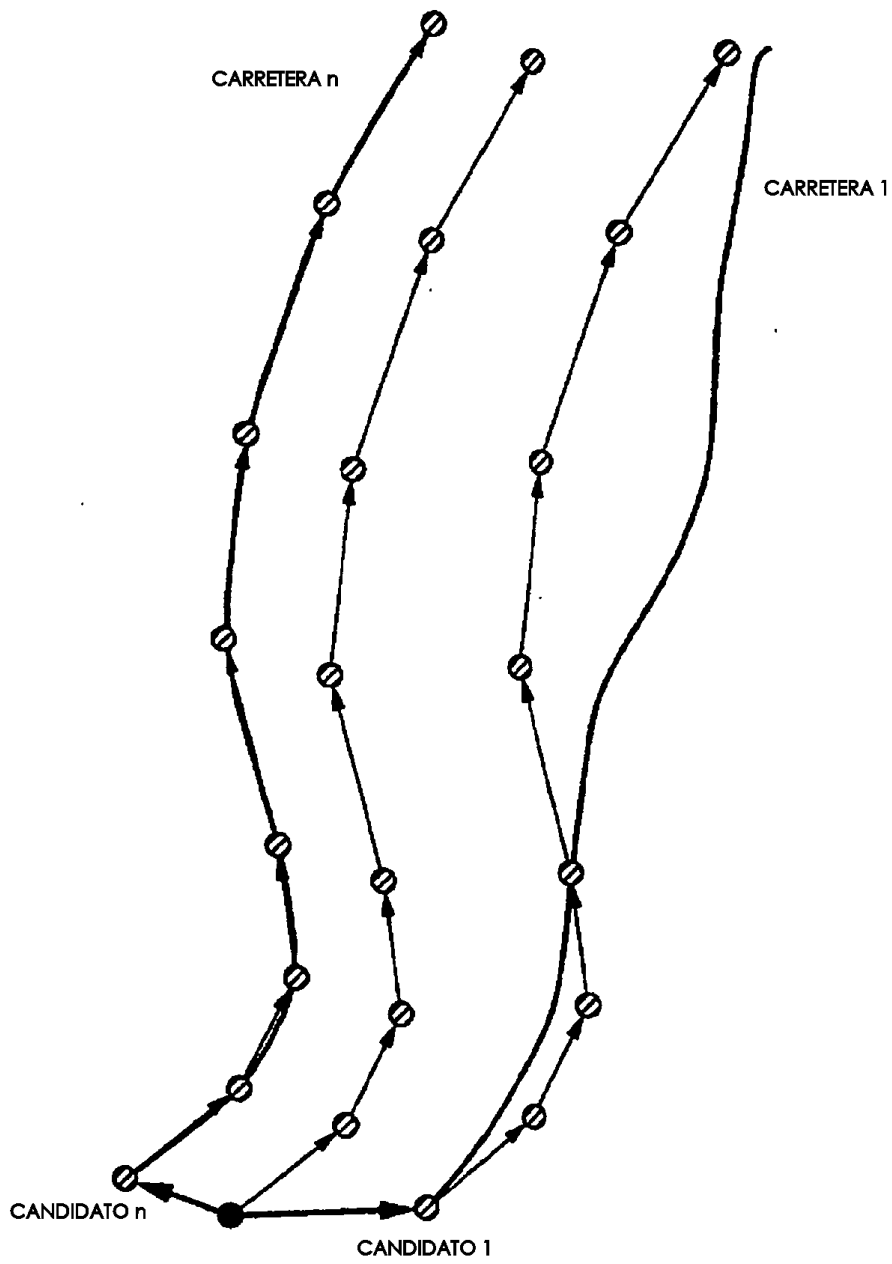


FIG. 53

