

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 376 533**

51 Int. Cl.:
G01C 21/30 (2006.01)
G08G 1/0969 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10180985 .3**
96 Fecha de presentación: **28.01.2002**
97 Número de publicación de la solicitud: **2259022**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.12.2010**

54 Título: **PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO DE TRANSMISIÓN DE INFORMACIÓN DE POSICIÓN PARA MAPA DIGITAL.**

30 Prioridad:
29.01.2001 JP 2001020082

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
14.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
14.03.2012

73 Titular/es:
Panasonic Corporation
1006, Oaza Kadoma
Kadoma-shi Osaka 571-8501, JP

72 Inventor/es:
Adachi, Shinya

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

ES 2 376 533 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo de transmisión de información de posición para mapa digital

5 Campo técnico

La presente invención se refiere a un procedimiento para transmitir información sobre posición en un mapa digital y un aparato para realizar el procedimiento, y en particular a un procedimiento y aparato para transmitir con precisión información sobre posición en un mapa digital utilizando solamente una cantidad pequeña de datos.

10

Antecedentes de la invención

En últimos años ha aumentado rápidamente el número de vehículos que llevan un aparato de navegación a bordo. El aparato de navegación a bordo mantiene una base de datos de mapa digital y es capaz de presentar en pantalla posiciones de congestión de tráfico y de accidente de tráfico en el mapa en base a la información de congestión de tráfico y la información de accidente de tráfico suministradas por un centro de información de tráfico, así como realizar una búsqueda de ruta usando condiciones que incluyen dicha información.

15

En Japón, varias compañías preparan bases de datos de mapas digitales. El problema es que los datos de mapa contienen errores debidos a los diferentes mapas base y las tecnologías de digitalización. El error depende del mapa digital de cada editor.

20

En la información de tráfico, por ejemplo, en el caso de que los datos de latitud/longitud de la posición se presenten solo para indicar, por ejemplo, una posición de accidente de tráfico, el aparato de navegación a bordo puede identificar un punto diferente en la carretera como una posición de accidente de tráfico dependiendo del tipo de base de datos digitales que lleve el aparato.

25

Para compensar dicha transmisión de información incorrecta, en la técnica relacionada, se definen números de nudo para los nudos, tal como intersecciones en una red de carreteras, y se definen números de enlace para enlaces que representan carreteras que conectan nudos. La base de datos de mapa digital de cada editor almacena intersecciones y carreteras en correspondencia con números de nudo y números de enlace. Para información de tráfico, un número de carretera es identificado por un número de enlace y un punto en la carretera se presenta en una representación en la que la carretera está a XX metros de donde comienza el enlace.

30

Sin embargo, los números de nudo y los números de enlace definidos en una red de carreteras se deben cambiar a nuevos números en caso de que se construya o modifique una carretera. Cuando se cambia un número de nudo o número de enlace, hay que actualizar la base de datos de mapa digital de cada editor. Así, el procedimiento para transmitir información sobre posición en un mapa digital requiere un altísimo costo de mantenimiento.

35

Para resolver tales problemas, el autor de la invención propuso, en la Solicitud de Patente japonesa número 214068/1999, un sistema donde un lado de provisión de información transmite datos de forma de carretera incluyendo una cadena de coordenadas que muestra la forma de la carretera en la sección de carretera de una longitud predeterminada incluyendo la posición en carretera, y datos de posición relativa que muestran la posición en carretera en la sección de carretera representada por los datos de forma de carretera para indicar la posición en carretera, y un lado receptor usa los datos de forma de carretera para efectuar correspondencia en mapa, identifica la sección de carretera en un mapa digital, y usa los datos de posición relativa para identificar la posición en carretera en la sección de carretera. El inventor propuso, en la Solicitud de Patente japonesa número 242166/1999, un sistema donde también se transmite información complementaria incluyendo el tipo de carretera, el número de carretera, el número de cruces en la sección de carretera, los ángulos de los enlaces de cruce y los nombres de las intersecciones, y un sistema donde se reduce la cantidad de datos de forma de carretera a transmitir sin producir correspondencia errónea en el lado receptor.

40

45

50

En este caso, la correspondencia en mapa en el lado receptor se hace, por ejemplo, de la siguiente manera:

55

Como se representa en la figura 21, cuando los datos de longitud/latitud del punto $P_0(x_0, y_0)$, $P_1(x_1, y_1)$, ..., $P_k(x_k, y_k)$ se transmiten como (x_0, y_0) , (x_1, y_1) , ..., (x_k, y_k) , el lado receptor usa como candidatos los datos de mapa leídos de su base de datos de mapa digital para seleccionar carreteras incluidas en el rango de error en torno al punto $P_0(x_0, y_0)$, y reduce los candidatos utilizando la información complementaria transmitida. Cuando finalmente se selecciona un solo candidato, se obtiene una posición más próxima al punto $P_0(x_0, y_0)$ y el punto $P_k(x_k, y_k)$ en la carretera, y la sección se toma como una sección de carretera representada por los datos de forma de carretera.

60

Cuando no se selecciona el candidato final, sino que se seleccionan las carreteras Q, R como candidatos, se obtienen los puntos Q_0, R_0 en las carreteras candidato más próximas al punto $P_0(x_0, y_0)$ para calcular la distancia entre P_0 y Q_0 y la distancia entre P_0 y R_0 . Esta operación se repite para cada punto $P_1(x_1, y_1)$, ..., $P_k(x_k, y_k)$ y se obtiene una sección de carretera donde la suma de la media cuadrática de las distancias desde cada punto P_0, P_1, \dots, P_k es más pequeña. Esta sección se toma como una sección de carretera representada por los datos de forma de

65

carretera para identificar la sección de carretera.

La sección de congestión de tráfico A-B se identifica en base a datos relativos transmitidos desde el punto inicial de la sección de carretera obtenida a partir de los datos de forma de carretera.

5 Se puede consultar EP-A-0932134 con relación a la que se caracteriza la presente invención.

Descripción de la invención

10 Los aspectos de la invención se definen en las reivindicaciones.

La invención puede resolver el problema importante, en un sistema donde se transmiten datos de forma de carretera, de cómo reducir la cantidad de datos de transmisión sin degradar la exactitud de la información. El inventor, para reducir la cantidad de datos, propuso un sistema por el que se pueden reducir los datos de forma de las secciones lineales de carretera y un sistema donde la forma de curva de una carretera es representada por coeficientes Fourier, es aproximada por arcos, o representada por una función polinómica a trozos para comprimir la cantidad de datos. En el caso de que, como se representa en la figura 23, la densidad de carreteras sea baja, pero la forma de carretera sea complicada y el intervalo entre nudos sea más largo, como en las carreteras de montaña, el uso de tal sistema todavía requiere una gran cantidad de datos para representar la forma de carretera.

20 La invención resuelve tales problemas de la técnica relacionada y tiene la finalidad de facilitar un procedimiento de transmisión de información sobre posición para transmitir con precisión una posición y una forma en un mapa digital usando una cantidad pequeña de datos, y un aparato para implementar el procedimiento.

25 En una realización preferida de la invención, un procedimiento de transmisión de información sobre posición donde el lado transmisor transmite información de forma de carretera para especificar la sección de carretera deseada en un mapa digital e información de evento para especificar una posición de evento utilizando una posición relativa en la sección de carretera deseada, y el lado receptor realiza correspondencia en mapa en base a la información de forma de carretera para identificar la sección de carretera deseada e identifica la posición de evento en la sección de carretera deseada en base a la información de evento, se caracteriza porque el lado transmisor selecciona intermitentemente nudos incluidos en la sección de carretera deseada de manera que incluya los datos de coordenada de los nudos en la información de forma de carretera para transmisión, y porque el lado receptor realiza correspondencia en mapa para determinar las posiciones de los nudos incluidos en la información de forma de carretera y obtiene la carretera que conecta los nudos por medio de una búsqueda de ruta para identificar la sección de carretera deseada.

El lado transmisor evalúa el potencial de correspondencia errónea de los nudos en la sección de carretera deseada en el lado receptor, y determina la longitud de la sección de carretera deseada o el número de nudos a incluir en la información de forma de carretera.

40 La realización preferida también proporciona un aparato de transmisión de información sobre posición para transmitir información de forma de carretera para especificar la sección de carretera deseada en un mapa digital e información de evento para especificar una posición de evento utilizando una posición relativa en la sección de carretera deseada. El aparato de transmisión se caracteriza porque el aparato incluye medios de conversión de información de posición para seleccionar una sección de carretera deseada que tiene la posición de evento y medios de extracción de nudo de transmisión para seleccionar intermitentemente de los nudos dispuestos en la sección de carretera deseada los nudos a incluir en la información de forma de carretera.

50 La realización preferida proporciona además un aparato receptor de información sobre posición para recibir información de forma de carretera para especificar la sección de carretera deseada en un mapa digital e información de evento para especificar una posición de evento utilizando una posición relativa en la sección de carretera deseada, que se caracteriza porque el aparato incluye medios de correspondencia en mapa para llevar a cabo correspondencia en mapa para determinar las posiciones de los nudos incluidos en la información de forma de carretera y medios de búsqueda de ruta para obtener la carretera que conecta los nudos determinados para reproducir la sección de carretera deseada.

Esto hace posible transmitir eficientemente y con precisión posiciones de evento en un mapa digital con una pequeña cantidad de datos, mejorando así la eficiencia de la transmisión de datos.

60 **Breve descripción de los dibujos**

La figura 1 es una vista esquemática de un procedimiento de transmisión de información sobre posición según la primera realización. La figura 1(1) muestra el procesado en el aparato de transmisión, y las figuras 1(2), (3) y (5) muestran el procesado en el aparato receptor. La figura 1(1) es una vista esquemática de un proceso de seleccionar carreteras deseadas, (2) seleccionar nudos a transmitir, (3) representar los nudos recibidos en el mapa del aparato receptor, (4) calcular la posición de carretera en el mapa local, y (5) conectar

los nudos calculados con la búsqueda de ruta más corta para determinar la carretera o sección deseada.

La figura 2 es un diagrama de bloques que representa la configuración del aparato receptor de información sobre posición según la primera realización de la invención.

5 La figura 3 es un diagrama de flujo que representa un procedimiento de transmisión de información sobre posición según la primera realización.

Las figuras 4(a), (b), (c), (d) y (e) muestran un ejemplo de configuración de datos en el procedimiento de transmisión de información sobre posición según la primera realización. La figura 4(a) representa información de cadena de datos de vector de forma para identificar carreteras y secciones. La figura 4(b) representa diversa información de carretera representada por una distancia relativa de cada nudo después de identificar la sección de carretera. La figura 4(c) muestra una representación de latitud/longitud absolutas, (c) muestra una representación de coordenadas de normalización de lote, y (e) muestra una representación de función de curvatura. La figura 4(f) explica el ángulo de deflexión en la representación de función de curvatura.

10 Las figuras 5(a) y (b) muestran otros ejemplos de configuración de datos de un procedimiento de transmisión de información sobre posición según la primera realización. La figura 5(a) muestra información de cadena de datos de vector de forma con el tipo o el número de carretera para identificar carreteras y secciones. La figura 5(b) muestra información complementaria para facilitar la identificación de nudos.

La figura 6 explica un ángulo de enlace de conexión.

La figura 7 muestra una búsqueda de ruta con referencia a información complementaria por medio de un procedimiento de transmisión de información sobre posición según la primera realización.

20 La figura 8 muestra un acimut de interceptación a transmitir desde el lado transmisor por medio de un procedimiento de transmisión de información sobre posición según la segunda realización.

La figura 9 explica la correspondencia en mapa en el lado receptor en un procedimiento de transmisión de información sobre posición según la segunda realización.

La figura 10 explica cómo obtener el acimut de interceptación.

25 La figura 11 muestra un flujo de procesado en el lado transmisor en un procedimiento de transmisión de información sobre posición según la segunda realización.

La figura 12 muestra un flujo de correspondencia en mapa en el lado receptor en un procedimiento de transmisión de información sobre posición según la segunda realización.

30 La figura 13 muestra un ejemplo de configuración de datos de un procedimiento de transmisión de información sobre posición según la segunda realización e ilustra información de cadena de datos de vector para identificar carreteras y secciones.

Las figuras 14(1), (2), (3), (4) y (5) son vistas esquemáticas de un procedimiento de transmisión de información sobre posición según la tercera realización. Las figuras 14(1) y (2) muestran el procesado en el aparato de transmisión, y (3), (4) y (5) muestran el procesado en el aparato receptor. La figura 14(1) es una vista esquemática de un proceso de seleccionar carreteras deseadas, (2) seleccionar nudos a transmitir, (3) representar nudos recibidos en el mapa del aparato receptor, (4) calcular la posición de carretera en el mapa local, y (5) conectar los nudos calculados con la búsqueda de ruta más corta para determinar la carretera o sección deseada.

40 La figura 15 muestra un ejemplo de configuración de datos de un procedimiento de transmisión de información sobre posición según la tercera realización e ilustra información de cadena de datos de vector para identificar carreteras y secciones.

La figura 16 explica la distancia a una carretera adyacente y la diferencia en el ángulo de acimut de interceptación usado para decisión en el procedimiento de transmisión de información sobre posición según la tercera realización.

45 La figura 17 muestra un flujo de procesado en un procedimiento de transmisión de información sobre posición según la tercera realización.

La figura 18 muestra un flujo de procesado en el aparato de transmisión en un procedimiento de transmisión de información sobre posición según la cuarta realización.

50 La figura 19 muestra un flujo de procesado en el aparato receptor en un procedimiento de transmisión de información sobre posición según la cuarta realización.

La figura 20 muestra un ejemplo de configuración de datos de un procedimiento de transmisión de información sobre posición según la cuarta realización e ilustra información de cadena de datos de vector para identificar carreteras y secciones.

La figura 21 explica un ejemplo de correspondencia en mapa.

55 La figura 22 explica datos de forma de carretera e información sobre posición relativa.

La figura 23 es una fotografía impresa de un mapa que muestra la forma de carreteras de montaña.

60 En las figuras, los números 10, 20 representan aparatos transmisor/receptor de información sobre posición, 11, 22 un receptor de información sobre posición, 12 una sección de correspondencia en mapa, 13 una sección de búsqueda de ruta, 14 una base de datos de mapa digital, 15 una sección de visualización de mapa digital, 16 una sección de entrada de información de evento, 17 un convertidor de información sobre posición, 18 una sección de extracción de grupos de nudos de transmisión/información complementaria, y 19, 21 un transmisor de información sobre posición.

65

Mejor modo de llevar a la práctica la invención

Primera realización

5 Según un procedimiento de transmisión de información sobre posición de la invención, un lado transmisor selecciona un pequeño número de nudos (que pueden ser dos puntos, punto inicial y punto final) de los nudos incluidos en una sección de carretera a transmitir, y transmite la información de nudo. Un lado receptor realiza una correspondencia en mapa para determinar las posiciones de los nudos recibidos y busca secuencialmente las rutas más cortas que conectan los nudos, y después enlaza las rutas más cortas para identificar la sección de carretera.

10 La figura 2 muestra la configuración del aparato transmisor/receptor de información sobre posición 10 que intercambia con otro aparato 20 información de evento que se produce en la jurisdicción.

15 El aparato 10 incluye un receptor de información sobre posición 11 para recibir información sobre posición enviada desde el transmisor de información sobre posición 21 del otro aparato 20, una base de datos de mapa digital 14 para acumular datos de mapa digital, una sección de correspondencia en mapa 12 para identificar la posición de nudo correspondiente a partir de la información de nudo incluida en la información recibida utilizando una correspondencia en mapa, una sección de búsqueda de ruta para buscar las rutas más cortas que conectan nudos, una sección de visualización de mapa digital 15 para visualizar la posición de evento en un mapa, una sección de entrada de información de evento 16 para introducir información de evento, un convertidor de información sobre posición 17 para visualizar la posición de evento utilizando la posición relativa de la sección de carretera deseada representada por datos de forma de carretera, una sección de extracción de grupo de nudos de transmisión/información complementaria 18 para seleccionar nudos en la sección de carretera deseada cuya información de nudo se ha de transmitir e información complementaria a transmitir, y un transmisor de información sobre posición 19 para enviar la información sobre posición de los nudos seleccionados junto con la información complementaria seleccionada al receptor de información sobre posición 22 del otro aparato 20.

25 La base de datos de mapa digital 14 incluye datos de nudo y datos de enlace en un mapa digital. Los datos de nudo incluyen los datos de coordenadas de latitud/longitud de los nudos, datos del tipo de nudo (información de identificación tal como intersecciones, entrada y salida de un túnel, barreras de peaje en enlaces, puntos de cambio de los atributos de la carretera, límites de provincias, límites de red secundaria, y señales), nombres, número de enlaces de conexión para conectar a nudos, y ángulo de enlace de conexión que representa el ángulo del enlace de conexión. Los datos de enlace incluyen datos tal como el número de carretera, el tipo de carretera (información de identificación de autopistas nacionales, carreteras provinciales, y carreteras municipales), el tipo de enlace (información de identificación de la línea principal, entrada/salida de intercambio, enlaces en una intersección, atajos, carreteras de conexión y carreteras de interconexión), presencia/ausencia de tráfico prohibido y dirección del tráfico prohibido, varios costos de cada enlace representado por la distancia o el tiempo de recorrido, así como datos de coordenadas de puntos de interpolación que representan una forma de enlace. Los puntos de interpolación son puntos establecidos para representar una forma de carretera entre nudos. Aquí, a no ser que se especifique lo contrario, los nudos y los puntos de interpolación donde se mantienen datos de coordenadas se denominan nudos. Los datos de nudo y los datos de enlace en un mapa digital incluyen ríos, límites administrativos, líneas de contorno y casas. Los datos de nudo y los datos de enlace distintos de los datos de nudo de carreteras tienen un código inherente de tipo y atributo, aunque la configuración es la misma que en carreteras. Así, el sistema se puede aplicar a datos de nudo y datos de enlace distintos de los datos de carretera. Los datos de coordenadas incluye datos representados por la latitud y la longitud, la representación de latitud/longitud relativa con respecto al nudo anterior/siguiente, la representación normalizada de coordenadas en un número de sección predeterminada y la representación de la función de curvatura (representación de coordenadas relativas polares con respecto al nudo anterior/siguiente).

50 La figura 3 muestra individualmente el procedimiento de procesado en el lado transmisor y lado receptor. Las figuras 1(1), (2), (3), (4), y (5) son vistas esquemáticas de los detalles individuales del procesado en un mapa.

Paso 1: Cuando se introduce la información para indicar un evento, tal como una congestión de tráfico y un accidente de tráfico, desde la sección de entrada de información de evento 16, el convertidor de información sobre posición 17 selecciona una sección de carretera incluyendo la posición de evento como una sección de carretera deseada en base a los datos de la base de datos de mapa digital 14 y genera información de tráfico que presenta en pantalla la posición de evento utilizando la distancia relativa desde el punto de referencia de la sección de carretera deseada. La figura 1(1) muestra la sección de carretera deseada seleccionada. Los círculos sólidos en la realización deseada muestran los nudos cuyos datos de coordenadas se mantienen en la base de datos de mapa digital 14.

60 Paso 2: La sección de extracción de grupo de nudos de transmisión/información complementaria 18 selecciona de los nudos en la sección de carretera deseada los nudos cuya información de nudo se haya de transmitir. Como se representa en la figura 1(2), se deben seleccionar los nudos en el punto inicial (p_1) y el punto final (p_3) de la sección de carretera deseada. Los nudos seleccionados pueden ser estos dos, pero pueden incluir los seleccionados intermitentemente, es decir, a intervalos de varios cientos de metros a varios kilómetros. En este ejemplo, también se selecciona un nudo intermedio p_2 .

Paso 3: Se extrae información que mejora la exactitud de correspondencia en mapa y una búsqueda de ruta según sea preciso como información complementaria de los datos de nudo de los nudos seleccionados y datos de enlace de la sección de carretera deseada.

5 Paso 4: El transmisor de información sobre posición envía información de cadena de datos de vector de forma incluyendo datos de coordenadas de los nudos seleccionados e información complementaria seleccionada para representar la sección de carretera deseada e información de tráfico para representar la posición de evento por la distancia relativa desde el punto de referencia de la sección de carretera deseada.

10 Las figuras 4(a), (b), (c) y (d) muestran información de cadena de datos de vector de forma sin información complementaria. La figura 4(b) muestra información de tráfico incluyendo información de evento sobre posición representada por la distancia relativa desde el punto de referencia de la sección de carretera deseada e información detallada del evento. La información de cadena de datos de vector de forma se puede representar por varios datos de coordenadas, como se ha mencionado anteriormente, pero puede ser cualquier dato en lo que respecta a la
 15 presente solicitud. En la representación de la función de curvatura de la figura 4(e), se utiliza un ángulo de deflexión representado en la figura 4(f). La descripción siguiente usa el ejemplo de la figura 4(a). En la representación de coordenadas relativas de la figura 4(a), las coordenadas del nudo inicial están representadas por coordenadas absolutas (longitud/latitud) y las coordenadas de los nudos restantes por coordenadas relativas con respecto al nudo inicial (o nudo precedente en la línea de nudos) para reducir la cantidad de datos. Un punto de referencia de la
 20 sección de carretera deseada en la información de tráfico puede ser el nudo p_2 a mitad de camino en la sección de carretera deseada en lugar del punto inicial (p_1) y el punto final (p_3).

La figura 5(a) muestra información de cadena de datos de vector de forma como información complementaria incluyendo los datos de enlace, tal como el tipo de carretera, el número de carretera y el tipo de enlace. La figura
 25 5(b) muestra información de cadena de datos de vector de forma como información complementaria incluyendo los datos de nudo, tal como el tipo de nudo, el nombre de nudo, el número de enlaces de conexión del nudo, y el ángulo entre enlaces de conexión. El ángulo entre enlaces de conexión se presenta por el ángulo θ_1 a θ_4 con respecto al acimut absoluto del norte verdadero (línea de trazos) en el nudo (tipo de nudo = intersección, nombre = 4 cho-me, Tsunashima).

30 En el lado receptor,

Paso 5: El receptor de información sobre posición 11 recibe la información de cadena de datos de vector de forma y la información de tráfico.

35 Paso 6: La sección de correspondencia en mapa 12 usa los datos de la base de datos de mapa digital 14 para efectuar correspondencia en mapa y determina la posición de los nudos incluidos en la información de cadena de datos de vector de forma. En caso de que la información de cadena de datos de vector de forma incluya información complementaria, la sección de correspondencia en mapa 12 usa la información complementaria para ejecutar
 40 correspondencia en mapa.

La figura 1(3) muestra el resultado de la representación de los nudos recibidos p_1 , p_2 y p_3 en el mapa del lado receptor. En caso de que el editor de los datos de mapa digital que posee el lado transmisor difiera del editor de los
 45 datos de mapa digital que posee el lado receptor, tal disposición se produce frecuentemente.

La figura 1(4) muestra un estado donde se determina la posición de los nudos p_1' , p_2' y p_3' correspondientes a los nudos p_1 , p_2 y p_3 en el mapa del lado receptor. Incluso en el caso de que exista una intersección próxima que pueda producir correspondencia errónea con p_1 alrededor del nudo p_1 como se representa en la figura 7, la correspondencia con una posición de nudo correcta es posible por referencia a la información complementaria, tal
 50 como el nombre de nudo.

Paso 7: La sección de búsqueda de ruta 13 usa el costo de enlace representado por la distancia de los datos de enlace en la base de datos de mapa digital 14 para buscar secuencialmente la ruta más corta entre los nudos determinados en el paso 6. En caso de que la información de cadena de datos de vector de forma incluya la
 55 información complementaria sobre datos de enlace, la sección de búsqueda de ruta 13 usa la información complementaria para ejecutar una búsqueda de ruta.

Paso 8: Las rutas más cortas obtenidas en el paso 7 son enlazadas secuencialmente para reproducir la sección de carretera deseada.

60 La figura 1(5) muestra un estado donde se busca la ruta más corta entre los nudos p_1' y p_2' , y se busca la ruta más corta entre los nudos p_2' y p_3' ; a continuación, se unen estas rutas para determinar la sección de carretera deseada desde el nudo p_1' al nudo p_3' . En caso de que exista la carretera provincial 123 (línea de trazos) que deja a un lado la autopista nacional 256 (línea continua gruesa) como se representa en la figura 7, originando así fácilmente un error
 65 en la búsqueda de las rutas más cortas, es posible reproducir la sección de carretera deseada correcta por referencia a la información complementaria, tal como el tipo de carretera y el número de carretera.

Cuando se reproduce la sección de carretera deseada, la posición de evento se calcula desde el punto de referencia de la sección de carretera deseada en base a la información de tráfico recibida. La posición de evento en el mapa se presenta después en pantalla por la sección de visualización de mapa digital 15.

5 Cuando los nudos se seleccionan intermitentemente a partir de la sección de carretera deseada, los nudos se deben seleccionar de manera que las posiciones de los nudos no produzcan un error al identificar las posiciones de nudo o el cálculo de las rutas en el lado receptor. Por ejemplo, en la figura 7, un punto donde el tipo de carretera cambia de la autopista nacional a la carretera local principal se selecciona como el nudo p_2 . Esto hace posible incorporar por separado información complementaria entre los nudos p_1 y p_2 (tipo de carretera, número de carretera = autopista nacional, 256) e información complementaria entre los nudos p_2 y p_3 (tipo de carretera, número de carretera = carretera local principal, 923) a la información de cadena de datos de vector de forma, facilitando así la reproducción de la sección de carretera deseada en el lado receptor.

15 De esta forma, solamente se requiere transmisión de la información sobre los nudos seleccionados intermitentemente a partir de la sección de carretera deseada como datos de forma de carretera para identificar la sección de carretera deseada en este procedimiento de transmisión de información sobre posición. Esto reduce considerablemente la cantidad de datos de transmisión en comparación con el caso en el que se transmite información de línea de coordenadas en cada nudo en la sección de carretera deseada.

20 Incluyendo información complementaria para facilitar la identificación de nudo e información complementaria para facilitar la identificación de ruta en los datos de forma de carretera, el lado receptor puede llevar a cabo correspondencia en mapa para determinar con precisión las posiciones de nudo y calcular con precisión las rutas más cortas entre los nudos, reproduciendo así fielmente la sección de carretera deseada transmitida en su propio mapa digital.

25 Este procedimiento de transmisión de información sobre posición es especialmente ventajoso al transmitir una forma de carretera, tal como carreteras de montaña con baja densidad de carreteras, menos intersecciones y trazado complicado.

30 Aunque un ejemplo de aparato transmisor/receptor de información sobre posición que constituye un sistema de provisión de información de tráfico, se representa como un aparato para realizar el procedimiento de transmisión de información sobre posición, el dispositivo receptor de este aparato se puede implementar en un aparato de navegación de coche de manera que proporcione al aparato de navegación de coche la característica de recepción de información sobre posición por este procedimiento.

35 Segunda realización

La segunda realización explica un procedimiento para incluir como información complementaria la información de acimut de interceptación en la posición de nudo en la información de cadena de datos de vector de forma para mejorar la exactitud de correspondencia en el lado receptor al implementar un procedimiento de transmisión de información sobre posición de la primera realización.

45 El acimut de interceptación en la posición de nudo es el acimut de una tangente a la curva de carretera en el nudo p_x como se representa con la flecha de línea de trazos en la figura 8, y se presenta hacia la derecha dentro del rango de 0 a 360 grados, suponiendo el acimut absoluto del norte verdadero como 0 grados. El acimut de interceptación del nudo p_x se obtiene promediando el acimut θ_{x-1} de una línea que conecta el nudo p_{x-1} y el nudo p_x y el acimut θ_x de una línea recta que conecta el nudo p_x y el nudo p_{x+1} donde p_{x-1} es un nudo situado hacia arriba junto al nudo p_x y p_{x+1} es un nudo situado hacia abajo junto al nudo p_x como se representa en la figura 10:

50
$$(\theta_{x-1} + \theta_x)/2 \qquad \qquad \qquad \text{(fórmula 1)}$$

La figura 11 muestra el procedimiento para que el lado transmisor obtenga el acimut de interceptación de un nudo seleccionado a partir de la sección de carretera deseada.

55 Paso 11: El lado transmisor obtiene de la base de datos de mapa digital los datos de coordenadas de un nudo seleccionado y sus nudos adyacentes situados hacia arriba y hacia abajo.

Paso 12: El lado transmisor calcula los acimuts de líneas rectas que conectan los nudos y usa (fórmula 1) para obtener el acimut de interceptación del nudo seleccionado.

60 La figura 13 muestra información de cadena de datos de vector de forma incluyendo la información sobre los acimuts de interceptación de los nudos seleccionados a partir de la sección de carretera deseada como información complementaria. Aquí, el acimut de interceptación del nudo inicial (p_1) se presenta en acimut absoluto y los acimuts de interceptación de los nudos restantes en acimut relativo con respecto a los nudos inmediatamente precedentes incluidos en la información de cadena de datos de vector de forma, para reducir la cantidad de datos.

El lado receptor recibe la información de cadena de datos de vector de forma y usa la información sobre el acimut de interceptación para efectuar correspondencia en mapa. La figura 12 muestra el procedimiento de correspondencia en mapa.

5 Paso 13: El lado receptor usa los datos de la base de datos de mapa digital del lado receptor para extraer posiciones en la carretera cerca de los datos de longitud/latitud del nudo p_x como candidatos para correspondencia en el orden creciente de la distancia al nudo p_x .

10 Paso 14: El lado receptor obtiene las coordenadas del nudo adyacente de la posición candidato de la base de datos de mapa digital para calcular el acimut de interceptación de la posición candidato. Después, el lado receptor obtiene la diferencia entre el acimut de interceptación calculado y el acimut de interceptación del nudo p_x enviado en la información complementaria. En caso de que la diferencia sea menor que el valor regulado, el lado receptor determina la posición candidato como un nudo seleccionado.

15 En caso de que la diferencia sea mayor que el valor regulado, el lado receptor excluye la posición candidato de los candidatos a correspondencia. La ejecución vuelve al paso 13 y el lado receptor extrae la posición más próxima siguiente como un candidato para correspondencia y pasa al paso 14.

20 De esta forma, es posible evitar la correspondencia errónea por referencia a la información de acimut sobre la posición de nudo.

25 En la figura 8, el nudo p_x en la carretera 1 es probable que se ponga en correspondencia errónea con la carretera 1 que pasa cerca del punto p_x y cruza la carretera 1. En correspondencia, como se representa en la figura 9, el lado receptor podría establecer el punto en la carretera 2 más próximo al punto p_x como un punto candidato 1 para correspondencia y el punto en la carretera 2 siguiente más próximo al punto p_x como un punto candidato 2 para correspondencia. El punto candidato 1 se excluye de los candidatos que corresponden porque la diferencia entre el acimut de interceptación del punto candidato 1 y el del nudo p_x excede del valor regulado. El punto candidato 2 se determina como un nudo seleccionado porque la diferencia entre el acimut de interceptación del punto candidato 2 y el del nudo p_x es inferior al valor regulado.

30 En esta práctica, la correspondencia errónea del punto candidato 1 en una carretera diferente como un nudo seleccionado da lugar a un error en el cálculo de rutas en la búsqueda de ruta siguiente, haciendo así imposible reproducir la sección de carretera deseada.

35 Un procedimiento de transmisión de información sobre posición de esta realización incluye como información complementaria la información sobre el acimut de interceptación en la posición de nudo en la información de cadena de datos de vector de forma. Esto evita el establecimiento inadvertido de un punto de nudo en una carretera que cruza la carretera deseada, mejorando así la exactitud de la correspondencia.

40 Tercera realización

45 La tercera realización explica un procedimiento para incrementar el número de nudos de transmisión en puntos de carretera donde es probable que el lado receptor realice una correspondencia errónea, mejorando así la exactitud de la correspondencia en el lado receptor al implementar un procedimiento de transmisión de información sobre posición de la primera realización.

Las figuras 14(1), (2), (3), (4), y (5) son vistas esquemáticas de los detalles de procesado en el procedimiento de transmisión de información sobre posición en el mapa.

50 El lado transmisor, como se representa en la figura 14(1), selecciona una sección de carretera deseada, y después los nudos a transmitir de los nudos en la sección de carretera deseada. En esta práctica, el lado transmisor selecciona una pluralidad de nudos (grupo de nudos) para identificación fácil de la forma diferente de la carretera adyacente en las secciones, donde es probable que el lado receptor realice una correspondencia errónea debido a la presencia de una carretera adyacente, que es paralela a la carretera deseada.

55 El lado transmisor transmite información de cadena de datos de vector de forma incluyendo los datos de coordenadas de los nudos seleccionados e información complementaria junto con información de tráfico.

60 La figura 15 ilustra la información de cadena de datos de vector de forma. En este ejemplo, un nudo de transmisión incluye n grupos de nudos, el grupo de nudos 1 tiene m nudos, ..., el grupo de nudos n tiene s nudos. Aunque los datos de coordenadas de los nudos incluidos en cada grupo de nudos están dispuestos en orden en esta información de cadena de datos de vector de forma, la forma de carretera representada por una pluralidad de nudos en los grupos de nudos individuales se puede representar por coeficientes Fourier, ser objeto de aproximación mediante arcos y líneas rectas, o representarse por una función polinómica a trozos para comprimir la cantidad de datos.

Mientras tanto, el lado receptor que ha recibido las posiciones de nudo de los nudos en cada grupo de nudos incluido en la información de cadena de datos de vector de forma en el mapa del lado receptor como se representa en la figura 14(3), realiza entonces una correspondencia en mapa para calcular la posición de cada nudo en el mapa del lado receptor como se representa en la figura 14(4).

5 En esta práctica, realizando la correspondencia entre la forma representada por la disposición de una pluralidad de nudos en un grupo de nudos y la forma de carretera en el mapa del lado receptor, es posible obtener con precisión la posición de cada nudo en el mapa del lado receptor.

10 Cuando se determina la posición de nudo, el lado receptor busca secuencialmente las rutas más cortas que conectan los nudos situados intermitentemente, después enlaza las rutas más cortas para reproducir la sección de carretera deseada, como se representa en la figura 14(5).

15 En este procedimiento de transmisión de información sobre posición, el lado transmisor selecciona los nudos a incluir en un grupo de nudos en base a los criterios siguientes:

(1) Como se representa en la figura 16, cuando la distancia L_j desde el nudo p_j a la posición más próxima p_j' es corta y la diferencia ($\Delta\theta_j = \theta_j - \theta_j'$) entre el ángulo de acimut de interceptación θ_j en el nudo p_j y el ángulo de acimut de interceptación θ_j' en el nudo p_j' es pequeña, el nudo p_j se determina como un nudo en el que probablemente se realiza correspondencia errónea en el lado receptor.

Por ejemplo, el valor de decisión ε_j se define como

$$\varepsilon_j = \alpha \times L_j + \beta \times |\Delta\theta_j| \quad (\text{fórmula 2})$$

(donde α y β son coeficientes predeterminados)

y cuando ε_j es menor que el valor regulado ε_0 , el nudo p_j se determina como un nudo en el que probablemente se realizará correspondencia errónea en el lado receptor.

(2) Cuando el nudo p_j es un nudo en el que probablemente se realizará correspondencia errónea, se determina si los nudos antes y después del nudo p_j son nudos en los que probablemente se realizará correspondencia errónea en el lado receptor en base al criterio según (1) y el rango de nudos a determinar se expande secuencialmente hasta que se halla un nudo en el que probablemente no se realizará correspondencia errónea en el lado receptor. Cuando se halla un nudo en el que probablemente no se realizará correspondencia errónea en el lado receptor, es decir, un nudo que cumple $\varepsilon_j \geq \varepsilon_0$, se supone que se obtiene una forma que se identifica a partir de la forma de carretera adyacente, y el nudo así como los nudos que cumplen $\varepsilon_j < \varepsilon_0$ se emplean como elementos de un grupo de nudos.

La figura 17 muestra un ejemplo de un procedimiento para seleccionar nudos a incluir en un grupo de nudos.

Paso 21: Se selecciona la sección de carretera deseada.

Paso 22: Se selecciona el nudo p_j a transmitir.

Paso 23: Se supone $m = 0$.

Paso 24: Se calculan la distancia $L_{j\pm m}$ a la carretera adyacente y la diferencia del ángulo de acimut de interceptación $\Delta\theta_{j\pm m}$.

Paso 25: Se calcula el valor de decisión $\varepsilon_{j\pm m}$ utilizando (fórmula 2).

Paso 26: Cuando ε_{j-m} y ε_{j+m} son menores que el valor regulado ε_0 ,

Paso 28: Se repite el procedimiento del paso 24 suponiendo $m = m+1$.

Cuando uno de ε_{j-m} o ε_{j+m} es mayor que el valor regulado ε_0 ,

Paso 27: Se emplean $P_{j-m}, \dots, P_j, \dots, P_{j+m}$ como elementos de un grupo de nudos en torno a P_j .

De esta forma, este procedimiento evalúa el potencial de correspondencia errónea de los nudos en el lado receptor en base a la distancia de un nudo a una carretera adyacente y la diferencia entre el acimut de interceptación en el nudo y el acimut de interceptación en el punto más próximo en la carretera adyacente, y selecciona los nudos a incluir en un grupo de nudos dependiendo del valor de evaluación.

El lado transmisor evalúa el potencial de correspondencia errónea de nudos en el lado receptor. El lado transmisor

transmite más nudos en puntos de carretera donde es probable que el lado receptor realice una correspondencia errónea, mejorando así la exactitud de la correspondencia en el lado receptor y reproduciendo fielmente la sección de carretera deseada.

- 5 El acercamiento de evaluar el potencial de correspondencia errónea de nudos en el lado receptor en base a la distancia de un nudo a una carretera adyacente y la diferencia del acimut de interceptación, se puede aplicar a un procedimiento para transmitir datos de forma de carretera incluyendo cadenas de datos de vector de forma, como se ha mencionado en Antecedentes de la invención. Es posible determinar la longitud de la forma de carretera especificada por cadenas de datos de vector de forma y el número de nudos a incluir en las cadenas de datos de vector de forma dependiendo del valor de evaluación.

Cuarta realización

- 15 La cuarta realización explica un procedimiento para soportar un caso en el que los datos de mapa digital mantenidos por el lado receptor son de una versión anterior.

20 En un procedimiento de transmisión de información sobre posición según las realizaciones primera a tercera, el lado receptor obtiene las rutas más cortas entre nudos por medio de una búsqueda de ruta para reproducir la sección de carretera deseada. Así, no se pueden reproducir las carreteras no incluidas en la base de datos de mapa digital en el lado receptor. Por ejemplo, en caso de que los datos de mapa digital en el lado receptor sean de una versión anterior y no incluyan los datos de una carretera recientemente abierta al tráfico, es imposible conectar nudos intermitentes especificados por el lado transmisor utilizando esta carretera. Como resultado, la sección de carretera deseada prevista por el lado transmisor difiere de la reproducida por el lado receptor. Esto hará que el lado receptor asuma por error que un evento está presente en otra carretera.

25 De hecho, tal problema se produce frecuentemente en caso de que el lado transmisor sean medios de provisión de información de un sistema de provisión de información de tráfico y el lado receptor sea un aparato de navegación de coche provisto de información de tráfico.

- 30 La cuarta realización explica un procedimiento de transmisión de información sobre posición para evitar tal situación.

35 En este procedimiento, el lado transmisor identifica la fecha en que se establecieron los datos de mapa digital de la carretera deseada, y selecciona el tipo del procedimiento de transmisión de información sobre posición usado dependiendo de la fecha de establecimiento. Poner la fecha en una base de datos de mapa digital de la carretera solapa sustancialmente el período de apertura de la carretera. Por ejemplo, cuando la carretera deseada acaba de ser abierta al tráfico, es muy pequeño el número de aparatos de navegación de coche que tienen la base de datos de mapa digital incluyendo los datos de la carretera nueva. En este caso, el lado transmisor emplea un procedimiento de transmisión de información sobre posición que evitará la confusión de que un evento está presente en una carretera distinta de la carretera deseada, por no decir identificar la carretera deseada, incluso cuando el aparato de navegación de coche tenga una base de datos de mapa digital que no incluya los datos de la nueva carretera, para suministrar información de tráfico.

45 En caso de que la fecha de establecimiento de datos para la carretera se defina en cada enlace de carretera en la base de datos de mapa digital, el lado transmisor emplea la fecha. De otro modo, el lado transmisor compara las versiones de los datos de mapa digital y calcula la fecha de establecimiento a partir de la fecha de revisión de la versión que primero tiene el enlace de carretera.

50 El lado transmisor incluye la información que representa la fecha de establecimiento de datos de la carretera deseada y la información sobre la distancia entre nudos en la información de cadena de datos de vector de forma.

El lado receptor referencia la fecha de establecimiento de datos de la carretera deseada en la información de cadena de datos de vector de forma recibida. Cuando el lado receptor ha determinado que los datos de la carretera deseada no están incluidos en su propia base de datos de mapa digital, deja de reproducir la sección de carretera deseada.

55 En caso de que la distancia de la ruta más corta entre nudos sea sumamente diferente de la distancia entre nudos incluidos en la información de cadena de datos de vector de forma, el lado receptor determina que los datos de la carretera deseada no están incluidos en su propia base de datos de mapa digital, y deja de reproducir la sección de carretera deseada.

- 60 El diagrama de flujo de la figura 18 muestra el procedimiento en el lado transmisor.

Paso 30: El lado transmisor selecciona la sección de carretera deseada.

Paso 31: El lado transmisor selecciona los nudos a transmitir.

- 65 Paso 32: Cuando la fecha de establecimiento de los datos de la carretera que conecta los nudos seleccionados es

igual o anterior a la fecha de referencia (valor regulado),

Paso 33: El lado transmisor emplea un procedimiento de transmisión de información sobre posición según las realizaciones primera a tercera.

5 En caso de que la fecha de establecimiento de los datos de la carretera que conecta los nudos seleccionados sea posterior a la fecha de referencia,

10 Paso 35: El lado transmisor emplea un procedimiento de transmisión de información sobre posición para transmitir datos que representan directamente la forma de carretera de la sección de carretera deseada (tal como la cadena de datos de coordenadas en cada nudo para identificar la forma de carretera).

Paso 36: El lado transmisor transmite la información sobre posición en base al procedimiento seleccionado.

15 La figura 20 ilustra información de cadena de datos de vector de forma a transmitir usando un procedimiento de la invención.

Esta información incluye la fecha de establecimiento de datos de las carreteras que conectan nudos y busca datos de distancia.

20 El diagrama de flujo de la figura 19 muestra el procedimiento en el lado receptor que ha recibido la información de cadena de datos de vector de forma.

Paso 40: El lado receptor recibe la información.

25 Paso 41: El lado receptor referencia la información complementaria para determinar las coordenadas de cada nudo por medio de correspondencia en mapa.

30 Paso 42: El lado receptor identifica si la fecha de establecimiento de los datos entre nudos incluidos en los datos recibidos es anterior a la fecha de creación de los datos de mapa del aparato local, y en caso de que sea anterior,

Paso 43: El lado receptor referencia la información complementaria para efectuar una búsqueda de ruta entre nudos y determinar la sección de carretera deseada.

35 Paso 44: El lado receptor identifica si la diferencia entre la distancia de la sección de carretera deseada determinada y la distancia de búsqueda entre nudos incluidos en los datos recibidos está dentro del error regulado, y en caso de que esté dentro del error regulado,

Paso 45: El lado receptor reproduce toda la forma de la sección de carretera deseada.

40 En caso de que la fecha de establecimiento de datos no sea anterior a la fecha de creación de datos de mapa del aparato local en el Paso 42, o en caso de que la diferencia entre la distancia de la sección de carretera deseada determinada y la distancia de búsqueda entre nudos incluidos en los datos recibidos no esté dentro del error regulado, el lado receptor desecha la información entre los nudos.

45 Siguiendo este procedimiento, es posible evitar la transmisión de información sobre posición errónea producida por versiones diferentes de los datos de mapa digital mantenidos por el lado transmisor y el lado receptor cuando se aplica un procedimiento de transmisión de información sobre posición según la invención.

50 Aunque en la descripción anterior se incluye la fecha de establecimiento de los datos de carreteras que conectan nudos y los datos de la distancia de búsqueda en la información de cadena de datos de vector de forma, se puede incluir cualquier dato.

55 Aunque la invención se ha descrito con detalle con referencia a realizaciones particulares, los expertos en la materia apreciarán que la invención se puede modificar o corregir de varias formas sin apartarse del espíritu y el alcance de la invención.

Esta aplicación se basa en la Solicitud de Patente japonesa número 020082/2001 presentada el 29 de enero de 2001, que se incorpora aquí por referencia.

60 **Aplicabilidad industrial**

65 Como se entiende por la descripción anterior, según un procedimiento para transmitir información sobre posición en un mapa digital y un aparato para realizar el procedimiento, es posible transmitir eficientemente y con precisión la información sobre la forma y posición en un mapa digital usando una cantidad pequeña de datos, mejorando por ello la eficiencia de la transmisión de datos.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de transmisión de información sobre posición para transmitir y recibir información de forma de carretera e información de evento, e identificar una posición de evento, incluyendo el procedimiento los pasos de:

5 en un lado transmisor:
 generar (paso 1, paso 2, paso 3) información de forma de carretera para una sección de carretera deseada en un mapa digital;
 10 transmitir (paso 4) la información de forma de carretera e información de evento asociadas con la sección de carretera deseada; y

en un lado receptor:
 15 ejecutar correspondencia en mapa (paso 6) en base a la información de forma de carretera;
 identificar la sección de carretera deseada (paso 7) en el mapa digital; y
 especificar una posición de producción de evento en base a la información de evento (paso 7);

caracterizado por que:
 20 la información de evento designa la posición de producción de evento dentro de la sección de carretera deseada utilizando posicionamiento relativo;
 el paso de generar la información de forma de carretera incluye seleccionar intermitentemente (paso 2) nudos de dentro de la sección de carretera deseada que representan conjuntamente la sección de
 25 carretera deseada, y especificar datos de coordenadas de los nudos seleccionados;
 el paso de identificar la sección de carretera deseada incluye obtener una carretera entre los nudos seleccionados utilizando una búsqueda de ruta (paso 7).

2. Procedimiento según la reivindicación 1,
 30 donde la información de forma de carretera transmitida desde el lado transmisor incluye información complementaria que indica atributos de los nudos seleccionados, y
 donde el lado receptor referencia la información complementaria en el paso de ejecutar una correspondencia en mapa para determinar las posiciones de los nudos.

3. El procedimiento según la reivindicación 2,
 35 donde la información complementaria que indica los atributos de los nudos incluye al menos uno de un tipo de nudo, un nombre de nudo, un número de enlaces de conexión, ángulos entre enlaces de conexión, y un acimut de interceptación en el nudo seleccionado.

4. Procedimiento según la reivindicación 2,
 40 donde la información complementaria que indica los atributos de los nudos incluye un acimut de interceptación en el nudo seleccionado y al menos uno de un tipo de nudo, un nombre de nudo, un número de enlaces de conexión, y ángulos entre enlaces de conexión.

5. Procedimiento según la reivindicación 1,
 45 donde la información de forma de carretera transmitida desde el lado transmisor incluye información complementaria que indica atributos de enlaces incluidos entre los nudos seleccionados, y
 donde el dispositivo receptor referencia la información complementaria durante el uso de la búsqueda de ruta en el
 50 paso de obtener la carretera entre los nudos.

6. Procedimiento según la reivindicación 5,
 donde la información complementaria que indica los atributos de los enlaces incluye al menos uno de un tipo de
 55 carretera, un número de carretera, y un tipo de enlace.

7. Procedimiento según la reivindicación 1,
 60 donde el lado transmisor selecciona (pasos 23-28) una pluralidad de nudos dispuestos alrededor del nudo seleccionado en el paso de seleccionar intermitentemente nudos en la sección de carretera deseada y transmite la información de forma de carretera incluyendo los datos de coordenada de cada nudo seleccionado.

8. Procedimiento según la reivindicación 1, que incluye además los pasos de:
 65 evaluar la exactitud (pasos 23-25) de la correspondencia en el lado receptor en base a la distancia desde el nudo a un punto más próximo en una carretera adyacente y la diferencia entre los acimuts de interceptación en el nudo y en el punto más próximo en la carretera adyacente;
 seleccionar (paso 27) una pluralidad de nudos dispuestos alrededor del nudo seleccionado en el paso de
 seleccionar intermitentemente nudos en la sección de carretera deseada; y

transmitir la información de forma de carretera incluyendo los datos de coordenadas de cada nudo seleccionado,

5 donde los pasos de evaluar la exactitud de la correspondencia, seleccionar una pluralidad de nudos, y transmitir la información de forma de carretera se ejecutan en el lado transmisor.

9. Procedimiento según la reivindicación 1, que incluye además los pasos de:

10 comparar (paso 32) una fecha de establecimiento de los datos de mapa digital de la carretera en la sección de carretera deseada con una fecha regulada; y
transmitir (pasos 33-34) la información de forma de carretera incluyendo datos que representan la forma de la carretera en la sección de carretera deseada, en caso de que la fecha de establecimiento sea posterior a la fecha regulada;

15 donde los pasos del comparar una fecha de establecimiento con una fecha regulada y transmitir la información de forma de carretera se ejecutan en el lado transmisor.

20 10. Procedimiento según la reivindicación 1, donde la información de forma de carretera transmitida desde el lado transmisor incluye una fecha de establecimiento en la que se establecieron los datos de mapa digital de la carretera en la sección de carretera deseada, y
donde se salta el paso de identificar la sección de carretera deseada en caso de que la fecha de establecimiento sea posterior a una fecha de creación de unos datos de mapa digital que posee el lado receptor.

25 11. Procedimiento según la reivindicación 1, donde la información de forma de carretera transmitida desde el lado transmisor incluye datos de distancia entre los nudos seleccionados intermitentemente, e incluyendo además el procedimiento los pasos de:

30 comparar (paso 44) la distancia de la carretera que conecta los nudos, que se obtuvo por medio de la búsqueda de ruta, y la distancia entre los nudos en la información de forma de carretera; y
discriminar la corrección (paso 44) de la búsqueda de ruta;

donde los pasos de comparar las distancias y discriminar la corrección se ejecutan en el lado receptor.

35 12. Procedimiento según la reivindicación 1, que incluye además los pasos de:

evaluar la exactitud de la correspondencia de nudos en la sección de carretera deseada; y
determinar la longitud de la sección de carretera deseada o el número de los nudos en la información de forma de carretera en base al resultado del paso de evaluación;

40 donde los pasos del evaluar la exactitud y determinar la longitud se ejecutan en el lado transmisor.

45 13. Procedimiento según la reivindicación 12, donde, en el paso de evaluar la exactitud, la exactitud de la correspondencia se evalúa en base a una distancia de un nudo a un punto más próximo en una carretera adyacente y la diferencia entre los acimuts de interceptación en el nudo y en el punto más próximo.

50 14. Aparato de transmisión de información sobre posición para transmitir información de forma de carretera para especificar una sección de carretera deseada en un mapa digital e información de evento para especificar una posición de evento utilizando posicionamiento relativo con respecto a la sección de carretera deseada, incluyendo el aparato:

medios de conversión de información de posición (17) para seleccionar una sección de carretera deseada; y
medios de extracción de nudo de transmisión (18) para seleccionar intermitentemente nudos para dicha información de forma de carretera de los nudos dispuestos en la sección de carretera deseada;

55 **caracterizado por que:**

60 los medios de conversión de información de posición (17) están configurados para seleccionar la sección de carretera deseada que incluye la posición de producción de evento; y
los medios de extracción de nudo de transmisión (18) están configurados para seleccionar nudos de tal manera que dicha sección de carretera deseada se pueda identificar a partir de los mismos por una búsqueda de ruta.

65 15. Aparato receptor de información sobre posición para recibir información de forma de carretera que designa una sección de carretera deseada en un mapa digital e información de evento que designa una posición de producción de evento, incluyendo el aparato:

medios de correspondencia en mapa (12) para llevar a cabo correspondencia en mapa con respecto a la información de forma de carretera;

caracterizado por que:

5 los medios de correspondencia en mapa (12) están configurados para efectuar la correspondencia en mapa para determinar las posiciones de los nudos incluidos en la información de forma de carretera, representando conjuntamente los nudos la sección de carretera deseada; y
10 el aparato incluye además medios de búsqueda de ruta (13) para obtener una carretera que conecta los nudos determinados para reproducir la sección de carretera deseada, incluyendo dicha sección de carretera deseada la posición de producción de evento.

16. Aparato receptor de información sobre posición según la reivindicación 15, incluyendo además:

15 medios de correspondencia en mapa (12) para ejecutar correspondencia en mapa en base a la información de nudo de algunos de los nudos incluidos en la información de forma de carretera para determinar las posiciones de los nudos en un mapa digital.

17. Aparato receptor de información sobre posición según la reivindicación 15, incluyendo además:

20 medios de correspondencia en mapa (12) para ejecutar correspondencia en mapa en base a la información de nudo sobre al menos dos nudos en la información de forma de carretera para determinar las posiciones de los nudos en un mapa digital.

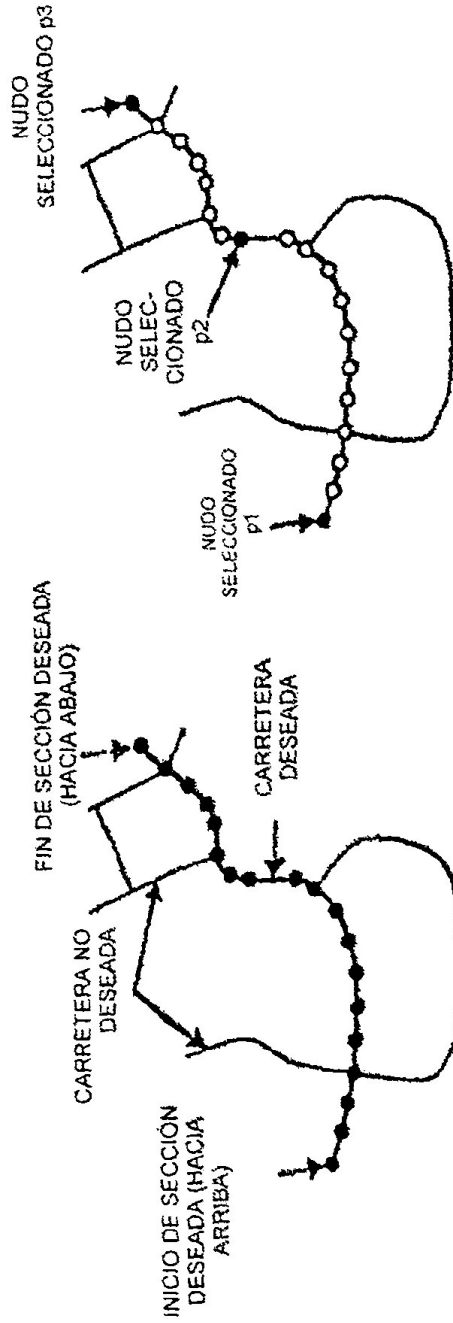


FIG. 1 (2)

FIG. 1 (1)

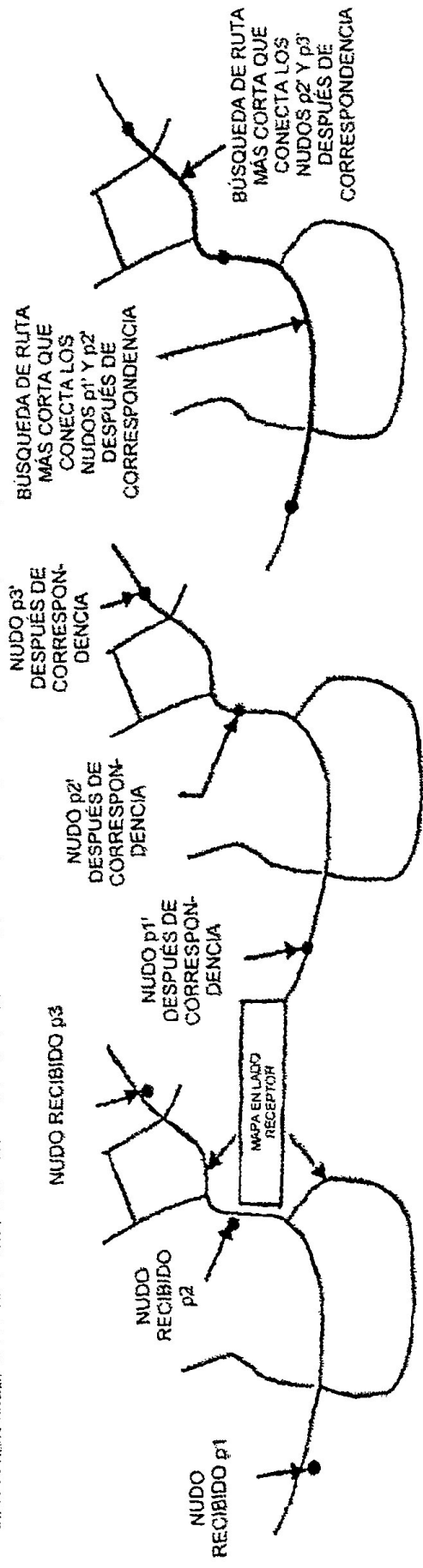


FIG. 1 (5)

FIG. 1 (4)

FIG. 1 (3)

FIG. 2

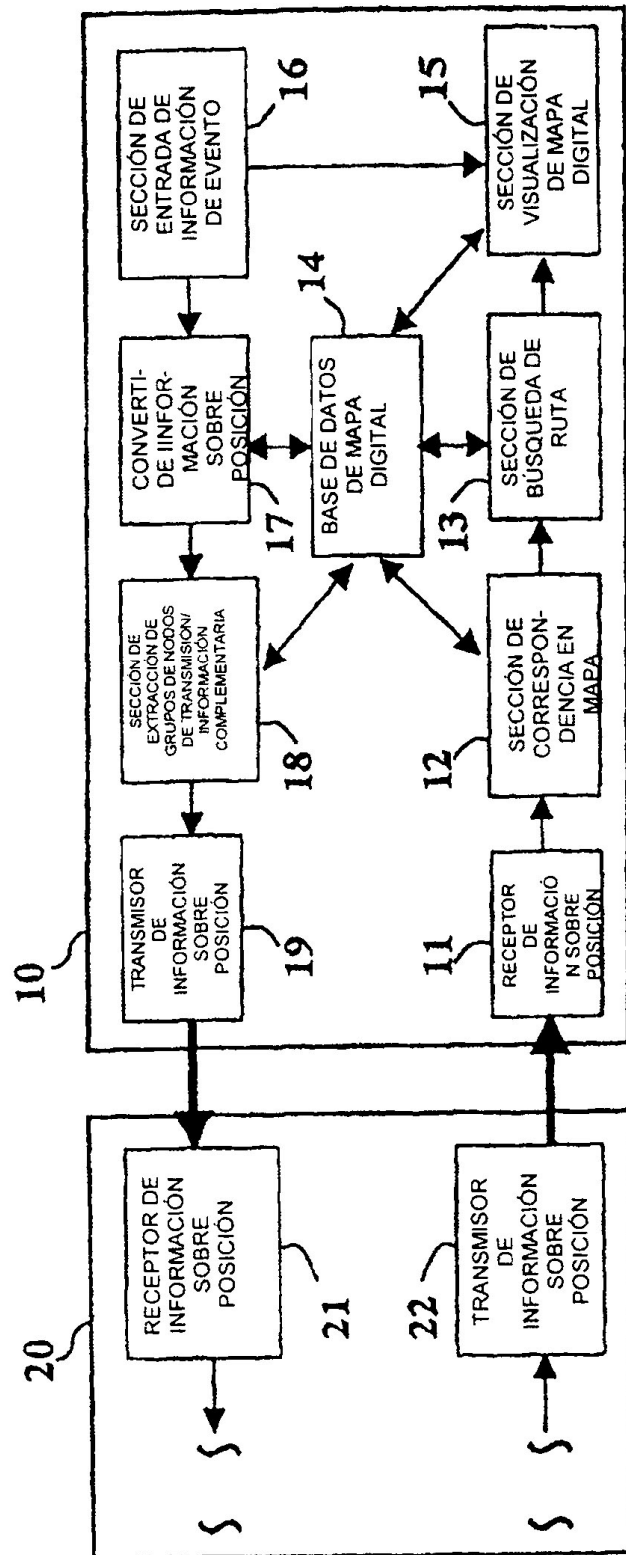
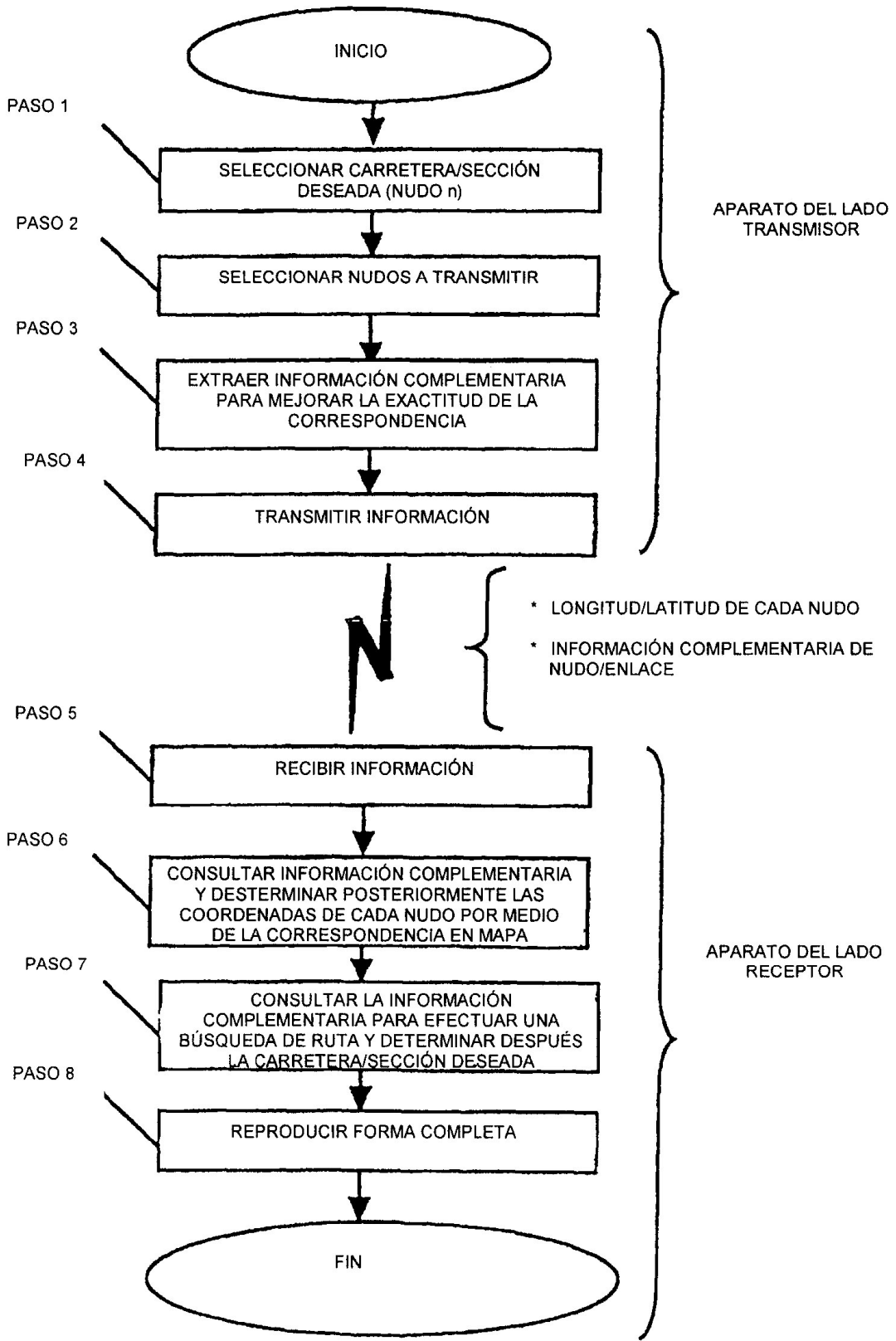


FIG.3



TIPO DE DATOS DE VECTOR (=CARRETERA)
DIRECCIÓN DEL TRÁFICO EN UNA DIRECCIÓN (HACIA ADELANTE/HACIA ATRAS/NINGUNA)
NÚMERO TOTAL DE NUDOS
NÚMERO DE NUDO p1
COORDINADA ABSOLUTA DE NUDO 1 EN LA DIRECCIÓN X (LONGITUD)
COORDINADA ABSOLUTA DE NUDO 1 EN LA DIRECCIÓN Y (LATITUD)
NÚMERO DE NUDO p2
COORDINADA RELATIVA DE NUDO2 (x2)
COORDINADA RELATIVA DE NUDO 2 (y2)
}
NÚMERO DE NUDO pn
COORDINADA RELATIVA DE NUDO n EN LA DIRECCIÓN X (LONGITUD)
COORDINADA RELATIVA DE NUDO n EN LA DIRECCIÓN Y (LATITUD)

FIG.4(a)

TIPO DE DATOS DE VECTOR (=ACCIDENTE)
INFORMACIÓN DE REGULACIÓN RELACIONADA (ÚNICA-TRÁFICO DE CARRIL)
NÚMERO DE NUDO DE PUNTO DE REFERENCIA DE POSICIÓN DE EVENTO (=p1)
INDICADOR DE DIRECCIÓN (HACIA ADELANTE CON RESPECTO A
DISTANCIA RELATIVA DEL PUNTO DE REFERENCIA
}
NÚMERO DE EVENTO (=ACCIDENTE DE TRÁFICO)
VELOCIDAD MEDIA EN CONGESTIÓN DE TRÁFICO (=15 km)
NÚMERO DE NUDO DE PUNTO DE REFERENCIA DE POSICIÓN DE EVENTO (=pi)
INDICADOR DE DIRECCIÓN (HACIA ATRÁS CON RESPECTO A LA LÍNEA DE NUDO)
DISTANCIA RELATIVA DESDE EL PUNTO DE REFERENCIA (LADO DE PUNDO INICIAL)
DISTANCIA RELATIVA DESDE EL PUNTO DE REFERENCIA (LADO DE PUNTO FINAL)

FIG.4 (b)

TIPO DE DATOS DE VECTOR (=CARRETERA)
DIRECCIÓN DEL TRÁFICO EN UNA DIRECCIÓN (HACIA ADELANTE/ATRÁS/NINGUNA)
NÚMERO TOTAL DE NUDOS
^ NÚMERO DE NUDO p1
COORDINADA ABSOLUTA DE NUDO 1 EN LA DIRECCIÓN X (LONGITUD)
COORDINADA ABSOLUTA DE NUDO 1 EN LA DIRECCIÓN Y (LATITUD)
NÚMERO DE NUDO p2
COORDINADA ABSOLUTA DE NUDO 2 EN LA DIRECCIÓN X (LONGITUD)
COORDINADA ABSOLUTA DE NUDO 2 EN LA DIRECCIÓN Y (LATITUD)
}
NÚMERO DE NUDO pn
COORDINADA ABSOLUTA DE NUDO n EN LA DIRECCIÓN X (LONGITUD)
COORDINADA ABSOLUTA DE NUDO n EN LA DIRECCIÓN Y (LATITUD)

FIG. 4 (c)

TIPO DE DATOS DE VECTOR (=CARRETERA)
SENTIDO UNIDIRECCIONAL DEL TRÁFICO (HACIA ADELANTE/ATRÁS/NINGUNO)
NÚMERO TOTAL DE NUDOS
NÚMERO DE NUDO p1
NÚMERO DE SECCIÓN DEL NUDO 1
COORDENADA NORMALIZADA DE NUDO 1 EN DIRECCIÓN X (LONGITUD)
COORDENADA NORMALIZADA DE NUDO 1 EN DIRECCIÓN Y (LATITUD)
NÚMERO DE NUDO p2
NÚMERO DE SECCIÓN DEL NUDO 2
COORDENADA NORMALIZADA DE NUDO 2 EN DIRECCIÓN X (LONGITUD)
COORDENADA NORMALIZADA DE NUDO 2 EN DIRECCIÓN Y (LATITUD)
}
NÚMERO DE NUDO pn
NÚMERO DE SECCIÓN DEL NUDO pn
COORDENADA NORMALIZADA DE NUDO n EN DIRECCIÓN X (LONGITUD)
COORDENADA NORMALIZADA DE NUDO n EN DIRECCIÓN Y (LATITUD)

NÚMERO DE SECCIÓN #1	
SECCIÓN #1	LONGITUD ABSOLUTA DE PUNTO INF. IZQ.
SECCIÓN #1	LATITUD ABSOLUTA DE PUNTO INF. IZQ.
SECCIÓN #1	LONGITUD ABSOLUTA DE PUNTO SUP. DER.
SECCIÓN #1	LATITUD ABSOLUTA DE PUNTO SUP. DER.
}	
NÚMERO DE SECCIÓN #m	
SECCIÓN #m	LONGITUD ABSOLUTA DE PUNTO INF. IZQ.
SECCIÓN #m	LATITUD ABSOLUTA DE PUNTO INF. IZQ.
SECCIÓN #m	LONGITUD ABSOLUTA DE PUNTO SUP. DER.
SECCIÓN #m	LATITUD ABSOLUTA DE PUNTO SUP. DER.

FIG. 4(d)

TIPO DE DATOS DE VECTOR (=CARRETERA)
DIRECCIÓN DEL TRÁFICO EN UNA DIRECCIÓN (HACIA ADELANTE/ATRÁS/NINGUNA)
NÚMERO TOTAL DE NUDOS
NÚMERO DE NUDO DE PUNTO DE REFERENCIA p0
COORDENADA ABSOLUTA DE NUDO DE PUNTO DE REFERENCIA EN DIRECCIÓN X (LONGITUD)
COORDENADA ABSOLUTA DE NUDO DE PUNTO DE REFERENCIA EN DIRECCIÓN Y (LATITUD)
NÚMERO DE NUDO p1
DISTANCIA DESDE NUDO DE PUNTO DE REFERENCIA
ACIMUT ABSOLUTO DESDE PUNTO DE REFERENCIA
NÚMERO DE NUDO p2
DISTANCIA DESDE EL NUDO p1
ACIMUT ABSOLUTO DESDE NUDO p1
}
NÚMERO DE NUDO pn-1
DISTANCIA DESDE NUDO pn-2
ACIMUT ABSOLUTO DESDE NUDO pn-2

FIG. 4(e)

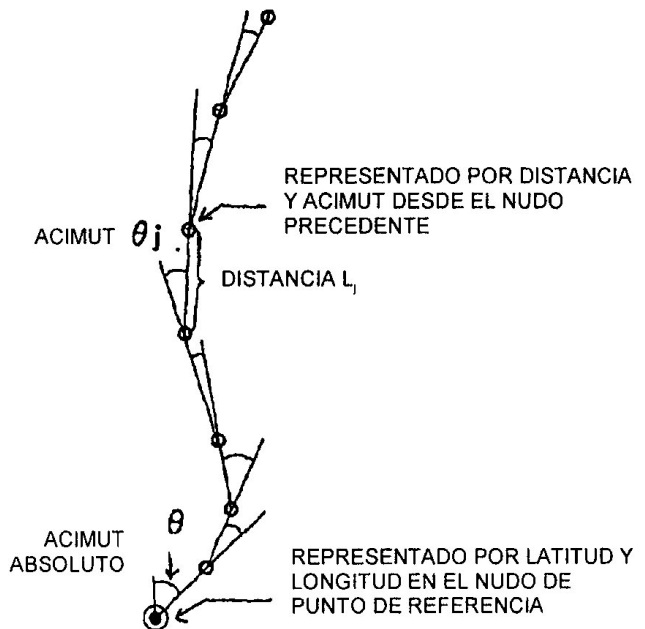


FIG. 4(f)

TIPO DE DATOS DE VECTOR (= CARRETERA)
DIRECCIÓN DEL TRÁFICO UNIDIRECCIONAL (HACIA ADELANTE/HACIA ATRÁS/NINGUNO)
NÚMERO TOTAL DE NUDOS
NÚMERO DE NUDO p1
COORDENADA ABSOLUTA DE NUDO 1 EN DIRECCIÓN X (LONGITUD)
COORDENADA ABSOLUTA DE NUDO 1 EN DIRECCIÓN Y (LATITUD)
TIPO DE CARRETERA ENTRE LOS NUDOS P1 Y P2 (= AUTOPISTA NACIONAL)
NÚMERO DE CARRETERA ENTRE LOS NUDOS P1 Y P2 (=256)
TIPO DE ENLACE ENTRE LOS NUDOS P1 Y P2 (= LÍNEA PRINCIPAL)
NÚMERO DE NUDO p2
COORDENADA RELATIVA DE NUDO 2 EN DIRECCIÓN X (LONGITUD)
COORDENADA RELATIVA DE NUDO 2 EN DIRECCIÓN Y (LATITUD)
NÚMERO DE NUDO pn
COORDENADA RELATIVA DE NUDO n EN DIRECCIÓN X (LONGITUD)
COORDENADA RELATIVA DE NUDO n EN DIRECCIÓN Y (LATITUD)

FIG. 5 (a)

NÚMERO DE NUDO p1
TIPO DE NUDO (=INTERSECCIÓN)
NOMBRE (INTERSECCIÓN/NOMBRE IC)
NÚMERO DE ENLACES DE CONEXIÓN DE P1 I4
ÁNGULO 1 ENTRE ENLACES DE CONEXIÓN DE P1
§
ÁNGULO 14 ENTRE ENLACES DE CONEXIÓN DE P1
§
NÚMERO DE NUDO pm
TIPO DE NUDO (=INTERSECCIÓN)
NOMBRE (INTERCONEXIÓN/NOMBRE IC)
NÚMERO DE ENLACES DE CONEXIÓN DE Pm In
ÁNGULO 1 ENTRE ENLACES DE CONEXIÓN DE Pm
§
ÁNGULO In ENTRE ENLACES DE CONEXIÓN DE P1

FIG. 5 (b)

FIG. 6

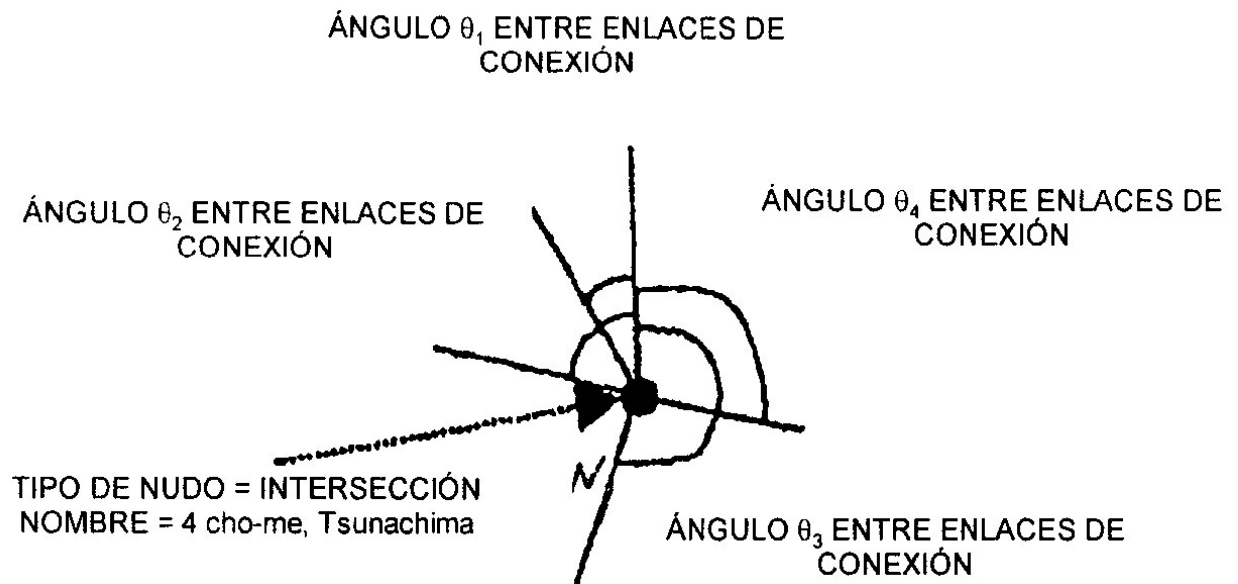


FIG. 7

CARRETERA PROVINCIAL 123 QUE PROBABLEMENTE SE CALCULARÁ ERRÓNEAMENTE CUANDO SE EFECTÚE UNA BÚSQUEDA DE RUTA DE DISTANCIA MÁS CORTA SIN CONSIDERAR EL TIPO/NÚMERO DE CARRETERA

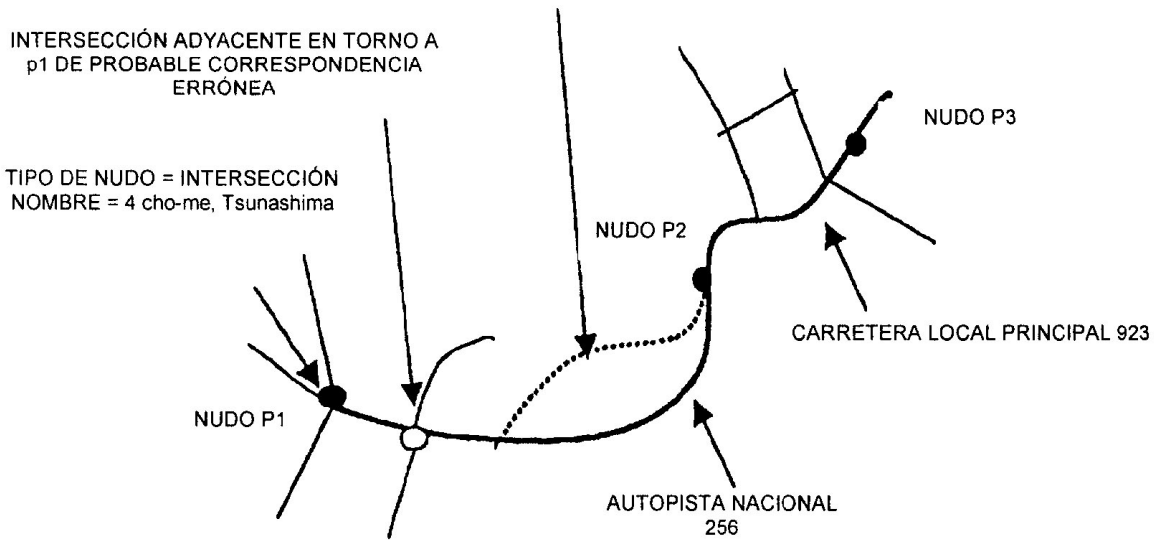


FIG. 8

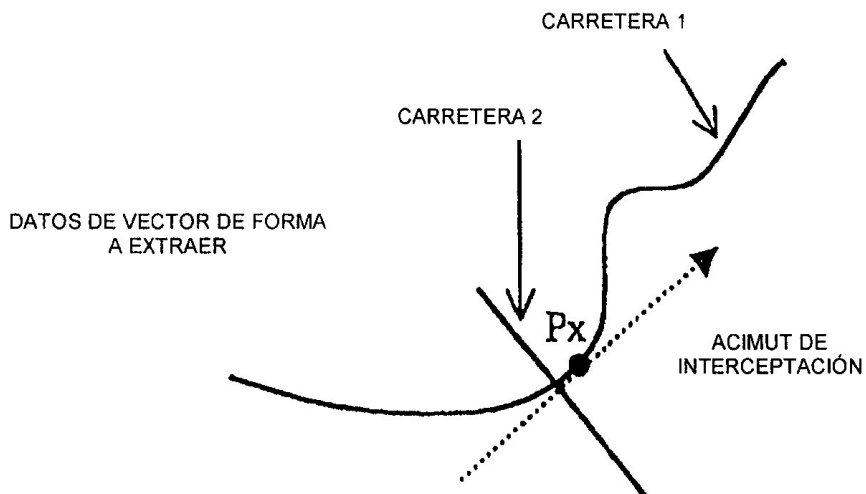


FIG. 9

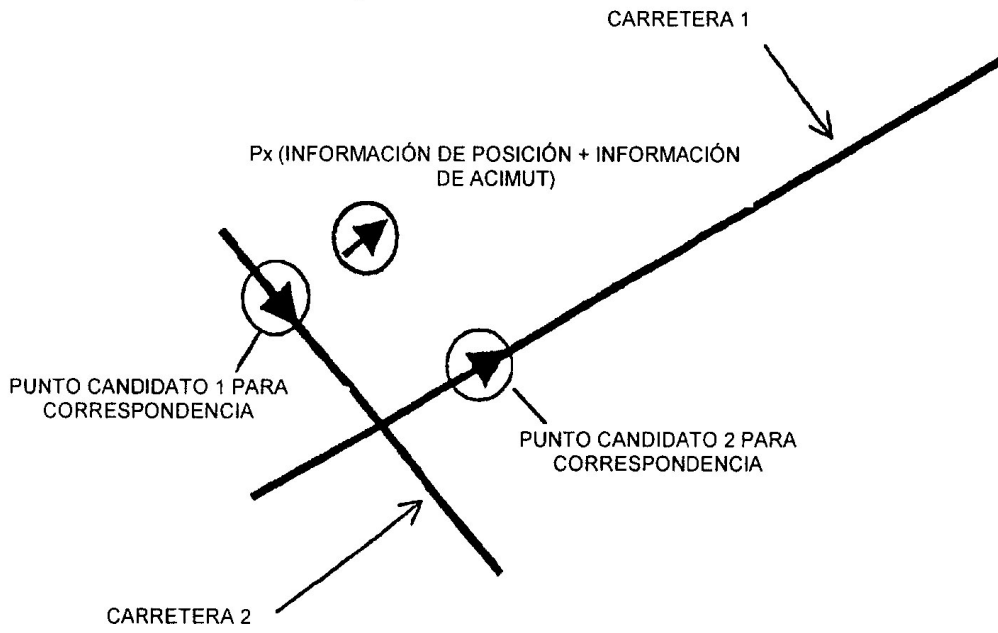


FIG. 10

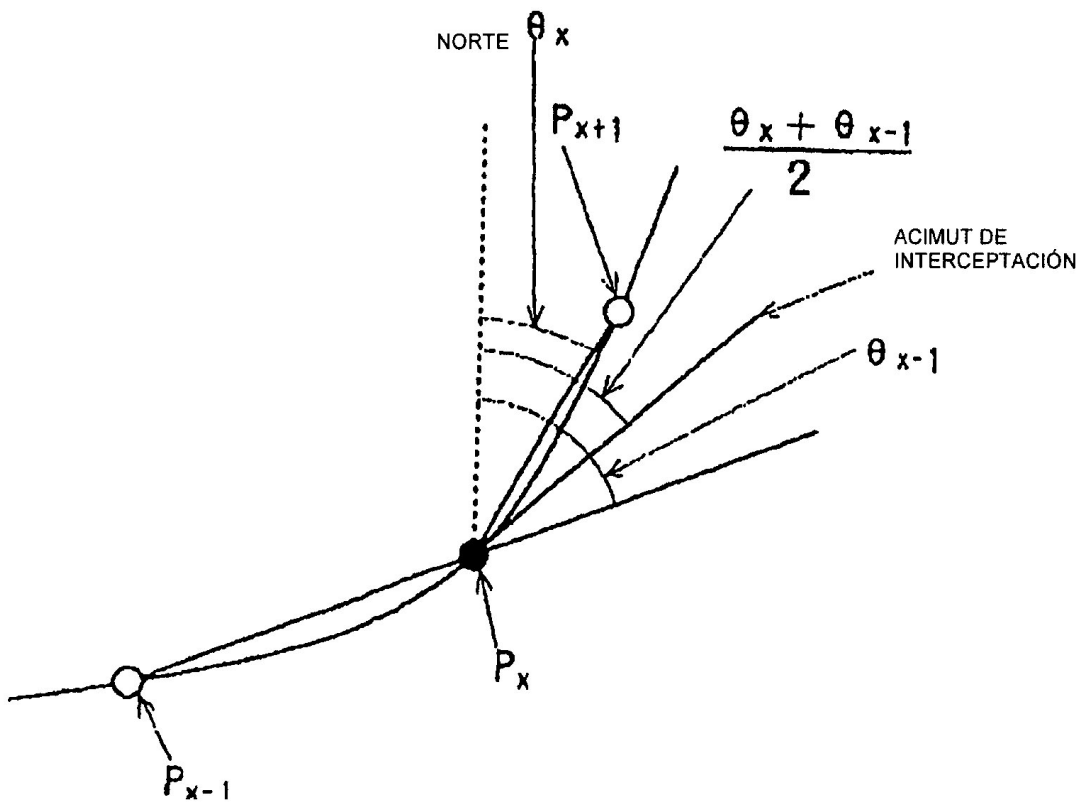


FIG. 11

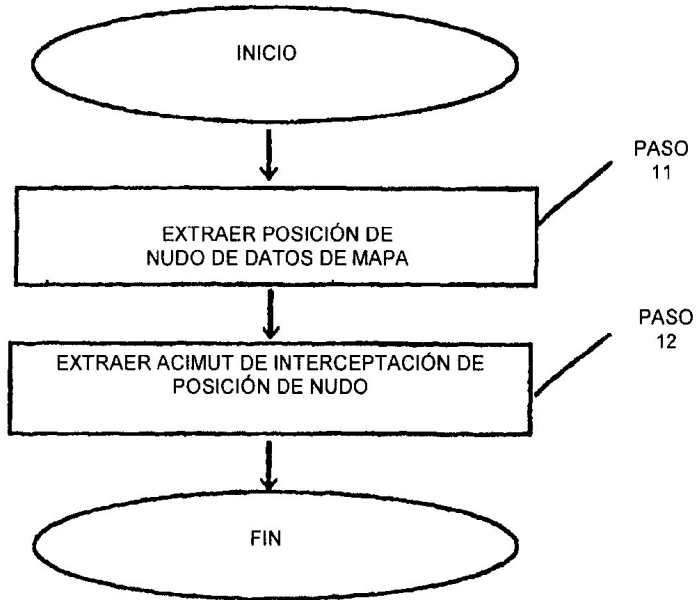


FIG. 12

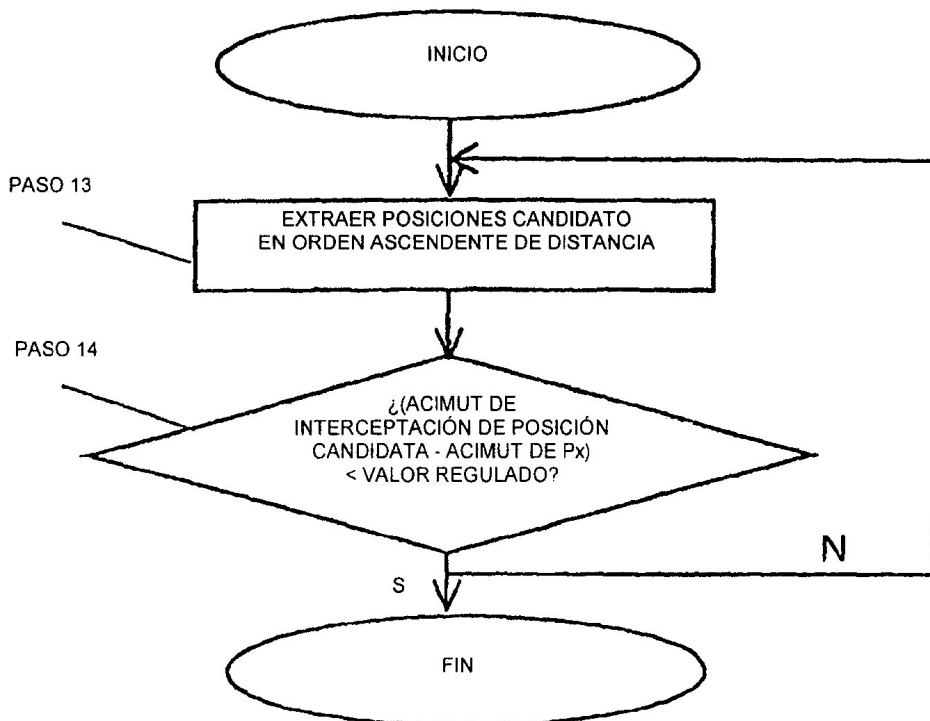


FIG. 13

TIPO DE DATOS DE VECTOR (=CARRETERA)
SENTIDO UNIDIRECCIONAL DEL TRÁFICO (HACIA ADELANTE/ATRÁS/NINGUNA)
NÚMERO TOTAL DE NUDOS
NÚMERO DE NUDO p1
COORDENADA ABSOLUTA DE NUDO 1 EN LA DIRECCIÓN X (LONGITUD)
COORDENADA ABSOLUTA DE NUDO 1 EN LA DIRECCIÓN Y (LATITUD)
ACIMUT ABSOLUTO DE NUDO 1 (=ÁNGULO θ_1 EN EL NUDO p1)
NÚMERO DE NUDO p2
COORDENADA RELATIVA DE NUDO 2 EN LA DIRECCIÓN X (LONGITUD)
COORDENADA RELATIVA DE NUDO 2 EN LA DIRECCIÓN Y (LATITUD)
ACIMUT RELATIVO DE NUDO 2 (=ÁNGULO θ_2 EN EL NUDO p2)
}
NÚMERO DE NUDO pn
COORDENADA RELATIVA DE NUDO n EN LA DIRECCIÓN X (LONGITUD)
COORDENADA RELATIVA DE NUDO n EN LA DIRECCIÓN Y (LATITUD)
ACIMUT RELATIVO DE NUDO n (=ÁNGULO θ_n EN EL NUDO pn)

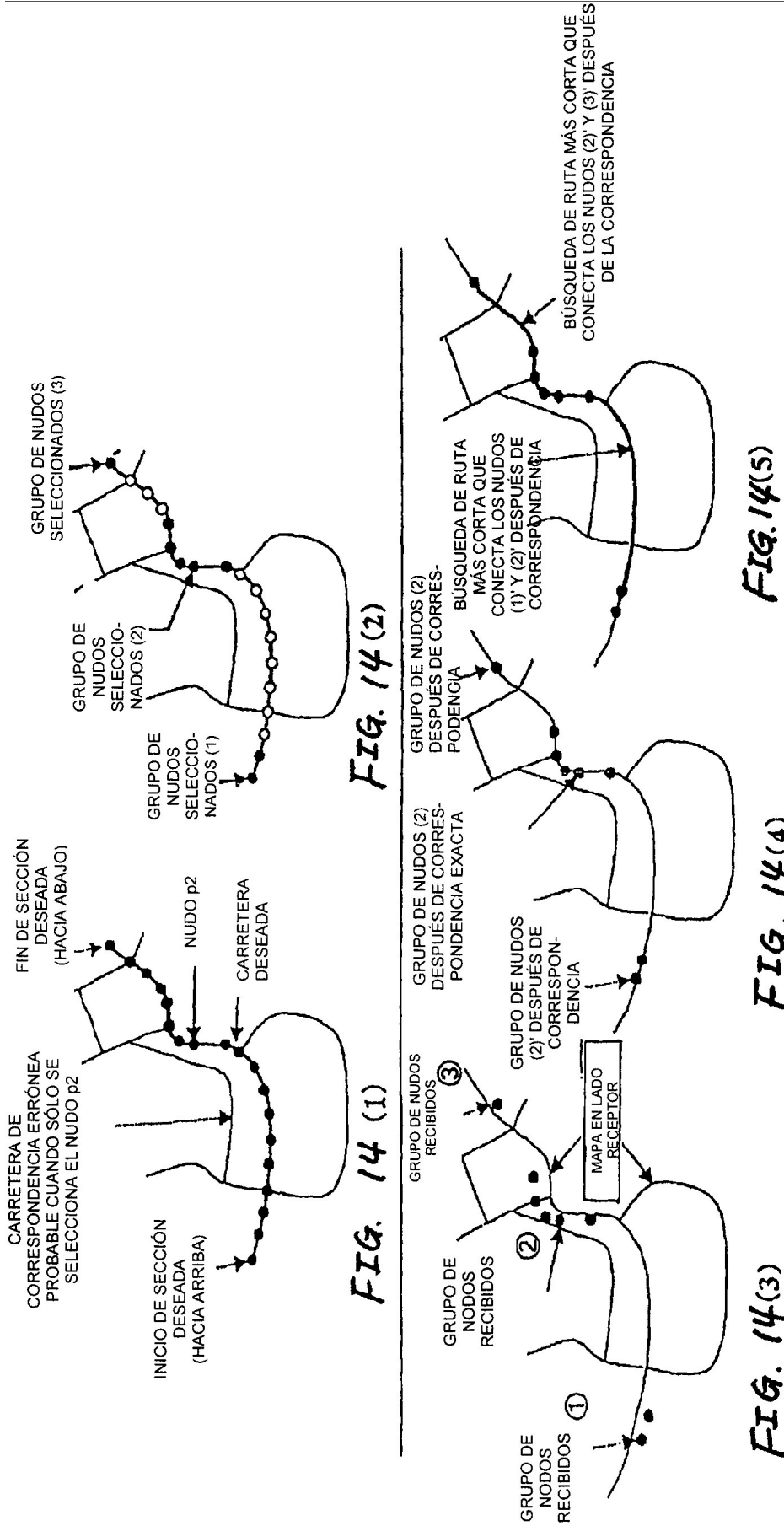


FIG. 1 5

TIPO DE DATOS DE VECTOR (=CARRETERA)
SENTIDO UNIDIRECCIONAL DEL TRÁFICO (HACIA ADELANTE/ATRÁS/NINGUNO)
NÚMERO TOTAL DE NUDOS (n)
NÚMERO DE NUDOS m QUE CONSTITUYEN EL GRUPO 1
NÚMERO DE NUDO $p1-1$
NUDO 1-1 COORDENADA ABSOLUTA EN LA DIRECCIÓN X (LONGITUD)
NUDO 1-2 COORDENADA ABSOLUTA EN LA DIRECCIÓN Y (LATITUD)
NODO 1-1 ACIMUT ABSOLUTO (= ÁNGULO θ_{1-1} EN EL NUDO $p1-1$)
}
NÚMERO DE NUDO $p1-m$
NUDO 1- m COORDENADA RELATIVA EN LA DIRECCIÓN X (LONGITUD)
NUDO 1- m COORDENADA RELATIVA EN LA DIRECCIÓN Y (LATITUD)
NODO 1- m ACIMUT RELATIVO (= ÁNGULO θ_{1-m} EN EL NUDO $p1-1$)
}
NÚMERO DE NUDOS s QUE CONSTITUYEN EL GRUPO DE NUDOS n
NÚMERO DE NUDO $pn-1$
NUDO $n-1$ COORDENADA ABSOLUTA EN LA DIRECCIÓN X (LONGITUD)
NUDO $n-1$ COORDENADA ABSOLUTA EN LA DIRECCIÓN Y (LATITUD)
NODO $n-1$ ACIMUT ABSOLUTO (= ÁNGULO θ_{n-1} EN EL NUDO $pn-1$)
}
NÚMERO DE NUDO $pn-s$
NUDO $n-s$ COORDENADA ABSOLUTA EN LA DIRECCIÓN X (LONGITUD)
NUDO $n-s$ COORDENADA ABSOLUTA EN LA DIRECCIÓN Y (LATITUD)
NODO $n-s$ ACIMUT RELATIVO (= ÁNGULO θ_{n-s} EN EL NUDO $pn-s$)

FIG. 16

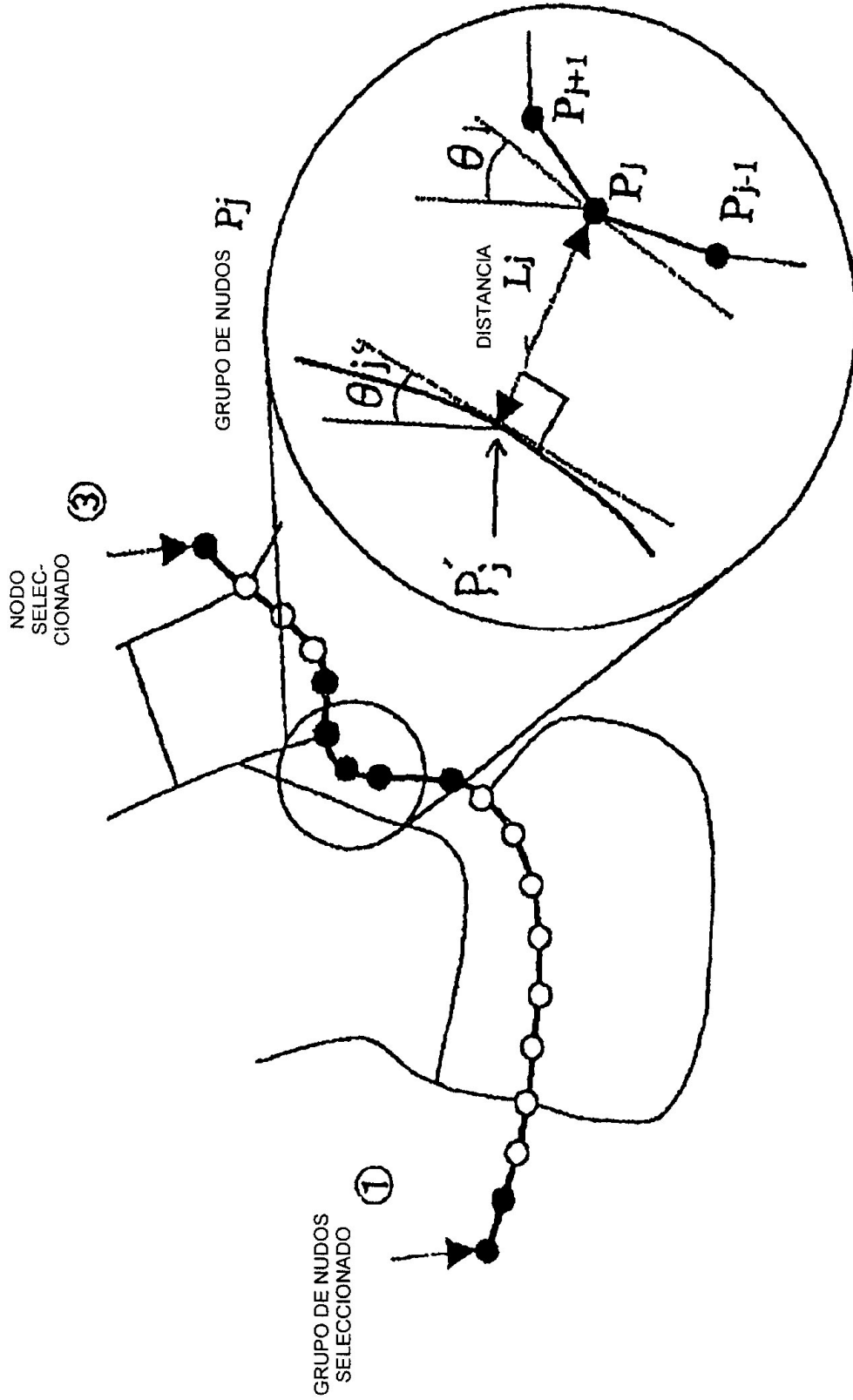


FIG. 17

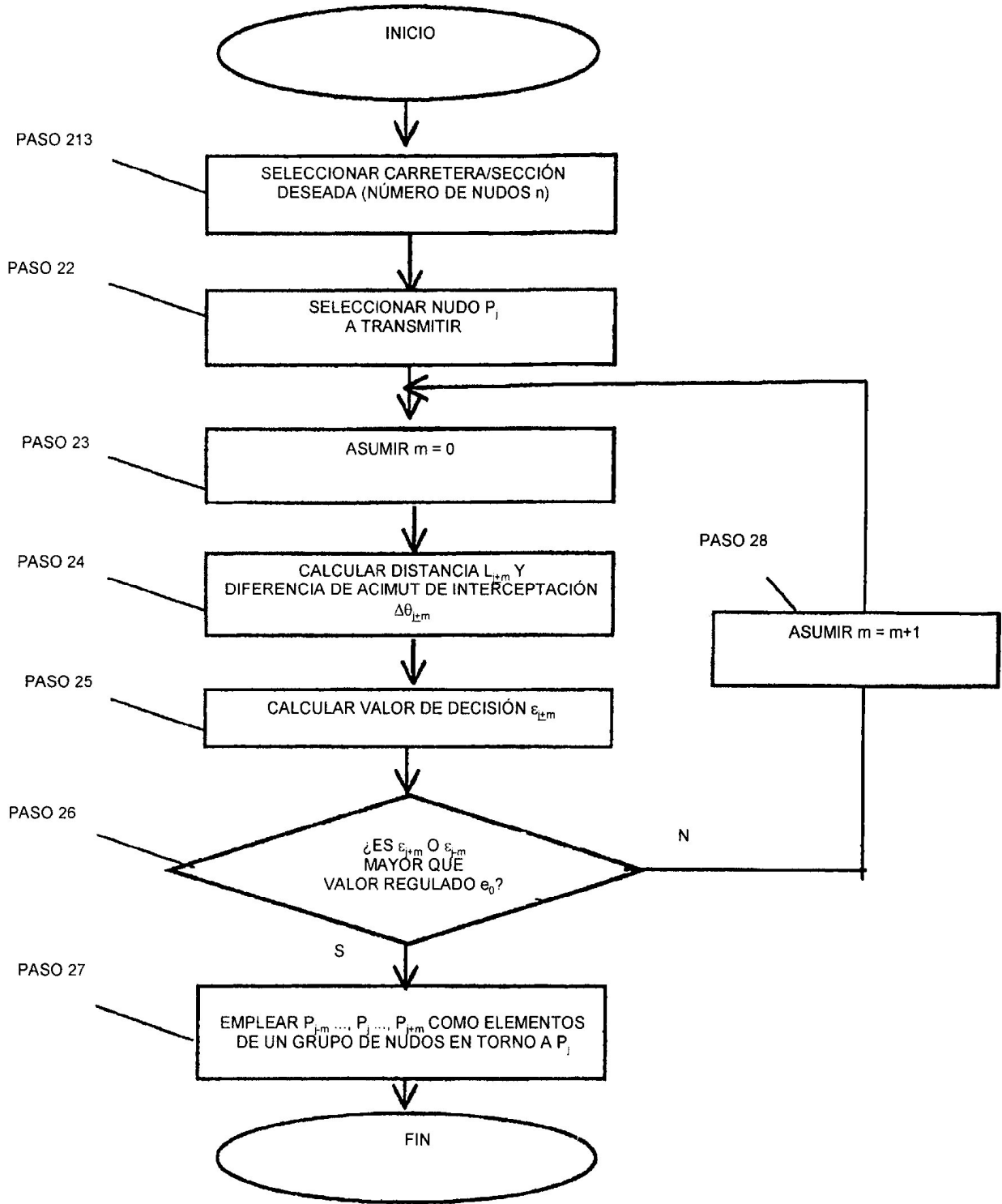


FIG. 1 8

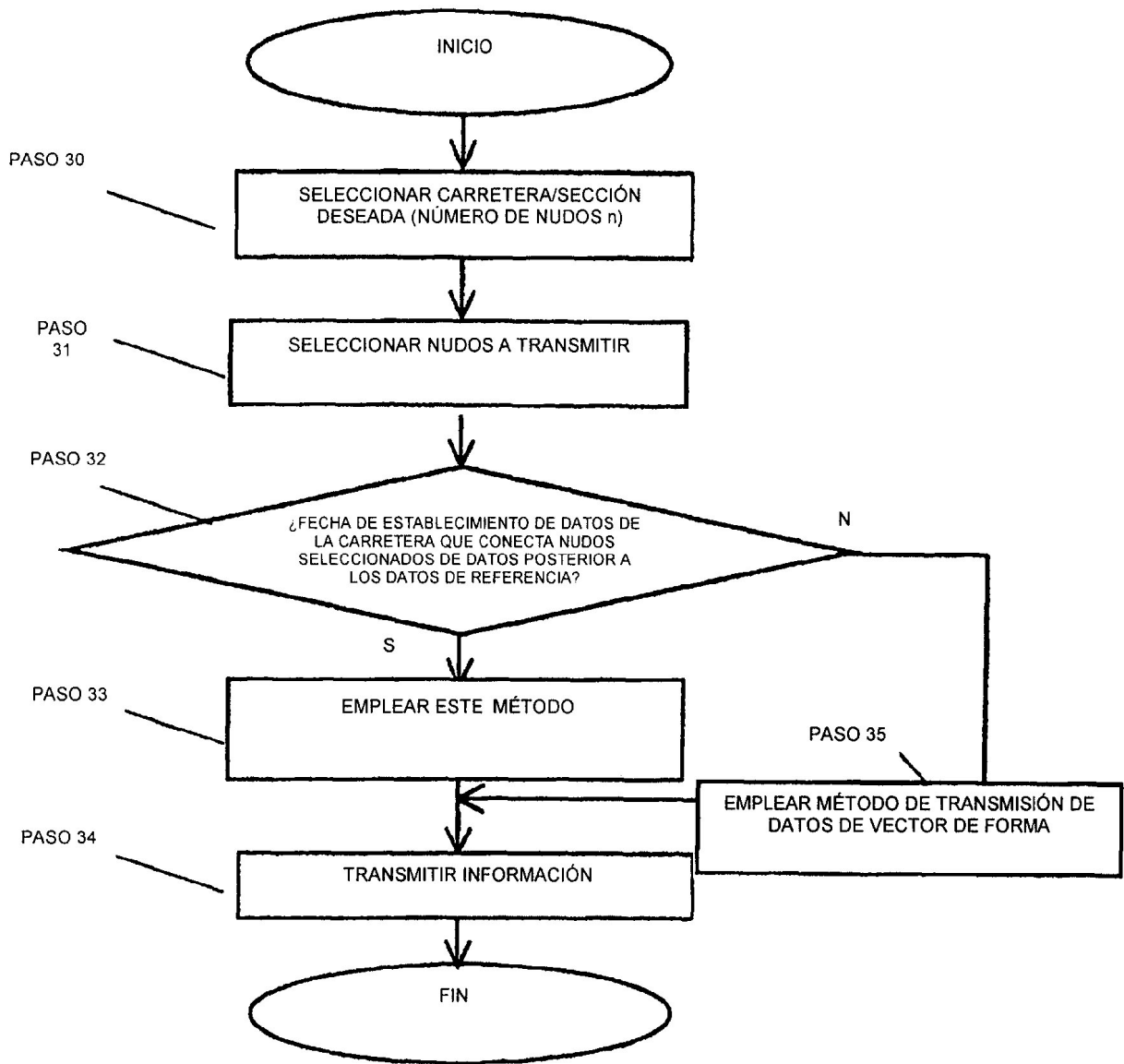


FIG. 19

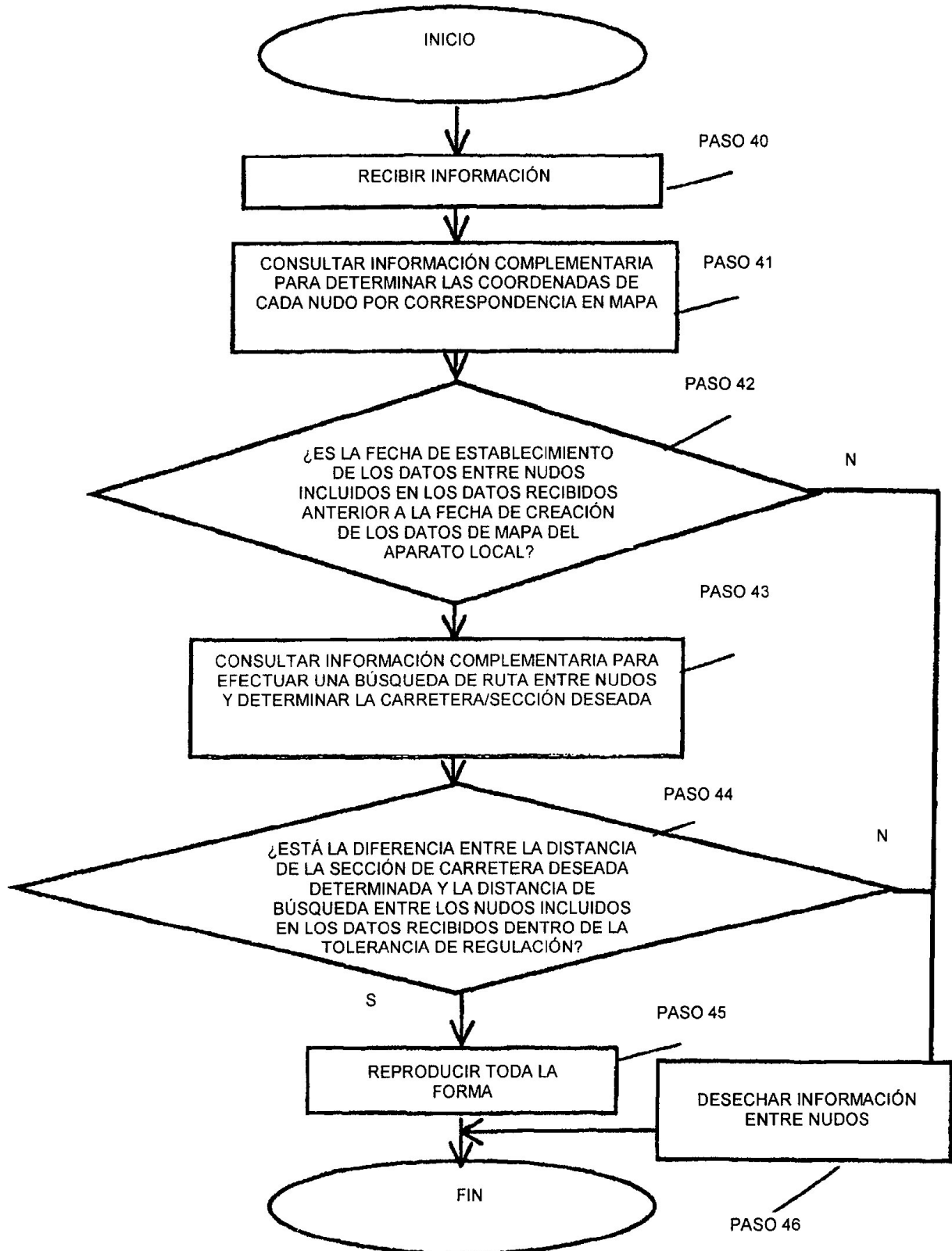


FIG. 2 0

	TIPO DE VECTOR DE DATOS (=CARRETERA)
	SENTIDO UNIDIRECCIONAL DEL TRÁFICO (HACIA ADELANTE/ATRÁS/NINGUNO)
	NÚMERO TOTAL DE NUDOS
	NÚMERO DE NUDO p1
	COORDENADA ABSOLUTA DE NUDO 1 EN LA DIRECCIÓN X (LONGITUD)
	COORDENADA ABSOLUTA DE NUDO 1 EN LA DIRECCIÓN Y (LATITUD)
	TIPO DE CARRETERA ENTRE NUDOS p1 Y p2 (=AUTOPISTA NACIONAL)
	NÚMERO DE CARRETERA ENTRE NUDOS p1 Y p2 (=256)
	TIPO DE ENLACE ENTRE NUDOS p1 Y p2 (=LÍNEA PRINCIPAL)
▶	FECHA DE ESTABLECIMIENTO DE DATOS ENTRE NUDOS p1 Y p2
▶	DISTANCIA DE BÚSQUEDA ENTRE NUDOS p1 Y p2
	NÚMERO DE NUDO p2
	COORDENADA RELATIVA DE NUDO 2 EN LA DIRECCIÓN X (LONGITUD)
	COORDENADA RELATIVA DE NUDO 2 EN LA DIRECCIÓN Y (LATITUD)
	§
	NÚMERO DE NUDO pn
	COORDENADA RELATIVA DE NUDO n EN LA DIRECCIÓN X (LONGITUD)
	COORDENADA RELATIVA DE NUDO n EN LA DIRECCIÓN Y (LATITUD)

FIG. 21

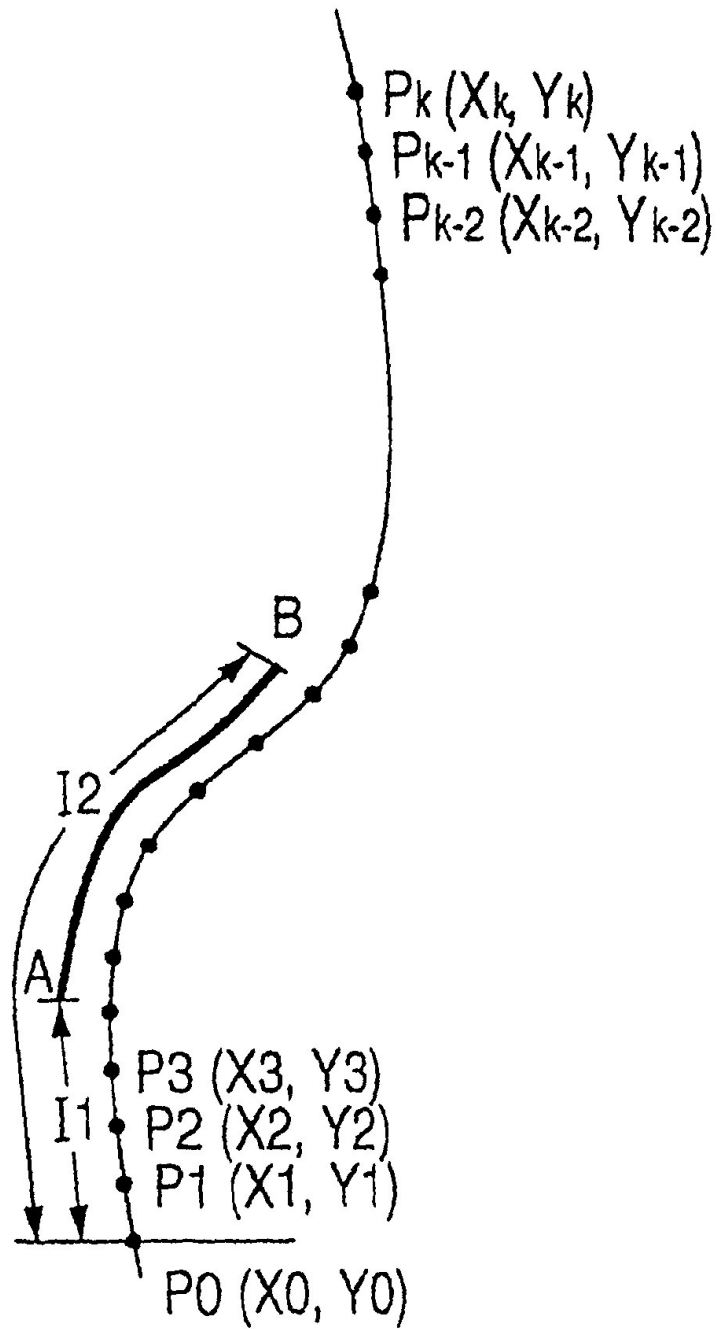


FIG. 22

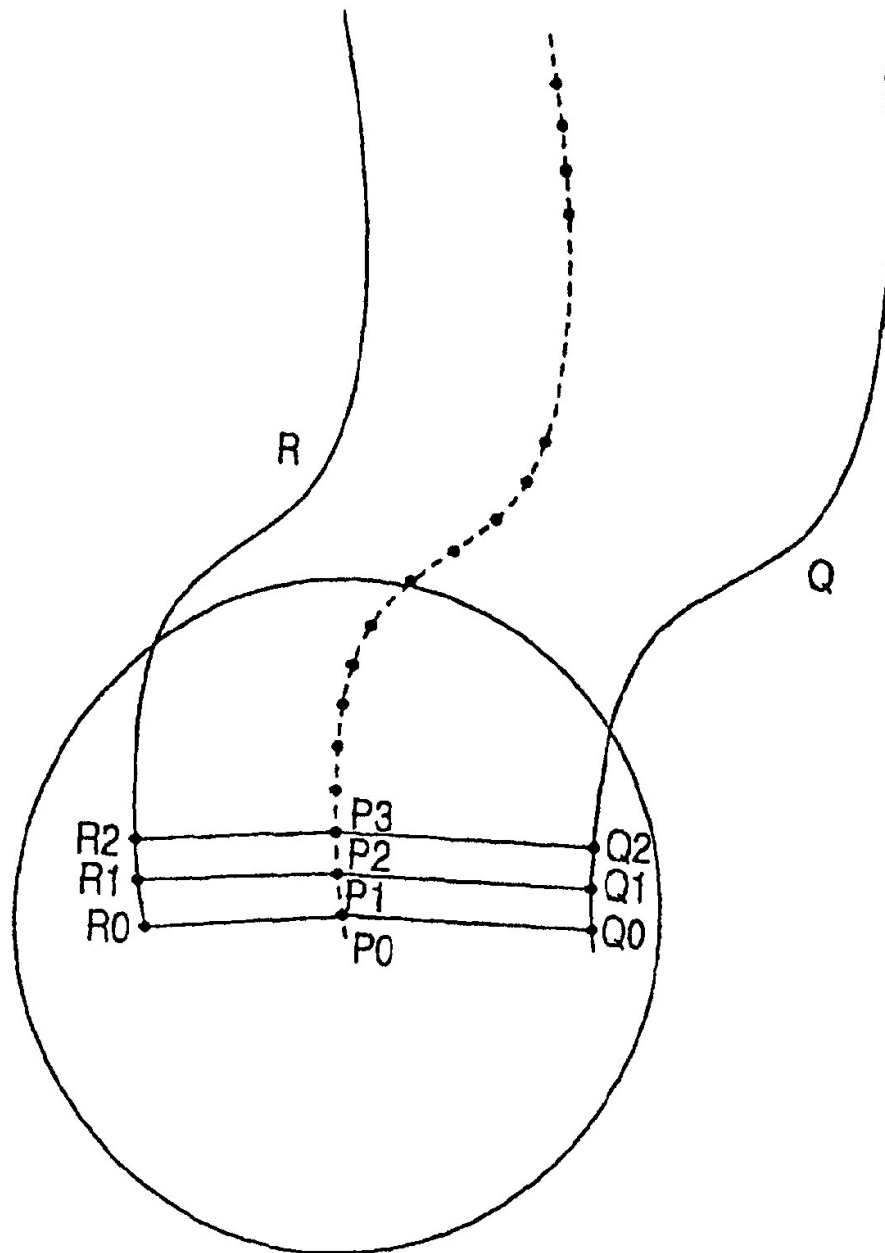


FIG. 23

