

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 399 827**

51 Int. Cl.:

G07B 15/06

(2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.1999** **E 99970491 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2012** **EP 1120749**

54 Título: **Dispositivo para el cargo de tarifas**

30 Prioridad:

09.10.1998 JP 28830198 09.10.1998 JP 28830298
15.10.1998 JP 29430798 30.11.1998 JP 33921698
30.11.1998 JP 33921798 30.11.1998 JP 33921898
30.11.1998 JP 33921998 30.11.1998 JP 33922098
15.06.1999 JP 16834099

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
03.04.2013

73 Titular/es:

TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA (50.0%)
1, Toyota-cho, Toyota-shi
Aichi-ken, 471-8571, JP y
AISIN SEIKI KABUSHIKI KAISHA (50.0%)

72 Inventor/es:

KAKIHARA, MASAKI;
FURUTA, YASUYUKI;
TERADA, HARUHIKO y
AOKI, YASUYUKI

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 399 827 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

Dispositivo para el cargo de tarifas

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un dispositivo a incorporar en un vehículo. De manera específica, la presente invención se refiere a un dispositivo para el cargo de tarifas, y en particular, a un dispositivo para el cargo de tarifas para transferir información referente al cobro de una tarifa en un cuerpo móvil que se desplaza dentro de un área en la que es aplicable un cargo por tarifa, y similares, y para implementar el proceso de cargos para el usuario del cuerpo móvil, haciendo referencia además a un dispositivo para el cargo de tarifas que está montado en un vehículo y que lleva a cabo el proceso de datos para el pago de una tarifa, que se genera por la utilización de un área sujeta a cargo por tarifas en un punto cuando se cumplen condiciones predeterminadas, cuando un vehículo pasa por el área sujeta a cargo por tarifas.

Descripción de técnicas relacionadas

Un cuerpo móvil, tal como un vehículo que se desplaza por una instalación sujeta a cargo por tarifas (tal como una carretera de peaje), es objeto de un cargo de acuerdo con el tipo de vehículo y con la distancia que se ha recorrido sobre la carretera de peaje. Para cobrar automáticamente la tarifa en una estación de entrada o estación de salida de la carretera de peaje, se utiliza un sistema de intercomunicación carretera-vehículo para llevar a cabo transferencia de información inalámbrica entre un dispositivo incorporado en un vehículo y un dispositivo de la carretera. En este sistema, se utiliza un dispositivo de comunicación que tiene una antena para enviar y recibir ondas eléctricas (es decir, un dispositivo de la carretera) sobre la propia carretera como interrogador para buscar información sobre el vehículo relacionado. Además, un dispositivo de comunicación que tiene una antena (es decir, el dispositivo situado en el vehículo) está dispuesto en el vehículo como respondedor para responder a la información que se busca.

Se ha propuesto tecnología, por ejemplo, en la Solicitud de Patente Japonesa a Inspección Pública (JP-A) No. 10-63903, en la que se cobra una tarifa de un vehículo basándose en la entrada en la carretera de peaje (que es un territorio específico), la salida de la carretera de peaje, y la ruta entre ambas.

No obstante, cuando se utiliza este tipo de sistema de intercomunicación de carretera-vehículo para transferir información, es necesario instalar un dispositivo en la carretera en las entradas y salidas de las zonas sujetas a cargo por tarifas, tal como las entradas y salidas de la carretera de peaje. Si el área por la que se tiene que cargar una tarifa, tal como una carretera de peaje, es monodimensional, la instalación es fácil, no obstante, si el área sujeta a aplicación de cargos por tarifa está dispuesta como área o similar que cubre un amplio alcance, es necesario instalar dispositivos en la carretera en todas las entradas y salidas, resultando ello en un incremento de costes, de acuerdo con el número de lugares de entrada y salida.

Teniendo en cuenta las circunstancias anteriores, el primer objetivo de la presente invención consiste en dar a conocer un dispositivo para el cargo por tarifas que tienen una estructura simple, que es capaz de implementar un proceso de cargos para un usuario de un cuerpo móvil.

En la actualidad, se disponen taquillas de pago a lo largo de la ruta de una carretera de peaje y los vehículos tienen que parar en ellas, de manera que se puede llevar a cabo la operación de cargo. En este tipo de método de cargo, se desperdicia una gran cantidad de mano de obra y de tiempo en el cobro de las tarifas y el tráfico resulta muy congestionado en la zona de las taquillas de cobro. Por lo tanto, se ha propuesto un sistema en el que se instalan dispositivos para la determinación del paso de un vehículo (al que se hará referencia a continuación como detectores de paso de vehículos) en una serie de rutas y el cargo es calculado determinando qué ruta, de la serie de rutas posibles, ha recorrido el vehículo. Un ejemplo de este método se da a conocer en la Solicitud de Patente Japonesa a Inspección Pública (JP-A) No. 9-212794. En este sistema, hay pocas ramificaciones de rutas y puntos de entrada y de salida (es decir, intercambios). Por lo tanto, en una red de carreteras de peaje en la que las distancias entre los puntos de intercambio son comparativamente largas, solamente se requiere la disposición de un número reducido de detectores de paso de vehículos, posibilitando la implantación fácil del sistema.

Además, dada la utilización de tarjetas de prepago capaces de tener su saldo actualizado, cuando el vehículo sale de la carretera de peaje, la información indicativa de la ruta recorrida por el vehículo es transmitida a un terminal de la antena, el cual calcula la tarifa para la ruta recorrida y la transmite al vehículo, y entonces el vehículo resta esta tarifa de la tarjeta de prepago, evitando la necesidad de parar el vehículo a efectos de pagar la tarifa. No obstante, en una red de carreteras de peaje en la que existe un gran número de rutas de ramificación y puntos de entrada y salida (es decir, puntos de intercambio), así como un gran número de distancias cortas entre los puntos de intercambio, pero en el que la distancia total de la red de carreteras es grande en su conjunto, se requiere un gran número de detectores de paso de vehículos instalados, con el resultado de que los costes de disposición y de mantenimiento resultan muy elevados.

También es posible considerar cargos o normas de tráfico en un área específica como medios para aliviar la congestión de tráfico, reducir la contaminación atmosférica, reducir los ruidos, obtener ingresos regionales, o similares. En contraste con un área sujeta a cargo por tarifas, en la que la red de carreteras es una distribución continua de arterias estrechas, el área de cargo para un área específica, tal como se ha descrito anteriormente, es un área aislada que cubre un área superficial grande. En este caso, existen muchas probabilidades de que la red de carreteras dentro del área resultará compleja y el establecimiento de taquillas de cobro para parar los vehículos para cobrar cargos, no es factible. En vez de ello, es deseable la utilización de un sistema de proceso automático de cargos, que utiliza tarjetas de prepago.

El cargo para un área específica se lleva a cabo en primer lugar instalando en un vehículo un detector de posición GPS y/o un detector de posición de navegación giroscópico, por medio del cual se puede confirmar si un vehículo se encuentra o no en un área específica, y deducir la cantidad del cargo determinada por la autoridad de control del saldo de una tarjeta de prepago para cada paso del vehículo por el área específica, o bien para la distancia total recorrida dentro del área específica, o por el periodo de tiempo durante el cual el vehículo se ha encontrado en dicha área específica. El saldo de la tarjeta de prepago es actualizado a continuación como saldo nuevo. No obstante, cuando el vehículo se está desplazando en el área alrededor del borde externo del área específica, existen probabilidades de que, debido a errores en la medición de posición por el detector de posición, se puedan producir errores en la detección, de manera que el vehículo reconocido se encuentra fuera (o dentro) del área específica cuando en realidad el vehículo se encuentra dentro (o fuera) de dicha área específica. Como resultado, se puede considerar que el resultado de ello es que el reconocimiento (o suposición) del conductor del vehículo y el proceso automático de cargos (es decir, la reescritura del saldo de la tarjeta) basándose en el reconocimiento de posición por el detector de posición presentan grandes variaciones entre sí.

En particular, en un sistema de cargo con pago por entrada, en el que se lleva a cabo el pago de una cantidad determinada por una autoridad de control para cada entrada individual en el área específica (es decir, una entrada única seguida de una salida) el resultado es que existe una gran cantidad de irregularidades en la cantidad pagada. Por ejemplo, tal como se ha mostrado en la figura 55A, si se lleva a cabo un paso único en línea recta a través del área de cargo por tarifas 1, porque la carretera se encuentra próxima al borde externo del área del cargo por tarifas 1, la entrada y salida de dicha área 1, según la detección por el detector de posición podría ser muy probablemente una repetición errática de entradas y salidas, tal como se ha mostrado por la línea de trazos dobles. A causa de este movimiento errático, se podría reconocer automáticamente que se han producido tres entradas, por ejemplo, cuando se ha producido solamente un paso único, y el cargo podría ser multiplicado por tres.

En la realidad, cuando el sistema es un sistema en el que se hace un cargo por entrada que provoca este tipo de resultado de proceso del cargo, la cantidad del cargo es baja cuando la ruta que se ha tomado pasa por la parte media del área de cargo y aumenta en gran medida cuando la ruta pasa cerca del borde externo del área de cargo. Por lo tanto, un resultado posible podría ser que el volumen de tráfico que pasa por la parte central del área de cargo incrementaría, mientras que el volumen de tráfico cerca de los bordes externos del área de cargo se reduciría. No obstante, por el contrario, si la esperanza consiste en reducir el volumen de tráfico que pasa por la parte central del área de cargo y aumentar el volumen de tráfico cerca de los bordes externos del área de cargo, el resultado sería el opuesto al pretendido.

Además, tal como se ha mostrado en la anteriormente mencionada figura 55A, si la distancia entre áreas de cargo adyacentes es corta, entonces no solamente se reconoce automáticamente que se han producido tres entradas en el área de cargo 1, sino que se reconoce automáticamente que dos entradas han sido realizadas en el área de cargo 2. Por ejemplo, tal como se ha mostrado en la figura 55B, al hacer más grandes las distancias entre áreas de cargo adyacentes, es posible evitar detecciones erróneas, en el sentido de que se ha hecho una entrada en un área de cargo adyacente cuando no se ha producido realmente dicha entrada. No obstante, no es posible evitar detecciones erróneas de que se ha entrado tres veces en el área de cargo 1.

El segundo objetivo de la presente invención es dar a conocer un dispositivo para el cargo por tarifas capaz de regular la frecuencia de los cargos para el paso de un vehículo cerca del borde externo de un área de cargos. El tercer objetivo de la presente invención consiste en estabilizar esta frecuencia de cargos.

Otras técnicas anteriores consisten, por ejemplo, en el documento US 5.721.678 A relativo a una disposición para un sistema de facturación por utilización, y el documento US 5.694.322 A relativo a la determinación de una tasa de un vehículo. No obstante, ninguno de estos documentos puede conseguir los objetivos anteriormente mencionados de la presente invención.

RESUMEN DE LA INVENCION

De acuerdo con la presente invención, los objetivos anteriormente mencionados se consiguen por la disposición de un dispositivo a incorporar en un vehículo, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

El dispositivo a incorporar en un vehículo, de acuerdo con la presente invención, tal como específicamente se reivindica, se refiere a la segunda y tercera realizaciones a las que se hacen referencia más adelante.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

- 5 La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra la estructura conceptual de un sistema automático de cargos, de acuerdo con una realización de la presente invención.
- La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra la estructura esquemática de un centro general establecido en el terreno, en el sistema de cargo automático de la primera realización.
- 10 La figura 3 es un diagrama de bloques que muestra la estructura esquemática de un dispositivo a incorporar en un vehículo en el sistema de cargo automático de la primera realización.
- Las figuras 4A a 4C son vistas en perspectiva que muestran la estructura esquemática de un dispositivo de visualización.
- 15 La figura 5 es un diagrama de flujo que muestra el flujo del proceso de transmisión de información, llevado a cabo en el centro general de la primera realización.
- La figura 6 es un diagrama de flujo que muestra el flujo del proceso para fijar un cargo aplicable a un área, realizado en el dispositivo a incorporar en un vehículo, según la primera realización.
- 20 La figura 7 es un diagrama de flujo que muestra el flujo de un proceso de cargo realizado en el dispositivo a incorporar en un vehículo de la primera realización.
- 25 La figura 8 es un diagrama de imagen que muestra un área en la que es aplicable un cargo.
- La figura 9 es una vista explicativa para explicar un ejemplo para determinar un área en la que es aplicable un cargo.
- La figura 10 es una vista explicativa para explicar un error de detección de la primera realización.
- 30 Las figuras 11A a 11B son vistas explicativas para explicar la determinación de área alrededor de un área tampón de la primera realización.
- La figura 12 es un dibujo de líneas que muestra una estructura básica de un área en la que es aplicable un cargo, de acuerdo con la segunda realización.
- 35 La figura 13 es un dibujo de líneas que muestra un área en la que es aplicable un cargo, de acuerdo con la segunda realización.
- La figura 14 es un diagrama de flujo que muestra el flujo de proceso de la segunda realización.
- La figura 15 es un dibujo de líneas que muestra el recorrido realizado por un vehículo, a través del área en la que es aplicable un cargo, de acuerdo con la tercera realización.
- 40 La figura 16 es un diagrama de flujo que muestra el flujo de proceso de la tercera realización.
- Las figuras 17A y 17B son diagramas de flujo que muestran el flujo de proceso de la cuarta realización.
- La figura 18 es un dibujo de líneas que muestra el recorrido realizado por un vehículo, a través del área en la que es aplicable un cargo, de acuerdo con la cuarta realización.
- 50 La figura 19 es un diagrama de flujo que muestra el flujo de proceso para fijar un área en la que es aplicable un cargo realizado en el dispositivo a incorporar en un vehículo, de acuerdo con la quinta realización.
- 55 La figura 20 es una vista explicativa que muestra errores de detección de la quinta realización.
- Las figuras 21A a 21D son vistas explicativas que explican la determinación de área alrededor de un área tampón, de acuerdo con la quinta realización.
- 60 La figura 22 es un diagrama de flujo que muestra el flujo del proceso de cargo realizado en el dispositivo a incorporar en un vehículo, de acuerdo con la sexta realización.
- La figura 23 es un diagrama de bloques que muestra una estructura esquemática de un dispositivo a incorporar en un vehículo en el sistema de cargo automático de la séptima realización.
- 65 La figura 24 es un diagrama de flujo que muestra el flujo del proceso de transmisión de información realizado en un

centro general.

La figura 25 es un diagrama de imagen que muestra un área en la que es aplicable un cargo.

5 La figura 26 es un diagrama de flujo que muestra el flujo de proceso para determinar un área en la que es aplicable un cargo realizado en un dispositivo a incorporar en un vehículo.

Las figuras 27A y 27B son diagramas de flujo que muestran el flujo del proceso de recepción de información, llevado a cabo en un dispositivo a incorporar en un vehículo.

10 La figura 28 es un diagrama de flujo que muestra el flujo de un proceso de cargo realizado en un dispositivo a incorporar en un vehículo.

15 La figura 29 es un diagrama de bloques que muestra la estructura esquemática de un dispositivo a incorporar en un vehículo en el sistema de cargo automático de la octava realización.

La figura 30 es un diagrama de imagen que muestra un área en la que es aplicable un cargo.

20 La figura 31 es un diagrama de flujo que muestra el flujo de proceso para determinar un área en la que es aplicable un cargo, realizada de acuerdo con un dispositivo a incorporar en un vehículo.

La figura 32 es un diagrama de flujo que muestra el flujo de la operación de proceso de un dispositivo a incorporar en un vehículo.

25 Las figuras 33A y 33B, muestran ejemplos de la visualización cuando un vehículo se aproxima a un área en la que es aplicable un cargo.

La figura 34 muestra un ejemplo de la pantalla cuando el vehículo se aproxima a un área en la que es aplicable un cargo.

30 La figura 35 es un diagrama de bloques que muestra un esquema de la estructura del sistema de la novena realización de la presente invención.

35 La figura 36 es un diagrama de bloques que muestra la estructura del dispositivo de cargo 1 a incorporar en un vehículo, mostrado en la figura 35.

La figura 37 es una vista en perspectiva que muestra el exterior del cuerpo que aloja las partes principales del dispositivo de cargo 1 a incorporar en un vehículo, mostrado en la figura 36.

40 La figura 38 es un diagrama de bloques que muestra la estructura de la estación de notificación 30 mostrada en la figura 35.

Las figuras 39A y 39B son diagramas de flujo que muestran una parte del funcionamiento del control de cargos de la ECU 2 de control de cargos mostrada en la figura 37.

45 La figuras 40A y 40B son diagramas de flujo que muestran las partes restantes del funcionamiento de control de cargo de la ECU 2 mostrada en la figura 37.

50 Las figuras 41A y 41B son diagramas de flujo que muestran el contenido de la "comprobación de tarjeta" 4 mostrada en las figuras 39A y 39B.

La figura 42 es un diagrama de flujo que muestra el contenido del "proceso de entrada de vehículo" 27 mostrado en las figuras 40A y 40B.

55 La figura 43 es un diagrama de flujo que muestra una parte del contenido de la "comprobación de anomalía de cargo" CCU 1 mostrado en la figura 42.

La figura 44 es un diagrama de flujo que muestra otra parte del contenido de la "comprobación de anomalía de cargo" CCU 1 mostrado en la figura 42.

60 La figura 45 es un diagrama de flujo que muestra las partes restantes del contenido de la "comprobación de anomalía de cargo" CCU 1 mostrado en la figura 42.

65 La figura 46 es un diagrama de flujo que muestra el contenido del "proceso intermedio" 28 mostrado en las figuras 40A y 40B.

La figura 47 es un diagrama de flujo que muestra el contenido del “proceso de salida de vehículo” 30 mostrado en las figuras 40A y 40B.

5 La figura 48 es un diagrama de flujo que muestra una parte del proceso de interrupción 1 DRI1 por la ECU 2 de control de cargo que se ha mostrado en la figura 37 como respuesta a la recepción de una señal de radio.

La figura 49 es un diagrama de flujo que muestra las partes restantes del proceso de interrupción 1 DRI1 por la ECU 2 de control de cargo que se ha mostrado en la figura 37 como respuesta a la recepción de una señal de radio.

10 La figura 50 es un diagrama de flujo que muestra el contenido del “proceso de datos de la memoria histórica de anomalías” MDP mostrado en las figuras 39A y 39B.

15 Las figuras 51A y 51B son diagramas de flujo que muestran el contenido del proceso de interrupción 2 DRI2 por la unidad controladora 32 mostrada en la figura 38 como respuesta a la llegada de una señal del dispositivo de activación 31 o la unidad modem 34.

La figura 52 es un diagrama de flujo que muestra el contenido de “carga de tarifas y recopilación de historial de movimientos” CRC llevado a cabo repetidamente por la unidad controladora 32 mostrada en la figura 38.

20 Las figuras 53A y 53B son diagramas de flujo que muestran una parte de la operación de control de cargo de la ECU 2 de control de cargo de la décima realización.

25 Las figuras 54A y 54B son diagramas de flujo que muestran una parte de la operación de control de cargos de la unidad ECU 2 de control de cargos de la undécima realización.

Las figuras 55A y 55B son vistas en planta que muestran zonas de cargos dispuestas en una red de carreteras.

30 Las figuras 56A y 56B son diagramas de flujo que muestran las partes restantes de la operación de control de cargos de la ECU 2 de control de cargos en la duodécima realización.

Las figuras 57A y 57B son diagramas de flujo que muestran el contenido del proceso de interrogación 2 DRI2 por la unidad controladora 32, en respuesta a la llegada de una señal desde el dispositivo de activación 31 o unidad de modem 34.

35 Las figuras 58A y 58B son diagramas de flujo que muestran una parte de la operación de control de cargos de la ECU 2 de control de cargos en la decimotercera realización.

40 Las figuras 59A y 59B son diagramas de flujo que muestran las partes restantes de la operación de control de cargos de la ECU 2 de control de cargos de la catorceava realización.

La figura 60 es un diagrama de flujo que muestra el contenido de “proceso de entrada de vehículo” 27 mostrado en las figuras 59A y 59B.

45 Las figuras 61A y 61B son diagramas de flujo que muestran una parte del proceso de interrupción 1 DRI1 por la ECU 2 de control de cargos de la catorceava realización, como respuesta a la recepción de una señal de radio.

La figura 62 es una vista en planta que muestra áreas de cargo dispuestas en una red de carreteras.

50 Las figuras 63A y 63B son diagramas de flujo que muestran las partes restantes de la operación de control de cargos de la ECU 2 de control de cargos de la quinceava realización.

La figura 64 es un diagrama de flujo que muestra el contenido del “proceso de entrada de vehículo” 27 mostrado en las figuras 63A y 63B.

55 La figura 65 es un diagrama de flujo que muestra el contenido del “proceso de salida de vehículo” 30 mostrado en las figuras 63A y 63B.

60 Las figuras 66A y 66B son diagramas de flujo que muestran una parte del proceso de interrupción 1 DRI1 por la ECU 2 de control de cargos de la quinceava realización, como respuesta a la recepción de una señal de radio.

La figura 67 es una vista en planta que muestra áreas de cargo dispuestas en una red de carreteras.

65 Las figuras 68A y 68B son diagramas de flujo que muestran una parte del funcionamiento del control de cargos de la ECU 2 del control de cargos de la dieciseisava realización.

Las figuras 69A y 69B son diagramas de flujo que muestran una parte de la “comprobación anomalías cargos”

CCU 1 de la dieciseisava realización.

Las figuras 70A y 70B son diagramas de flujo que muestran el contenido del proceso de interrupción 1 DRI1 por la ECU 2 del control de cargos de la dieciseisava realización, como respuestas a la recepción de una señal de radio.

DESCRIPCIÓN DE LAS REALIZACIONES PREFERENTES

A continuación, se describirán realizaciones de la presente invención, así como ejemplos comparativos, de manera detallada haciendo referencia a los dibujos.

Se observará que el dispositivo a instalar en el vehículo, de acuerdo con la presente invención, tal como se ha reivindicado, se refiere específicamente a la segunda y terceras realizaciones descritas a continuación, mientras que todas las demás "realizaciones" descritas a continuación simplemente constituyen ejemplos comparativos utilizados solamente para objetivos explicativos e ilustrativos, que no están cubiertos por la presente invención, tal como se ha reivindicado.

(Primera Realización)

En la primera realización, la presente invención es aplicada a un sistema de cargos automáticos para llevar a cabo automáticamente el proceso de cargos para un vehículo que ha entrado (ha sido conducido) en una instalación de cargo de tarifas (es decir, una zona en la que se aplica un cargo y que se indicará a continuación como área sujeta a aplicación de cargos o a cargos por tarifas) utilizando intercomunicación carretera-vehículo llevada a cabo entre un dispositivo incorporado en el vehículo y un dispositivo de la carretera. Se debe observar que el sistema de cargo automático utilizado en la presente realización es un sistema para fijar una tarifa o similar mediante comunicación entre un dispositivo incorporado en un vehículo, montado en un vehículo y un dispositivo de la carretera, montado en la carretera.

La figura 1 muestra el concepto de la estructura de un sistema de cargos automáticos 10, según la presente invención. El sistema de cargos automático 10 de la presente invención comprende: un dispositivo 30 incorporado en el vehículo, montado en un vehículo 32 y dotado de una antena GPS para recibir señales de los satélites de GPS 20, 22 y, 24, y una antena de ondas terrestres para comunicación por ondas terrestres (se describen en detalle más adelante) y un centro general 40 que sirve como dispositivo situado en la carretera, que está fijado en el suelo y está dotado de una antena GPS 42 para recibir señales GPS de los satélites GPS 20, 22, y 24. El centro general 40 tiene también una antena 44 para ondas terrestres para comunicación por ondas terrestres.

El dispositivo 30 incorporado en el vehículo marca la posición del vehículo 32 en el que está montado (es decir, el vehículo principal) utilizando señales GPS de los satélites GPS 20, 22, y 24, y transmite estos datos mediante comunicación por ondas terrestres al centro general. El centro general 40 lleva a cabo el proceso de los cargos (cálculos) para el área sujeta a cargos, basándose en la posición requerida del vehículo 32, y transmite el resultado al dispositivo 30 del vehículo. El vehículo 30 del vehículo lleva a cabo el cobro de la tarifa basándose en el resultado recibido del proceso de cargos. Se debe observar que también es posible que el cargo de tarifas sea llevado a cabo en el centro general y que solamente se transmita el resultado del cobro de la tarifa.

Tal como se ha mostrado en la figura 2, el centro general 40 establecido en el suelo tiene un dispositivo 100 de control del centro. El dispositivo 100 de control del centro está estructurado desde un microordenador que comprende CPU 102, RAM 104, ROM 106, y un puerto de entrada/salida (I/O) 108. Cada uno de estos está conectado entre sí por un bus 110, de manera que se pueden transferir instrucciones y datos entre cada uno de ellos. Se debe observar que una rutina de proceso que se describe más adelante está almacenada en la ROM 106.

Un dispositivo de comunicación GPS 120 que tiene una antena GPS 42 está conectado al puerto de entrada/salida 108, igual que el dispositivo 122 de comunicación por ondas terrestres, que tiene una antena de ondas terrestres 44. El dispositivo 120 de comunicación GPS está destinado a marcar su propia posición, es decir, la posición del centro general 40 utilizando las señales de GPS procedentes de los satélites GPS 20, 22, y 24. El dispositivo 122 de comunicación por ondas terrestres está destinado a intercambiar señales o proporcionar información por comunicación con el dispositivo 30 del vehículo montado en el vehículo, y utiliza un dispositivo de comunicación inalámbrico. Se debe observar que un ejemplo de ese dispositivo de comunicación inalámbrico es un emisor FM o un emisor de caracteres FM, un dispositivo de comunicación por ondas conocido y de comunicación por circuito telefónico, tal como un dispositivo de comunicación con un cuerpo móvil.

La memoria 124 está conectada también al puerto de entrada/salida 108. Esta memoria 124 incluye una tabla de tarifas 124A en la que se almacena información de tarifas representando tarifas del área sujeta a cargos, una base de datos de mapas 124B en la que se almacenan información de mapas para determinar el área de aplicación de cargos y una base de datos de control de usuario 124C que es conectable al centro general y en el que se almacena información individual del usuario a controlar.

Se debe observar que una unidad de disco flexible (FDU) 112 en el que se puede insertar un disco flexible (al que se

hace referencia a continuación como FD) como soporte de registro y que puede ser también retirado, siendo conectado al dispositivo 100 de control del centro. Se debe notar también que la rutina de proceso que se describe más adelante es capaz de ser descrita o leída desde un FD utilizando el FDU 112. De acuerdo con ello, también es posible registrar previamente la rutina de proceso descrita más adelante en un FD sin almacenarla dentro del dispositivo 100 de control del centro y llevar a cabo el programa de proceso registrado en el FD mediante FDU 112. De manera alternativa, también es posible conectar un dispositivo de memoria de gran volumen (no mostrado), tal como un disco duro al dispositivo 100 de control del centro y almacenar (instalar) un programa de proceso registrado en el FD en el dispositivo de memoria de gran volumen (no mostrado) y ejecutar a continuación el programa de proceso. También se dispone de discos tales como los discos ópticos, tales como CD-ROM y similares, y discos magnetoópticos, tales como MD, MO y similares, un DVD que son utilizados como medio de registro y si se utilizan éstos, un dispositivo CD-ROM, un dispositivo MD, un dispositivo MO, un dispositivo DVD o similar puede ser utilizado en vez del FDU antes mencionado o conjuntamente con el mismo.

A continuación, se describirá el dispositivo 30 incorporado en el vehículo. El dispositivo 30 del vehículo utilizado en la presente realización es un dispositivo en el que la presente invención ha sido aplicada a un sistema de navegación para enrutar información de asistencia utilizando imágenes y sonido, hacia un conductor. El dispositivo 30 del vehículo que incluye un sistema de navegación, está montado en el panel de instrumentos del vehículo 32 a efectos de intercambiar señales con el dispositivo de la carretera.

Tal como se ha mostrado en la figura 3, el dispositivo 30 incorporado en el vehículo comprende un sistema de navegación de la presente realización, estando dotado de un cuerpo principal 200 del dispositivo formado a partir de un microordenador que comprende: CPU 202, RAM 204, ROM 206 y un puerto 208 de entrada/salida (I/O) cada uno de los cuales se ha conectado entre sí por un bus 210 de manera que las instrucciones y datos pueden ser transferidas entre ellos. Se debe observar que la RAM 204 es una RAM de refuerzo, de manera que aunque se suprime el suministro de potencia a la misma, el contenido de la información almacenada en su interior queda soportado (almacenado). Una unidad de disco flexible 236 (dispositivo FD) en el que se puede insertar un disco flexible (FD) y también se puede retirar, está conectado al puerto de entrada/salida 208. Se debe observar que en la rutina de proceso descrita a continuación y varios datos de imagen están almacenados en la ROM 206.

Estos diferentes datos y rutina de proceso que se describen más adelante son capaces de ser escritos o leídos de un FD utilizando el dispositivo FD 236. De acuerdo con ello, también es posible registrar por adelantado la rutina de proceso descrita más adelante en un FD sin almacenarla en la ROM 206 y ejecutar el programa de proceso registrado en el disco flexible FD a través del dispositivo FD 236. De manera alternativa, también es posible conectar un dispositivo de memoria de gran volumen (no mostrado), tal como un disco duro al cuerpo principal de control 200 y almacenar (instalar) un programa de proceso registrado en el disco flexible FD en el dispositivo de memoria de gran volumen (no mostrado) y llevar a cabo a continuación el programa de proceso. También se dispone de discos ópticos tales como CD-ROM y similares y discos magnetoópticos tales como MD, MO y similares como medio de registro, y si se utilizan éstos, se puede utilizar un dispositivo CD-ROM, un dispositivo MD, MO o similar, en vez del dispositivo FD anteriormente indicado 236 o conjuntamente con el mismo.

Se debe observar que el dispositivo 30 incorporado en el vehículo, que incluye un sistema de navegación, según la presente invención, puede ser conectado mediante un puerto de entrada/salida a una red de área local no mostrada para vehículos.

Un dispositivo de GPS 220 para el montaje en un vehículo y que tiene una antena de GPS 220A montada en el vehículo, está conectado al puerto de entrada/salida 208 como lo es igualmente un dispositivo 222 de comunicación por ondas de suelo, que tiene una antena de ondas de suelo 222A. El dispositivo GPS 220 para montar en un vehículo está destinado a señalar la posición de su vehículo principal 32 utilizando señales GPS procedentes de los satélites GPS 20, 22, y 24. El dispositivo de comunicación 222 por ondas de suelo está destinado a intercambiar señales o proporcionar información por comunicación con el suelo, y utiliza un dispositivo de comunicación inalámbrico. Se debe observar que un ejemplo de este dispositivo de comunicación inalámbrico es un emisor FM o un emisor de caracteres FM, una comunicación de tipo conocido por ondas y una comunicación por circuito telefónico, tal como un dispositivo de comunicación en un cuerpo móvil. De acuerdo con ello, un dispositivo de comunicación para un cuerpo móvil, tal como un teléfono portátil o un teléfono de automóvil, o similar, puede ser utilizado como dispositivo 222 de comunicación por ondas terrestres, de manera que se hace posible la comunicación inalámbrica (conversación mediante circuito telefónico) mediante el dispositivo 30 del vehículo, entre el vehículo y un dispositivo telefónico situado fuera del vehículo.

La memoria 230 está conectada también al puerto de entrada/salida 208. Esta memoria 230 incluye una tabla de tarifas 230A, en la que se ha almacenado información de tarifas que representan tarifas del área sujeta a la aplicación de cargos, y una base de datos de mapas 230B en el que está almacenada información para proporcionar información de ruta en forma de imágenes para ayudar al conductor.

También está conectado al puerto anteriormente mencionado de entrada/salida 208 un dispositivo de visualización 224 para proporcionar imágenes de información de asistencia de ruta al conductor, un dispositivo de altavoz que comprende un dispositivo de sonido 228 dotado de un altavoz 228A para proporcionar información sonora al

conductor, y un dispositivo de entrada 226, tal como un teclado o dispositivo conmutador. El dispositivo de visualización 224 puede mostrar información de mapas. El dispositivo de sonido 228 convierte la salida de señal de sonido digital o analógico del cuerpo principal 12 del dispositivo en una señal de activación para el altavoz 228A.

- 5 Se debe observar que los datos y similares a almacenar en el dispositivo de memoria 230 se pueden almacenar también en un soporte de almacenamiento, tal como un disco flexible FD utilizando el dispositivo de disco flexible 236 o en un dispositivo de disco duro.

10 Además de estos, se dispone un dispositivo 234 de tarjeta IC de lectura/escritura, capaz de recibir una tarjeta IC sobre la que está almacenada información sobre el saldo de tarifas y similares para el puerto de entrada/salida 208. En el dispositivo 30 del vehículo, está almacenado de manera previa en la RAM 204 y en la ROM 206 un código ID que comprende un número de vehículo, y similares, así como datos fijos tales como información del modelo de vehículo y similares. El dispositivo del vehículo 30 se refiere a la información sobre el saldo de tarifas de la tarjeta IC cargada en el dispositivo 234 de lectura/escritura de tarjetas IC, y escribe información de saldo de tarifas en la tarjeta IC 232. Se debe observar que la tarjeta IC puede comprender una tarjeta de prepago o una tarjeta de crédito. Un dispositivo de visualización 229 está conectado a la entrada/salida 208. Este dispositivo de visualización 229 facilita notificación al interior y al exterior del vehículo de que el vehículo ha entrado en un área o con respecto al estado del proceso de cargo u otros.

20 Tal como se ha mostrado en la figura 4A, una lámpara de observación 227 está dispuesta en la parte de superficie frontal 229A del dispositivo de visualización 229. El dispositivo de visualización 229 puede ser instalado en un tablero de un vehículo, de manera que la luz de la lámpara de observación 227S es emitida hacia el exterior del vehículo. Esto posibilita una fácil confirmación desde el exterior del vehículo de que la lámpara de observación 227 está parpadeando.

25 Tal como se ha mostrado en la figura 4B, el panel de visualización 227S está instalado en la parte de superficie posterior 229B del dispositivo de visualización 229, proporcionando de esta manera una estructura en la que es fácil para el ocupante del vehículo confirmar el estado del área en la que el vehículo se encuentra en aquel momento, y el estado del momento del proceso de cargo. En este caso, es posible mostrar lo siguiente en el panel de visualización 227 como situación actual, a saber, que el vehículo está aproximándose a un área sujeta a aplicación de cargos, una cantidad de cargo estándar para el área en la que son aplicables cargos, cantidad actual del proceso de cargos (ver figura 4C), el hecho de que ha empezado el proceso de los cargos, el hecho de que ha terminado el proceso de los cargos, que no se puede llevar a cabo el proceso de los cargos (es decir, que se ha cometido una infracción) y similares.

35 Se debe observar que la posición de montaje (posición de acoplamiento) del dispositivo 30 del vehículo no está limitada a estar colocado en el panel de instrumentos del mismo, tal como se ha descrito, y es suficiente si se encuentra en una posición en la que puede intercambiar señales con el suelo utilizando la antena. Por ejemplo, puede estar montado dentro del vehículo en el asiento posterior, o similar. Además, el dispositivo 30 del vehículo puede estar formado con estructuras separadas que comprenden un cuerpo principal del dispositivo situado en el vehículo y una antena. Si el dispositivo del vehículo está estructurado de esta manera con un cuerpo principal separado del dispositivo del vehículo y una antena, es posible instalar la antena solamente en el panel de instrumentos o en una posición dirigida hacia el asiento posterior o similar, tal como se ha descrito anteriormente, y la información sobre la posición de montaje es tomada como información de registro de la posición en la que se ha montado la antena.

Además, cuándo el encendido está conectado, se suministra potencia en todo momento desde la batería del vehículo al dispositivo incorporado en el vehículo. También es posible activar el dispositivo incorporado en el vehículo para captar datos e información de tiempo, tal como año, mes, fecha, así como el tiempo actual desde un reloj incorporado en el vehículo 32, que no se ha mostrado.

50 Se debe observar que en la descripción anterior, las tablas de tarifas se han almacenado en memoria, tanto en el dispositivo 30 incorporado en el vehículo como en el centro general 40, no obstante, también es posible que las tablas de tarifas estén almacenadas en el dispositivo que lleva a cabo el cálculo de la tarifa a cargo o pueden estar almacenadas en otro dispositivo cuando se obtiene información de tarifa por comunicación o las tablas de tarifas pueden estar almacenadas en la memoria de uno de dichos dispositivo 30 incorporado desde el vehículo y centro general 40.

El funcionamiento de la presente realización se describirá a continuación.

60 En primer lugar, se describirá en detalle el funcionamiento de la parte de tierra, es decir, el centro general 40. En la presente realización, el centro general 40 transmite información para el proceso de cargos al dispositivo 30 incorporado en el vehículo, montado en el vehículo 32.

65 Tal como se ha mostrado en la figura 5, en la etapa 300 el centro general 40 que lleva a cabo proceso de transmisión de tabla recibe señales GPS de los satélites GPS 20, 22 y 24. En la siguiente etapa 302, el centro

general 40 determina su propia posición de referencia (una latitud y longitud Po), y genera información de corrección de GPS. Cuando las dimensiones de cualquier error en las señales de GPS de los satélites GPS 20, 22, y 24 es grande, la información de corrección de GPS es utilizada para corregir el error. Dado que el centro general 40 está fijado en un lugar, la información de corrección de GPS es capaz de señalar cualquier variación de las señales GPS de los satélites GPS 20, 22, y 24.

En la etapa siguiente 304, se lee información de una determinada área susceptible a la aplicación de cargos, predeterminada, y la información de corrección de GPS es transmitida junto con la información de área susceptible de aplicación de cargos en la siguiente etapa 306. Esta transmisión puede ser llevada a cabo por emisión FM o mediante un circuito telefónico.

Se debe observar que en la presente realización se facilita la descripción de cuándo se genera información de corrección de GPS, no obstante, tal como se describe más adelante, dado que el área susceptible a aplicación de cargos está formada a partir de un área de núcleo y un área tampón (que está dispuesta de acuerdo con los errores en las señales GPS) no es absolutamente necesario que se genere información de corrección de GPS y es posible transmitir solamente información de área susceptible a aplicación de cargos.

En este caso, cuando se utiliza GPS se observa que el GPS tiene un error de reconocimiento de posición (es decir, error de detección) de una magnitud predeterminada (por ejemplo, un máximo de 100 metros). Por lo tanto, en la presente realización, el área susceptible a aplicación de cargos es formada a partir de un área de núcleo que pasa a ser sustancialmente el área en la que se aplica el cargo y un área tampón que corresponde al error de reconocimiento de posición cuando se utiliza GPS.

Por lo tanto, la información de área susceptible de aplicación de cargos es determinada en un área Z susceptible de aplicación de cargos que comprende un área núcleo y un área tampón. Tal como se ha mostrado en la figura 8, como ejemplo de este tipo de área Z susceptible a aplicación de cargos, formada a partir de un área de núcleo 50 que es el área de forma circular A en la parte central y el área tampón 52 que es el área B en forma de anillo sustancialmente concéntrica con el área de núcleo 50 y adyacente a su periferia externa, la parte de tierra alrededor del área susceptible a la aplicación de cargos Z, es el área dividida en tres áreas que comprenden el área de núcleo 50, el área tampón 52 y el área no susceptible a aplicación de cargos C que se encuentra por fuera del área de núcleo y del área tampón 52. Cada una de estas áreas puede ser especificada por su latitud y longitud, así como por su forma.

Tal como se ha mostrado en la figura 9, el área A puede ser fijada formando un espacio cerrado al disponer una serie de posiciones sobre los límites del área A con el área B, y fijando una línea directa que pasa a través de posiciones de puntos adyacentes. De manera específica, si una posición opcional en una línea límite del área A con el área B se define como A_i (max_i, a_{yi}), entonces una línea directa que pasa a través de los puntos A_i y A_{i+1} se puede expresar utilizando la fórmula (1):

$$(y - a_{yi}) / (x - a_{xi}) = (a_{yi+1} - a_{yi}) / (a_{xi+1} - a_{xi}) \quad \dots (1)$$

De acuerdo con ello, es suficiente que el área A cumpla las siguientes condiciones

$$(y - a_{yi}) / (x - a_{xi}) - (a_{yi+1} - a_{yi}) / (a_{xi+1} - a_{xi}) < 0$$

en las que, $i=1 \sim (m-1)$

m: un número que representa un punto en la última posición sobre la línea límite.

En la presente realización, la magnitud del cargo es ajustada para el área susceptible de aplicación de cargos (área de núcleo 50). En esta fijación de la magnitud del cargo, se fijan las condiciones de cálculo para determinar la magnitud del cargo (es decir, las condiciones de cálculo del cargo). Las condiciones indicadas a continuación son utilizadas para estas condiciones de cálculo de cargos.

(1) Un cargo de área cargado en el momento de entrada en el área
(Esta magnitud del cargo aumenta al aumentar el número de entradas en el área susceptible a aplicación de cargos).

(2) Un cargo por distancia cargado de acuerdo con la distancia recorrida dentro del área
(Esta magnitud de cargo aumenta al aumentar la distancia recorrida dentro del área)

(3) Un cargo por tiempo cargado de acuerdo con el periodo de tiempo durante el que el vehículo se ha desplazado dentro del área
(Esta magnitud de cargo aumenta al aumentar el periodo de tiempo durante el que el vehículo permanece dentro del área susceptible a la aplicación de cargos)

Se debe observar que otras condiciones de cálculo del cargo pueden incluir un cargo por congestión, cuyo importe varía de acuerdo con el nivel de congestión dentro del área y un cargo por velocidad cuyo importe varía de acuerdo con la velocidad a la que el vehículo se desplaza dentro del área (también se puede utilizar la velocidad promedio del vehículo).

Es posible especificar el área y especificar la tarifa para el área susceptible de cargo al incluir tablas basadas en las condiciones de cálculo de cargo antes mencionadas en la información de área susceptible de cargo por tarifa.

Se debe observar que en la descripción que sigue, el área Z susceptible de aplicación de cargo por tarifa es considerada como área única, no obstante, la información del área susceptible de cargo puede disponerse también para un área susceptible de cargo formada a partir de una serie de áreas. En este caso, el importe del cargo se puede cambiar para cada área. Por ejemplo, es posible que el cargo sea incrementado cuanto mayor sea la proximidad al centro de la ciudad, o bien el importe del cargo inicial puede ser alterado para un área predeterminada.

A continuación, se describirá el funcionamiento del dispositivo 30 a incorporar en el vehículo.

Tal como se ha mostrado en la figura 6, se lleva a cabo en momentos de tiempo predeterminados, el proceso de determinación de área de interrupción (por ejemplo, cada periodo de 1 minuto) en el dispositivo 30 incorporado en el vehículo. En la etapa 400, se recibe información desde tierra, es decir, del centro general 40. Tal como se ha descrito en lo anterior, la información procedente del centro general 40 es información del área susceptible de cargo e información de corrección de GPS, y en la etapa 402, se hace una determinación de si o no la información recibida es la información más reciente. Si la información recibida es la información más reciente, la determinación en la etapa 402 es afirmativa, y en la siguiente etapa 404, el área susceptible de aplicación de cargo es sacada y los datos de corrección de GPS son almacenados.

No obstante, si la información recibida no es la información más reciente, la determinación en la etapa 402 es negativa, y en la siguiente etapa 406 se reciben señales de GPS procedentes de los satélites GPS 20, 22, y 24. La siguiente etapa 408 el día y hora actuales (año, mes, día, hora) son leídos y en la etapa 410 se determina la posición propia del dispositivo incorporado en el vehículo, es decir, la posición del vehículo principal 32 (latitud y longitud P (t)). Se debe observar que cuando se hace la determinación de la latitud y longitud P (t), se puede utilizar la información de corrección de GPS almacenada. De forma alternativa, en la etapa 406 es también posible detectar y leer la situación de desplazamiento del vehículo, tal como la distancia recorrida o la velocidad del vehículo.

En la siguiente etapa 412, se hace corresponder la latitud y longitud P (t) con una base de datos de mapas almacenada de antemano y, en la siguiente etapa 414, se decide el área a la que pertenece la latitud y la longitud P (t). Es decir, se decide si P (t) pertenece al área tampón 52 (área B), al área de núcleo 50 (área A) o al área exterior a estas (área C).

En la siguiente etapa 415, se lleva a cabo la determinación de si o no el área decidida en la etapa 414 está contenida en el área Z susceptible de aplicación de cargo, si es o no el área tampón 52 (área B) o el área de núcleo 50 (área A). Si la determinación en la etapa 415 es afirmativa, entonces el vehículo ha entrado en el área Z susceptible de aplicación de cargo o continúa desplazándose dentro del área Z. Por lo tanto, en la siguiente etapa 417, se muestra la situación actual en el panel de visualización 277S (ver figura 4B). No obstante, si la determinación en la etapa 415 es negativa, entonces el vehículo no ha dejado el área Z susceptible de aplicación de cargo o continúa desplazándose fuera del área Z susceptible de aplicación de cargo. Por lo tanto, en la siguiente etapa 416, si la situación actual está siendo mostrada en el panel de visualización 277S, ésta es borrada.

En la siguiente etapa 418, la información anterior, es decir, latitud y longitud P (t), el tiempo (t) y el área son almacenadas como historial de localización del vehículo. En la siguiente etapa 419, se ejecuta el proceso de cargo, tal como se describe más adelante. Un ejemplo de una lista de historial de localización de un vehículo, se muestra en la siguiente tabla 1.

Tabla 1

tiempo t				Latitud y Longitud P (t)		Área	Cargo
Año	Mes	Día	Hora	Longitud	Latitud		
1998	10	03	15:12	135-30-35	35-20-13	C	
1998	10	03	15:13	135-30-55	35-19-50	B	
1998	10	03	15:14	135-31-15	35-19-45	A	*
...

Se debe observar que la columna "carga" en la tabla anterior es un identificador si o no el proceso de carga que se describe más adelante ha sido llevado a cabo. El símbolo [*] indica que el proceso de carga ha sido realizado.

De esta manera, el área en la que el vehículo 32 se encontraba presente en cada momento predeterminado está almacenada junto con la fecha y hora como historial.

Se facilita la descripción de una determinación de área antes mencionada.

El área susceptible de aplicación de carga es un área en la que se puede aplicar un cargo a un vehículo que ha entrado dentro de dicha área. No se puede aplicar cargo a ningún vehículo cuando se encuentra fuera de dicha área. Tal como se ha mencionado en lo anterior, cuando se utiliza el GPS, se comprende que habrá un error de reconocimiento de posición de una magnitud predeterminada. Por lo tanto, tal como se ha mostrado en la figura 10, por ejemplo, cuando un vehículo 32 está realmente dispuesto fuera del área susceptible de carga Z, la posición real del mismo es detectada por el GPS en un punto opcional con una probabilidad de existencia de posición reconocida círculo 54 que tiene la distancia R de error del reconocimiento de posición como radio del mismo. De acuerdo con ello, si se detecta en una posición dentro del área de solapamiento 56 (área indicada por el dibujo cruzado de la figura 10) entre el círculo de probabilidades 54 de existencia de posición reconocida y el área susceptible de aplicación de carga Z, se cobra un cargo con independencia del hecho de que el vehículo no ha entrado realmente en la zona susceptible de carga. Es decir, la zona de solapamiento 56 resulta la zona de carga erróneo.

Por lo tanto, en la presente realización, la zona susceptible de aplicación de carga está formada desde el área de núcleo 50 y un área tampón 52 que tiene una anchura r minúscula que es más larga que la distancia de error de reconocimiento de posición R ($R < r$). Como resultado de ello, cuando el vehículo se encuentra realmente fuera de la zona susceptible de aplicación de carga, el círculo 54 de probabilidades de existencia de posición reconocida en la posición detectada por el GPS, se solapa todavía con el área tampón 52, no obstante, no llega hasta el área de núcleo 50. De acuerdo con ello, cuando el vehículo es reconocido por encontrarse dentro de la zona tampón 52 porque es posible que el vehículo no se encuentre dentro de la zona susceptible a aplicación de carga, se deniega autorización para situar el vehículo dentro de la zona susceptible de aplicación de carga.

De manera específica, tal como se ha mostrado en la figura 11A, si la posición 33 del vehículo que se ha detectado por el GPS se encuentra fuera de la zona Z susceptible de aplicación de carga (es decir, en el área C) porque es posible que, si bien la posición real del vehículo es un punto arbitrario dentro del círculo 54 de probabilidad de existencia de posición reconocida, el vehículo no se encuentra de hecho dentro de la zona susceptible de aplicación de carga, la determinación de si o no el vehículo se encuentra dentro de la zona susceptible de aplicación de carga es negativa. Tal como se ha mostrado en la figura 11B, incluso cuando la posición 33 del vehículo que se ha detectado se encuentra dentro de la zona tampón 52 y se está desplazando en una dirección hacia la zona Z susceptible de aplicación de carga, existe todavía la posibilidad de que el vehículo no se encuentre presente dentro de la zona susceptible de aplicación de carga. Además, tal como se ha mostrado en la figura 11C, incluso cuando la posición 33 del vehículo que se ha detectado se encuentra dentro del área tampón 52 directamente al lado de la zona de núcleo 50, dado que existe todavía la posibilidad de que el vehículo no se encuentre presente dentro de la zona susceptible de aplicación de carga, la determinación de si o no el vehículo se encuentra dentro de la zona susceptible de aplicación de carga es negativa. Tal como se ha mostrado en la figura 11D, cuando la posición 33 del vehículo que se ha detectado se ha desplazado dentro del área de núcleo 50 porque la totalidad del círculo 54 de probabilidad de existencia de posición reconocida se encuentra dentro de la zona Z susceptible de aplicación de carga, se determina que el vehículo se encuentra ahora dentro de la zona susceptible de aplicación de carga.

De acuerdo con ello, si se cobra un cargo solamente cuando la posición 33 del vehículo detectado se ha detectado dentro del área de núcleo 50, no se cobra cargo cuando el vehículo no ha entrado realmente en el área susceptible de aplicación de carga. Es decir, no hay reconocimiento de que un vehículo que se encuentra fuera del área sujeta a cargo por tarifa se encuentre dentro del área sujeta a cargo por tarifa. Utilizando esta disposición, cuando un vehículo se está desplazando en una dirección que se aproxima al área de núcleo 50, es posible reconocer con certeza que solamente un vehículo que ha sido detectado dentro del área de núcleo 50 se encuentra presente dentro del área sujeta a cargo por tarifa.

A continuación, se describirá (consultar figura 7) el proceso de carga en el dispositivo 30 incorporado al vehículo, que es el proceso de la etapa 419 en la figura 6. El proceso del cargo es llevado a cabo, por ejemplo, en momentos de tiempo predeterminados. Estos momentos de tiempo predeterminados, cuando el proceso puede ser llevado a cabo incluyen cada hora, un día predeterminado de cada semana, una fecha predeterminada y hora de cada mes, o un predeterminado año, mes, fecha y hora. Se debe observar que la realización de este proceso de carga puede ser también llevado a cabo como respuesta a una instrucción desde el centro general 40. En la presente realización, los momentos de tiempo de la realización del proceso de carga se describen como condición.

Tal como se ha mostrado en la figura 7, en la etapa 420, haciendo una determinación de si o no es el tiempo anteriormente predeterminado, o bien si o no se ha dado una instrucción por el centro general 40, es posible determinar si o no se cumplen las condiciones. Si las condiciones no se cumplen, la etapa de determinación 420 es negativa y la rutina se termina.

No obstante, si las condiciones se cumplen, la determinación en la etapa 420 es afirmativa y en la etapa 422 se capta la información de historial. Esta información de historial es la lista de historial de localización del vehículo (tabla 1) almacenada en la etapa 416 de la figura 6. En la siguiente etapa 424, se determina una fórmula de cálculo (fórmula de cálculo de cargo). La fórmula de cálculo de cargo es determinada por las condiciones de cálculo anteriores. Estas condiciones de cálculo son condiciones para determinar el importe del cargo (condiciones de cálculo del cargo) y pueden estar constituidas de una serie de entradas en un área, la duración del tiempo en un área, o similar. La fórmula de cálculo de cargo es determinada por las condiciones de cálculo. En la fórmula 2, a continuación, la forma de cálculo del cargo se ha mostrado como fórmula general para áreas.

$$(\text{importe del cargo}) = f(N_A, N_B, N_C, t) \quad \dots (2)$$

en la que,

N_A , N_B , N_C : evaluación de las áreas A-C (es decir, número de entradas y duración de la estancia para cada área determinada por las condiciones de cálculo del cargo).

En la siguiente etapa 426 se calcula el cargo utilizando la fórmula de cálculo fijada anteriormente y la información de historial. Cuando se ha terminado el cálculo del cargo, la rutina pasa a la etapa 427, en la que se hace la determinación en cuanto a si o no una tarjeta IC 232, sobre la que está almacenada información de saldo de peajes y similares, está cargada en un dispositivo de lectura/escritura 234 de las tarjetas. Cuando no hay tarjeta IC 232 cargada en el dispositivo 234 de lectura/escritura de las tarjetas IC, no se puede llevar a cabo el proceso del cargo, por lo tanto, la determinación en la etapa 427 es negativa. La rutina pasa entonces a la etapa 428 en la que el peaje calculado anteriormente es almacenado en memoria. Dado que es posible que se incluyan peajes no pagados anteriormente, el almacenamiento de la tarifa es un proceso acumulativo. No obstante, si una tarjeta IC 232 está cargada en el dispositivo 234 de lectura/escritura de tarjetas IC, se puede llevar a cabo el proceso de la tarjeta. Por lo tanto, la determinación en la etapa 427 es afirmativa y el proceso del cargo se lleva a cabo en la etapa 429. El proceso del cargo es un proceso para sustraer el cargo anteriormente determinado del saldo de la tarjeta IC 232.

Por ejemplo, cuando la única condición de cálculo es el número de entradas en un área (¥ 100 por entrada) y la información de historial es para la ruta desde el punto de inicio STP al punto final EDP, tal como se ha mostrado en la figura 8, el importe del cargo se encuentra tal como se indica a continuación para las dos rutas Ra y Rb.

$$R_a \text{ importe cargo} = 100 \times 1 + 0 \times 1 + 0 \times 1 = ¥100$$

$$R_b \text{ importe cargo} = 100 \times 0 + 1 \times 0 + 1 \times 0 = ¥0$$

Por lo tanto, seleccionando una ruta que evita la parte central, proporciona un importe de cargo más económico. Es decir, no hay cobro de cargo, aunque el vehículo pase a través del área tampón 52.

Tal como se ha descrito en lo anterior, en la presente realización, la posición de un vehículo principal es especificada utilizando señales GPS y cuando el vehículo ha entrado en el área sujeta a cargo por tarifa, este hecho es notificado a los ocupantes del vehículo. Además, el área sujeta al cargo por tarifa está formada por un área tampón que se basa en la magnitud de error en el GPS y un área de núcleo que sirve como área en la que se cobra realmente el cargo. Como resultado, aunque el error de reconocimiento de posición del vehículo se encuentre en la magnitud de error máxima en la dirección de aproximación al área sujeta a cargo por tarifa, un vehículo que está posicionado fuera de dicha área sujeta a cargo por tarifa no es determinado en ningún caso que se encuentre dentro del área sujeta a cargo por tarifa en la que se cobra un cargo. Por lo tanto, no hay inicio de proceso erróneo de cargo debido al error de reconocimiento de posición del GPS.

(Segunda realización)

A continuación, se describirá la segunda realización. Se debe observar que, dado que la presente realización tiene sustancialmente la misma estructura que la realización anteriormente descrita, los mismos símbolos descriptivos se destinan a las mismas partes y se ha omitido su descripción detallada. En la presente realización, una serie de áreas de núcleo quedan dispuestas dentro del área sujeta a cargo por tarifa.

Tal como se ha mencionado anteriormente, es posible impedir el cobro de un cargo de forma errónea en un vehículo situado fuera del área sujeta a cargo por tarifa por cargo de una tarifa, solamente a los vehículos presentes en el área de núcleo. No obstante, no es posible cobrar una tarifa para el área tampón. Por lo tanto, en la presente realización, es posible evitar un cargo cobrado por error en un vehículo situado fuera del área sujeta a cargo por tarifa y cobrar una tarifa en un área tampón predeterminada dentro del área sujeta a cargo por tarifa.

Tal como se ha mostrado en la figura 12, en la presente realización, básicamente, el área Z sujeta a cargo por tarifa está formada por un área de núcleo 50 y un área tampón interna 60. Un área tampón externa 62 está dispuesta en la periferia externa del área Z sujeta a cargo por tarifa. Es decir, un área tampón 53 está dispuesta que comprende el área tampón interna 60 y el área tampón externa 62 con el borde externo del área Z sujeta a cargo por tarifa dispuesto como límite entre las dos. Tal como se ha descrito en la realización anterior, el área tampón interna 60 y el área tampón externa 62 tienen una anchura r (en la que la distancia de error de reconocimiento de posición ($R < r$) determinada de acuerdo con el error de las señales GPS.

Tal como se ha mostrado en la figura 13, en la presente realización se forma un área sujeta a la aplicación de cargo por tarifa Zabc basada en la estructura básica mostrada en la figura 12 al colocar el área sujeta a cargo por tarifa Za, el área sujeta a cargo por tarifa Zb y el área sujeta a cargo por tarifa Zc adyacentes entre sí. El área Za sujeta a cargo por tarifa está formada a partir de los tres elementos del área tampón externa 62A, el área tampón interna 60A y el área de núcleo 50A que forman el área A. El área Zb sujeta a aplicación de cargo por tarifa está formada a partir del área tampón externa 62B, el área tampón interna 60B y el área de núcleo 50B que forma el área B. El área Zc sujeta a cargo por tarifa formada a partir del área tampón externa 62C, el área tampón interna 60C y el área de núcleo 50C que forma el área C.

Al colocar las áreas sujetas a cargo por tarifa Za-Zc en posiciones adyacentes, una parte del área tampón interna 60A del área sujeta a cargo por tarifa Za incluye el área tampón de solapamiento 60Ab que se solapa con el área tampón externa del área sujeta a cargo por tarifa Zb, el área tampón de solapamiento 60Ac que se solapa con el área tampón externa del área sujeta a cargo por tarifa Zc, y el área tampón de solapamiento 60Abc que se solapa con las áreas tampón externas del área sujeta a cargo por tarifa Zb y el área sujeta a cargo por tarifa Zc. Además, una parte del área tampón externa 62A del área sujeta a cargo por tarifa Za incluye el área tampón de solapamiento 62ab que se solapa con el área tampón externa del área sujeta a cargo por tarifa Zb, y el área tampón de solapamiento 62ac que se solapa con el área tampón externa del área sujeta a cargo por tarifa Zc.

Además, una parte del área tampón interna 60B del área Zb sujeta a aplicación de cargo por tarifa, incluye el área tampón de solapamiento 60Ba que se solapa con el área tampón externa del área Za sujeta a cargo por tarifa, el área tampón de solapamiento 60Bc que se solapa con el área tampón externa del área Zc sujeta a cargo por tarifa y el área tampón de solapamiento 60Bac que se solapa con las áreas tampón externas del área Za sujeta a cargo por tarifa, y el área Zc sujeta a cargo por tarifa. De la misma manera, una parte del área tampón interna 60C de Zc área sujeta a cargo por tarifa incluye el área tampón de solapamiento 60Ca que se solapa con el área de tampón externa de Za área sujeta a cargo por tarifa, el área tampón de solapamiento 60Cb que se solapa con el área tampón externa de Zb área sujeta a cargo por tarifa y el área tampón de solapamiento 60Cab que se solapa con las áreas tampón externas de Za área sujeta a cargo por tarifa y Zb área sujeta a cargo por tarifa. Una parte del área tampón externa 62B de Zb área sujeta a cargo por tarifa incluye el área tampón de solapamiento 62Bc que se solapa con el área tampón externa de Zc área sujeta a cargo por tarifa.

A continuación, se describirán los importes de cargo para las áreas sujetas a cargo por tarifa de la presente realización. En la presente realización, se determinan los importes de los cargos de la tabla 2 para cada área sujeta a cargo por tarifa.

Tabla 2

	Área	A	B	C
Formato				
Cargo de área (Pago por entrada)		¥100	¥150	¥200
Cargo por distancia (por 500 metros)		¥50	¥75	¥100
Cargo por tiempo (Por minuto)		¥40	¥60	¥80

A continuación, se describirá el funcionamiento de la presente realización.

En primer lugar, se describirá en detalle el funcionamiento del centro general 40. El centro general 40 transmite información para el proceso de cargo en el vehículo 30 incorporado en un vehículo 32. Se debe observar que en la presente realización, cuando la información de área sujeta a cargo por tarifa, determinada por adelantado en la realización anterior es leída (etapa 304, figura 5) y la información de corrección de GPS es transmitida juntamente con esta información de área sujeta a cargo por tarifa (etapa 306 en la figura 5), la información de área sujeta a cargo por tarifa mostrada en la figura 2 se utiliza de forma adicional a ello. El resto de esta realización es igual que la realización anterior y se prescindirá de su descripción detallada.

El funcionamiento del dispositivo 30 incorporado en el vehículo se describirá a continuación. Es decir, el dispositivo 30 incorporado en el vehículo lleva a cabo el proceso de determinación de área mostrado en la figura 14.

5 Tal como se ha mostrado en la figura 14, en la etapa 413, se lleva a cabo el proceso de las etapas 400 a 412 mostrado en la figura 6. Cuando se compara la latitud y longitud actuales P (t) con la base de datos de mapas, el área en la que está situado el vehículo es determinada de la siguiente manera. En primer lugar, en la etapa 430, se lleva a cabo una determinación de si o no la latitud y longitud actuales P (t) está contenida en Zabc área sujeta a cargo por tarifa. Si la determinación de la etapa 430 es negativa, no se requiere designación de área, y en la etapa 10 440 se impide el proceso de designación de área. A continuación, la rutina pasa a la etapa 418. No obstante, si la determinación en la etapa 430 es afirmativa, la rutina pasa a la etapa 432 y se lleva a cabo una determinación de si o no la latitud y longitud P (t) están contenidas en una de las áreas tampón. Es decir, se lleva a cabo una determinación de si o no la latitud y longitud P (t) están contenidas en cualquiera de las áreas tampón internas 60A, 60B, o 60C. Si la determinación en la etapa 432 es negativa, se determina que la latitud y longitud P (t) está situada 15 dentro de un área de núcleo. Por lo tanto, la rutina pasa a la etapa 446 en la que se determina un área de núcleo relevante como área en la que está situada la latitud y longitud P (t). La rutina pasa a continuación a la etapa 448, en la que se fija el área en la que están situadas la latitud y longitud P (t).

20 Si la determinación en la etapa 432 es afirmativa, porque se determina que el área tampón contiene un área de solapamiento, en la siguiente etapa 434 se recuperan las áreas que se solapan con el área tampón relevante, a saber, las áreas comunes. En la siguiente etapa 406, se lleva a cabo una determinación de si o no un área libre de tarifa está contenida en las áreas que se han obtenido como resultado de la recuperación de la etapa 434. Por razón de ello, es que no eran aplicables cargos en las áreas tampón por ser áreas libres de tarifa. Si existe un área libre de tarifa, la determinación de la etapa 436 es negativa y la rutina pasa a la etapa 440, en la que no se lleva a cabo 25 designación de área.

Si no hay área libre de tarifa y la determinación en la etapa 436 es afirmativa, en la siguiente etapa 438, se lleva a cabo una determinación de si o no se recuperaron una serie de áreas en la etapa de 434 y si existe diferencia en las tarifas de cada una de la serie de áreas. Si solamente se recuperó un área en la etapa 434 o si no hay diferencia en 30 las tarifas, la determinación en la etapa 438 es negativa, y en la siguiente etapa 444, se precisa, o bien el área única o el área tampón interna de la serie de áreas resultantes de la recuperación como área en la que está situada la latitud y longitud P (t). Entonces, la rutina pasa a la etapa 448.

35 No obstante, si la determinación en la etapa 438 es afirmativa, la rutina pasa a la etapa 442, en la que el área con la tarifa más baja de todas las áreas de la periferia es fijada como área en la que está situada la latitud y la longitud P (t), y la rutina pasa a continuación a la etapa 448.

40 Cuando se ha terminado la determinación de área o si no se ha designado área alguna, entonces, igual que en la realización anterior, la latitud y longitud P (t), la fecha y hora (t) y el área, son almacenados como historial de localización del vehículo y se lleva a cabo el proceso del cargo (etapas 418 y 419 de la figura 6). Se debe observar que si no se ha designado área, se puede almacenar, o bien una columna vacía o un área determinada de antemano como no sujeta al cobro de cargo. Si se lleva a cabo este proceso para la tabla 2, el área determinada como área sujeta a cargo por tarifa Za comprende el área de núcleo 50A y las áreas tampón de solapamiento 60A, 60Ab, 60Abc, 60Ac, 60Ba, 60Bca, 60Cab, y 60Ca. El área determinada como área sujeta a cargo por tarifa Zb 45 comprende el área de núcleo 50B, el área tampón interna 60B que no incluye área tampón de solapamiento y las áreas tampón de solapamiento 60Bc y 60Cb. El área determinada como área sujeta a cargo por tarifa Zc comprende el área de núcleo 50C y el área tampón interna 60C que no incluye área tampón de solapamiento.

50 De la manera que se ha descrito en lo anterior, las áreas, así como las áreas en las que ha estado situado el vehículo 32 en cada tiempo predeterminado, son almacenadas como historias, junto con la fecha y hora, y se lleva a cabo el proceso del cargo para áreas sujetas a cargo por tarifa.

De este modo, en la presente realización, un área tampón externa y un área tampón interna que tienen el borde externo del área sujeta a cargo por tarifa como límite entre los dos, se determinan como área tampón, y se hace 55 determinación de cuál de estas áreas tampón contiene la posición detectada. Como resultado, se pueden evitar errores en el proceso de cargo para un vehículo situado fuera del área sujeta a cargo por tarifa y resulta posible el cobro de tarifa dentro de un área tampón. Además, el área sujeta a cargo por tarifa con la menor tarifa entre las áreas sujetas a cargo por tarifa que pertenecen al área tampón determinada, es dispuesta como área relevante que posibilita que el área sujeta a cargo por tarifa que da prioridad a ventaja del usuario a designar. También es posible 60 dar a prioridad en beneficio del usuario cuando se incluyen áreas sin tarifa incluidas como las que reciben prioridad.

Se debe observar que en la realización anterior, es preferible que se lleve a cabo notificación, tanto visual como auditiva al usuario cuando el círculo entra en un área sujeta a cargo por tarifa, cuando un vehículo se aproxima a un área sujeta a cargo por tarifa, cuando un vehículo entra en un área en la que se cobra tarifa de estacionamiento, y 65 cuando un vehículo se aproxima a un área en la que se cobra una tarifa de estacionamiento. Al dar notificación de esta manera, no se puede procesar cargo alguno sin el conocimiento del usuario. También es preferible que el

importe estimado del cargo o el importe del cargo real sea notificado al usuario, aproximadamente al mismo tiempo que el proceso del cargo.

- 5 Se debe observar también que, en la realización anterior, se ha llevado a cabo una descripción de cuándo se ha determinado una tarifa basándose en información de historial, no obstante, es posible también llevar a cabo sucesivos procesos de cargo sin utilizar información de historial.

(Tercera Realización)

- 10 A continuación, se describirá la tercera realización de la presente invención.

En la realización anterior, se forma un área sujeta a cargo por tarifa a partir de un área de núcleo y un área tampón, y el proceso para no hacer cargo se lleva a cabo para un vehículo que se encuentra fuera del área sujeta a cargo por tarifa. No obstante, en algunos casos el vehículo se puede estar desplazando alrededor del área límite, entre un
15 área de núcleo y un área tampón, o puede desplazarse alrededor en el área límite entre áreas sujetas a cargo por tarifa. En estas circunstancias, hay veces en las que la suposición es que el vehículo ha entrado en un área sujeta a cargo por tarifa varias veces, creando cargos solapados, a pesar de que el vehículo solamente se desplaza dentro del área sujeta a cargo por tarifa.

20 En la presente realización, las entradas en la misma área sujeta a cargo por tarifa pueden ser detectadas de modo fiable, y se pueden impedir cargos solapados. Se debe observar que, dado que la estructura de la presente realización es sustancialmente la misma que las de la realización anterior, las mismas partes han recibido los mismos símbolos descriptivos y se omite su descripción detallada.

25 Tal como se ha mostrado en la figura 15, las áreas sujetas a cargo por tarifa de la presente realización, son formadas por el área sujeta a cargo por tarifa Za, que comprende el área de núcleo 50A, que es el área A y el área tampón 52A, que el área a, y el área sujeta a cargo por tarifa Zb comprende el área de núcleo 50B, que es el área B y el área tampón 52B que el es área b. Tal como se ha descrito para las realizaciones anteriores, la anchura r de cada una de las áreas tampón 52A y 52B es determinada, de acuerdo con el error en las señales de GPS (en las
30 que la distancia de error de reconocimiento de posición $R < r$).

Además, en la presente realización, tal como se ha mostrado en la tabla 3, la información de cuáles indicadores han sido añadidos se almacena como información del historial de localización del vehículo. Estos indicadores se representan el área sujeta a cargo por tarifa, en la que está situado el vehículo y el valor que representa dicha área
35 es determinado cuando el vehículo entra por primera vez en el área de núcleo del área sujeta a cargo por tarifa. Este valor es mantenido hasta que el vehículo se desplaza hacia dentro del área de núcleo de la siguiente área sujeta a cargo por tarifa.

Tabla 3

Tiempo t				Latitud y Longitud P (t)		Área	Indicador	Cargo
Año	Mes	Día	Hora	Longitud	Latitud			
...
1998	10	03	15:12	135-30-15	35-20-00	C	0	
1998	10	03	15:14	135-30-25	35-19-50	a	0	*
1998	10	03	15:16	135-30-35	35-19-40	A	A	
1998	10	03	15:18	135-30-45	35-19-50	a	A	
1998	10	03	15:20	135-30-55	35-19-40	A	A	
1998	10	03	15:22	135-31-15	35-19-40	a	A	
1998	10	03	15:24	135-30-55	35-19-30	A	A	
1998	10	03	15:26	135-30-55	35-19-20	a	A	
1998	10	03	15:28	135-30-55	35-19-10	b	A	
1998	10	03	15:30	135-30-55	35-19-00	B	B	*
1998	10	03	15:32	135-30-55	35-18-50	b	B	
1998	10	03	15:34	135-30-55	35-18-40	C	B	
...

A continuación, se describirá el funcionamiento del dispositivo 30 incorporado en el vehículo. Se debe observar que, dado que el proceso en la parte del suelo es igual que el de las realizaciones anteriores, se omitirá una descripción detallada del mismo. Además, el proceso de determinación de área partiendo de los procesos llevado a cabo por el dispositivo 30 incorporado en el vehículo, es el mismo que en las realizaciones anteriores y solamente las partes distintas de aquéllas, es decir, la determinación de los indicadores mostrados en la tabla 3 y el almacenamiento de la información con la añadidura del indicador del proceso para almacenar el historial de localización del vehículo (es decir, el proceso de indicadores mostrado en la figura 16) se describen en detalle.

Tal como se ha mostrado en la figura 16, en las etapas 413 y 414 se compara la latitud y longitud actuales P (t) con la base de datos de mapas. Cuando el área en la que está situada la latitud y longitud P (t) ha sido determinada, se determina el indicador de la manera siguiente. En primer lugar, en la etapa 450, se lleva a cabo una determinación de si o no la latitud y longitud P (t) están contenidas dentro del área de núcleo del área sujeta a cargo por tarifa. Si la determinación en la etapa 450 es negativa, la latitud y longitud P (t) se encuentra o bien en el área tampón o fuera del área sujeta a cargo por tarifa, por lo tanto, se hace otra determinación en la siguiente etapa 452 de si o no la latitud y longitud P (t) se encuentran dentro del área sujeta a cargo por tarifa. Si la determinación en la etapa 452 es negativa porque no hay necesidad de disponer un indicador para el proceso del cargo, el indicador F es reiniciado en la etapa 456 y la rutina se desplaza a la etapa 462. En la etapa 462, se almacena información de historial, incluyendo el indicador. No obstante, si la determinación en la etapa 452 es afirmativa, la latitud y longitud P (t) se encuentran dentro del área tampón, por lo tanto, la rutina se desplaza a la etapa 458 en la que se mantiene el indicador. La rutina se desplaza entonces a la etapa 462.

Si la determinación en la etapa anterior 450 es afirmativa, la rutina se desplaza 454 en la que se realiza una determinación de si o no el área sujeta a cargo por tarifa representada por el indicador F dispuesto en aquel momento es la misma área que el área sujeta a cargo por tarifa que contiene el área determinada en la anterior etapa 414. Si la determinación en la etapa 454 es afirmativa, entonces se determina que el vehículo ya ha entrado y ha permanecido en el área de núcleo, y en la siguiente etapa 458, se mantiene el indicador. Entonces, la rutina se desplaza a la etapa 462. No obstante, si la determinación en la etapa 454 es negativa, entonces se determina que el vehículo ha entrado en el área de núcleo actual por desplazamiento desde un área de núcleo distinta. De acuerdo con ello, en la etapa 460, el indicador F que representa el área sujeta a cargo por tarifa que contiene el área determinada en la etapa anterior 414 se dispone con un nuevo indicador, y en la siguiente etapa 462, se almacena la información de historial incluyendo el indicador y se termina la rutina actual.

A continuación, se describirá el proceso de cargo en el dispositivo 30 incorporado en el vehículo (etapa 419 mostrada en la figura 6). El proceso del cargo es llevado a cabo en determinados momentos. El proceso puede ser llevado a cabo en determinados momentos, por ejemplo cada hora, un día predeterminado de cada semana, una fecha predeterminada y tiempo de cada mes, o un año, mes, día y hora predeterminados. Se debe observar que la realización de este proceso del cargo se puede llevar a cabo también cuando un vehículo entra o sale de un área de núcleo o se puede llevar a cabo como respuesta a una instrucción del centro general 40.

Se debe observar que, dado que el proceso de cargo de la presente realización es sustancialmente el mismo que el proceso de cargo de la figura 7, la siguiente descripción se refiere al proceso de la figura 7. En primer lugar, en una fecha y hora predeterminadas, cuando ha existido el cruce de un límite o cuando se facilita una instrucción desde un centro general 40 (etapa 420 de la figura 7), se capta la información de historial (etapa 422). La información de historial es la lista histórica de localizaciones del vehículo (tabla 3) que comprende el indicador F almacenado en la etapa 462 de la figura 16. En la siguiente etapa 424, se fija la fórmula de cálculo (fórmula de cálculo del cargo).

La fórmula de cálculo del cargo es determinada por las condiciones de cálculo antes indicadas. En la presente realización, se facilita una descripción de cuándo se han utilizado la serie de entradas en un área como condición de cálculo, es decir, como condición de cálculo del cargo. La fórmula de cálculo del cargo es fijada utilizando esta condición de cálculo (cargo basado en el número de entradas en cada área). Esta fórmula de cálculo del cargo es la misma que la fórmula anterior 2. A continuación se facilita un ejemplo de cálculo de los valores de la evaluación.

N_A , N_B se consideran como valores de evaluación para las áreas A y B, y

$$\text{Valor de Evaluación } N_A = \{(1 \text{ en el área de núcleo A, } 0 \text{ en las otras}) \times (1 \text{ en indicador anterior A, } 0 \text{ en las otras})\}$$

$$\text{Valor de Evaluación } N_B = \{(1 \text{ en el área de núcleo B, } 0 \text{ en las otras}) \times (1 \text{ en indicador anterior B, } 0 \text{ en las otras})\}$$

Es decir, cuando el indicador F que representa el área sujeta a cargo por tarifa es el mismo, el número de entradas es convertido en 1, con independencia del número de entradas que se han hecho en el área de núcleo. En otras palabras, el número de grupos que contienen el área de núcleo A y que comprenden un registro de indicadores continuos A, es igual al número de entradas en el área sujeta a cargo por tarifa Z_A , en la que se tiene que cobrar un

cargo. De la misma manera, el número de grupos que contienen el área de núcleo B y que comprenden un registro de indicadores continuos B, es igual al número de entradas en el área sujeta a cargo por tarifa Zb en la que se puede cobrar un cargo.

- 5 Si el precio unitario cargado, de acuerdo con el número de entradas (por ejemplo, 100¥ por entrada) se añade a este valor de evaluación, se determina la tarifa.

De acuerdo con ello, la tarifa se calcula (etapa 426) utilizando la información de historial y la fórmula de cálculo determinada y cuando no se cargo ninguna tarjeta IC 232 en el dispositivo 234 de lectura/escritura de tarjetas IC, la
10 tarifa calculada es almacenada en memoria en el proceso de adición (es decir, etapa 428, después de que se ha hecho una determinación negativa en la etapa 427). No obstante, si se ha cargado una tarjeta IC 232 en el dispositivo 234 de lectura/escritura de tarjetas, el proceso de la tarjeta se lleva a cabo para restar el importe del cargo del saldo de la tarjeta 232 (es decir, etapa 428 después de que se ha hecho en la etapa 427 una determinación positiva).

15 Por ejemplo, tal como se ha mostrado en la figura 15, si la información de historial es de la ruta desde el punto de inicio STP al punto final EDP, entonces, aunque se hagan varias entradas en el área de núcleo 50A, hay solamente una entrada en el área sujeta a cargo por tarifa Za, por lo tanto, el importe del cargo es calculado para una entrada en el área sujeta a cargo por tarifa Za y una entrada en el área sujeta a cargo por tarifa Zb.

20 Por lo tanto, en la presente realización, dado que un indicador que representa el área sujeta a cargo por tarifa relevante es mantenido en estado activado cuando un vehículo se está desplazando por dicha área sujeta a cargo por tarifa cuando un vehículo se desplaza por el área sujeta a cargo por tarifa, aunque exista realmente una serie de entradas en el área de núcleo, que tienen que ser cargados, es posible cobrar un cargo solamente por una entrada.
25 Por lo tanto, no hay solape de cargos en la misma área sujeta a cargo por tarifa.

Se debe observar que en la presente realización se ha realizado una descripción de cuando se ha determinado una tarifa en base a la información de historial, no obstante, la presente realización puede ser aplicada también fácilmente cuando el proceso del cargo se lleva a cabo en el punto de entrada. En este caso, mientras el vehículo se
30 encuentra presente dentro del área sujeta a cargo por tarifa, el indicador relevante que representa el área sujeta a cargo por tarifa es mantenido y solamente se tiene que cobrar un cargo cuando no se ha dispuesto ningún indicador que represente el área sujeta a cargo por tarifa relevante.

(Cuarta Realización)

35 A continuación, se describirá la cuarta realización. En las realizaciones anteriores, se lleva cabo, proceso para aplicar un cargo para las áreas sujetas a cargo por tarifa, cuando no se alcanza una situación en la que se ha completado una unidad de tarifa, la tarifa es descartada. Por lo tanto, en la presente realización, la tarifa queda integrada cuando se mantiene una situación en la que no se alcanza una unidad y se conserva hasta la próxima vez,
40 de manera continua. Se debe observar que, dado que la presente realización es sustancialmente la misma que en las realizaciones anteriores, se han facilitado los mismos símbolos descriptivos a las mismas partes y se omite su descripción detallada. Además, en la presente realización, la memoria de integración Xi (siendo i = A, B, C: correspondientes al área) para la distancia que se ha recorrido y la memoria de integración Ti (en la que i= A, B, C: correspondientes al área) para el tiempo, se facilitan como memoria de integración. Estas memorias de integración
45 pueden ser formadas a partir de memorias separadas o pueden ser formadas utilizando variables de memoria.

En la presente realización se facilita una descripción utilizando las áreas sujetas a cargo por tarifa mostradas en la figura 13. Además, en la presente realización, se facilita una descripción utilizando el sistema de tarifa mostrado en la siguiente tabla 4 para la información de historial de localización del vehículo.

50

Tabla 4

	Área	A	B	C
Formato				
Cargo por distancia (por 500 metros)		¥50	¥50	¥50
Cargo por tiempo (por minuto)		¥40	¥40	¥40

A continuación, se describirá el funcionamiento de la presente realización.

- 55 En primer lugar, se describirá de manera detallada el funcionamiento del centro general 40. El centro general 40 transmite información para el proceso de cargo en el dispositivo 30, incorporado en vehículo 32. Se debe observar

que en la presente realización cuando se lee la información del área sometida a cargo por adelantado en las realizaciones anteriores (etapa 304 de la figura 5), y se transmite la información de corrección de GPS junto con esta información de área sujeta a cargo por tarifa (etapa 306 de la figura 5), la información de área sujeta a cargo por tarifa es utilizada de manera adicional a la información de área sujeta a cargo por tarifa mostrada en la figura 4. El resto de la estructura es igual que en las realizaciones anteriores y se omite su descripción detallada.

A continuación, se describirá el funcionamiento del dispositivo 30 incorporado en el vehículo.

El dispositivo 30 incorporado en el vehículo, lleva a cabo la determinación de área, tal como se ha mostrado en las figuras 17A y 17B. Es decir, en la etapa 413, cuando se comparan la latitud y longitud del momento P (t) con la base de datos de mapas, el área en la que está situado el vehículo es determinada de la manera siguiente. En primer lugar, si la latitud y longitud P (t) no están contenidas en el área sujeta a cargo por tarifa Zabc (es decir, la determinación en la etapa 430 es negativa), no se lleva a cabo designación de área (etapa 440) y se termina la rutina actual. No obstante, si la latitud y longitud P (t) actuales están contenidas en el Zabc (es decir, la determinación en la etapa 430 es afirmativa), se hace la determinación en cuanto a si la latitud y longitud P (t) están contenidas o no en una de las áreas tampón, a saber, se hace una determinación de si la longitud y latitud P (t) están contenidas o no en cualquiera de las áreas tampón internas 60A, 60B, o 60C (etapa 432). Si la determinación en la etapa 432 es negativa, entonces en la etapa 470 las memorias de integración (Xi y Ti) son comprobadas y en la siguiente etapa 472 se hace la determinación de si los datos están almacenados o no en una memoria de integración (Xi, Ti) distinta de aquella del área relevante. Si no es este el caso, la determinación en la etapa 472 es negativa y la rutina pasa a la etapa 446. No obstante, si la determinación en la etapa 472 es afirmativa, entonces, en la etapa 474 se hace la reposición de la memoria de integración (Xi, Ti) distinta de la del área relevante y la rutina pasa a la etapa 446. No obstante, si la determinación en la etapa 472 es afirmativa, entonces en la etapa 474 la memoria de integración (Xi, Ti) distinta de la del área relevante es objeto de reposición y la rutina pasa a la etapa 446. En la etapa 446, el área de núcleo relevante es dispuesta como área en la que están localizadas la latitud y longitud P (t).

Si la determinación en la etapa 432 es afirmativa, tal como se ha descrito anteriormente, se recuperan las áreas comunes (etapa 434). Entonces se hace la determinación de si un área libre de tarifa está contenida o no en las áreas que han sido obtenidas como resultado de la operación de recuperación (etapa 436). Si existe un área libre de tarifa (es decir, si la determinación en la etapa 436 es negativa) no se lleva a cabo la designación de área (etapa 440) y se termina la rutina del momento.

Si no hay área libre de tarifa (es decir, la determinación en la etapa 436 es afirmativa) se hace determinación de si existe diferencia en las tarifas o no (etapa 438). Si solamente se ha recuperado un área o si no hay diferencia en las tarifas (es decir, la determinación de la etapa 438 es negativa) se determina el área única o el área tampón interna de entre la multiplicidad de áreas resultantes de operación de recuperación como área en la que están situadas la latitud y longitud P (t) (etapa 444). No obstante, si la determinación en la etapa 438 es afirmativa, el área con la tarifa más baja de la totalidad de las áreas es fijada como área en la que están situadas la latitud y longitud P (t) (etapa 442).

En la siguiente etapa 476, se calculan la distancia actual recorrida α y el tiempo de recorrido β en el área relevante, y en la siguiente etapa 478 se lleva a cabo el cálculo de integración de la distancia recorrida y del tiempo de recorrido en el área relevante, y el resultado es almacenado en la memoria de integración (Xi, Ti). Se debe observar que la distancia recorrida α y el tiempo de recorrido β pueden ser determinadas utilizando la función del propio sistema de navegación o se pueden determinar a partir del odómetro y reloj instalados en el vehículo. En la siguiente etapa 480 se hace determinación de si los valores almacenados en la memoria de integración han llegado o no a una unidad de cargo. Si no alcanzan una unidad de cargo, se termina la rutina del momento. Si no alcanzan una unidad de cargo, entonces en la etapa siguiente 490 se lleva a cabo un proceso de cargo para la tarifa para la unidad de cargo.

Por ejemplo, tal como se ha mostrado en la figura 18, la información de historial corresponde a la ruta desde el punto de inicio STP al punto final EDP y los puntos de las partes límite entre las áreas tampón y las áreas de núcleo por las que pasa el vehículo son consideradas como puntos P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9 y P10. El área entre el punto de inicio STP y el punto P1 no es un área susceptible de aplicación de cargo por tarifa, por lo tanto, no se determina el área. Entre el punto P1 y el punto P2, es la zona en la que el vehículo se desplaza por el área tampón externa del área sujeta a cargo por tarifa Za, no obstante, dado que el área sujeta a cargo por tarifa no está todavía fijada, la memoria de integración es reiniciada. Entre el punto P2 y el punto P3 es la zona en la que el vehículo se desplaza por el área tampón interna del área sujeta a cargo por tarifa Za, no obstante, dado que el área sujeta a cargo por tarifa no está todavía fijada, la memoria de integración es reiniciada.

Entre el punto P3 y el punto P4, se determina como el área sujeta a cargo por tarifa Za cuando el vehículo ha alcanzado el punto P3 (o ha pasado más allá del punto P3) y se cobra un cargo de acuerdo con la distancia recorrida y el tiempo de recorrido. Entre el punto P4 y el punto P5 se encuentra el área tampón interna del área sujeta a cargo por tarifa Za, por lo tanto, las memorias de integración (Xa, Ta) del área sujeta a cargo por tarifa Za están integradas y las otras memorias de integración (XB, TB, XC y TC) se mantienen. No obstante, estas memorias

de integración son reiniciadas porque no se puede aplicar todavía cargo en las áreas sujetas a cargo por tarifa Zb y Zc.

Entre el punto P5 y el punto P6 se encuentra el área tampón interna del área sujeta a cargo por tarifa Zc, por lo tanto, las memorias de integración (X_C , T_C) del área sujeta a cargo por tarifa Zc son integradas y las otras memorias de integración (X_B , T_B , X_A , y T_A) se mantienen. Entre el punto P6 y el punto P7 se encuentra el área tampón interna del área sujeta a cargo por tarifa Za, por lo tanto, las memorias de integración (X_A , T_A) del área sujeta a cargo por tarifa Za son integradas y las otras memorias de integración (X_B , T_B , X_C , y T_C) se mantienen. Entre el punto P7 y el punto P8 se encuentra el área tampón interna del área sujeta a cargo por tarifa Zb, por lo tanto, la memoria de integración (X_B , T_B) del área sujeta a cargo por tarifa Zb son integradas y las otras memorias de integración (X_C , T_C , X_A , y T_A) se mantienen.

Cuando el vehículo alcanza el punto P8 o pasa más allá del mismo, dado que ésta es la siguiente área de proceso de cargo, se reinician las memorias de integración (X_C , T_C , X_A , y T_A) distintas de las memorias de integración (X_B , T_B) del área sujeta a cargo por tarifa Zb. Entre el punto P8 y el punto P9, las memorias de integración (X_B , T_B) del área susceptible de aplicación de cargo por tarifa Zb son integradas y se cobra un cargo, de acuerdo con la distancia recorrida y el tiempo recorrido. Entre el punto P9 y el punto P10 se encuentra el área tampón interna del área sujeta a cargo por tarifa Zb, por lo tanto, la memoria de integración (X_B , T_B) del área sujeta a cargo por tarifa Zb son integradas, y las otras memorias de integración (X_A , T_A) se mantienen. Entre el punto P10 y el punto extremo EDP es una zona fuera de las áreas sujetas a cargo por tarifa, por lo tanto, la memoria de integración es reiniciada.

De esta manera, en la presente realización, la distancia recorrida y el tiempo de recorrido del vehículo que se desplaza por un área tampón son integradas hasta que alcanza la unidad de cargo y se lleva a cabo entonces el cobro de la tarifa para dicha unidad de cargo. Por lo tanto, aunque la designación de área cambia frecuentemente, es posible cobrar una tarifa de acuerdo con dichos cambios.

(Quinta realización)

La estructura de la quinta realización es la misma que la de la primera realización anteriormente descrita, por lo que se omite su descripción.

Se describirá a continuación el funcionamiento de la quinta realización. Se debe observar qué partes del funcionamiento de la presente realización (es decir, el funcionamiento del centro general 40, ver figura 5; y el proceso de cargo del dispositivo 30 incorporado en el vehículo, ver figura 7) son iguales que los de la primera realización, por lo tanto, se omite una descripción de estas partes idénticas.

En la primera realización anteriormente descrita, se forma un área sujeta a cargo por tarifa a partir de un área de núcleo que es esencialmente el área en la que se cobra el cargo y un área tampón que está dispuesta alrededor del área de núcleo y corresponde a las dimensiones de cualquier error en el reconocimiento de posición cuando se utiliza el GPS. En la presente realización, no obstante, el área periférica con respecto al área de núcleo es definida como área periférica 52 y se dispara como área tampón una distancia predeterminada desde la posición detectada en la posición del vehículo. Esencialmente, el proceso del cargo se lleva a cabo solamente cuando la totalidad del área tampón está contenida en el área en la que se aplica el cargo.

Además, en la presente realización, el importe del cargo es fijo para el área sujeta a cargo por tarifa (área de núcleo 50 y área periférica 52 de la misma).

A efectos de simplificar la descripción que se facilita a continuación, se describirá solamente un área sujeta a cargo por tarifa Z en la que el importe del cargo es determinado solamente para el área de núcleo 50 como área sujeta a cargo por tarifa (es decir, no se fija importe de cargo para el área periférica 52).

Dado que partes del funcionamiento del dispositivo 30 incorporado en el vehículo son iguales que el funcionamiento del dispositivo 30 incorporado en el vehículo, de acuerdo con la primera realización antes descrita, se asigna los mismos símbolos descriptivos a estas partes idénticas y se omite una descripción detallada de la misma. Solamente se describen las partes que son distintas. El dispositivo 30 incorporado en el vehículo, de acuerdo con la presente realización, lleva a cabo el proceso de determinación de área mostrada en la figura 19 con interrupciones a intervalos de un minuto. Es decir, las etapas 400 a 410 son llevadas a cabo y entonces, en la siguiente etapa 411, la posición del vehículo 30 incorporado en el vehículo, tal como se ha determinado en la etapa anterior 410 es fijada como punto central. Alrededor de este punto central, se dispone, a continuación, un área tampón 54 que tiene un radio r que tiene una longitud predeterminada (por ejemplo, 100 metros) que es determinado en base a la magnitud de error de la detección por GPS. Existe una elevada probabilidad de que el vehículo principal (es decir, el vehículo en el que está instalado el dispositivo 30 de manera incorporada) esté situado dentro de esta área tampón 54.

En la siguiente etapa 412, la latitud y la longitud determinadas P (T) y el área tampón 54 se comparan con una base de datos de mapas que ha sido almacenada de modo anticipado en el vehículo 30 de forma incorporada. En la siguiente etapa 414 se fija el área a la que pertenece la latitud y longitud P (T) y el área tampón (54). El área en la

que está situado el vehículo principal es fijada o bien como área periférica 52 (es decir, área B), área de núcleo 50 (es decir, área A) u otra área (es decir, área C) (se describe más adelante en detalle). A continuación se llevan a cabo las etapas 415 a 419. Se debe observar que también es posible almacenar información relativa al área tampón antes determinada 54 en el historial de localización del vehículo en la etapa 418.

Se facilitará a continuación una descripción detallada de la disposición de área de la presente realización. Un área sujeta a cargo por tarifa es un área en la que se puede cobrar un cargo en un vehículo que ha entrado en dicha área. No se puede aplicar cargo a cualquier vehículo que se encuentre fuera de dicha área. Tal como se ha indicado anteriormente, cuando se utilice GPS se comprende que existirá un predeterminado error de reconocimiento de posición. Por lo tanto, tal como se ha mostrado en la figura 10, por ejemplo, cuando un vehículo 32 está realmente situado fuera del área sujeta a cargo por tarifa Z, su posición actual, según detección por el GPS, es un punto no definido dentro de un círculo 54 de probabilidad de existencia de posición reconocida, que tiene como radio R la distancia de error de reconocimiento de posición. De acuerdo con ello, si se detecta en una posición dentro del área de solapamiento 56 (el área indicada por la zona con rayado cruzado de la figura 10) entre el círculo 54 de probabilidad de existencia de posición reconocida y el área sujeta a cargo por tarifa Z, se cobra un cargo con independencia del hecho de que el vehículo no ha entrado realmente en el área sujeta a cargo por tarifa. Es decir, el área de solapamiento 56 pasa a ser el área de cargo errónea.

Por lo tanto, en la presente realización, el círculo de probabilidad de existencia de posición reconocida es determinado como área tampón 54. Es decir, se dispone un área tampón 54, de manera que tenga un radio r, que es más largo que la distancia de error de reconocimiento de posición R ($R < r$). Como resultado de ello, cuando el vehículo se encuentra realmente fuera del área sujeta a cargo por tarifa, el círculo 54 de probabilidad de existencia de posición detectado por GPS no se solapa con el área de núcleo 50, no obstante, no está contenido por completo dentro del área de núcleo 50. De acuerdo con ello, cuando la totalidad del área tampón 52 se ha reconocido como no contenida dentro del área de núcleo 50, dado que es posible que el vehículo no se encuentre dentro del área sujeta a cargo por tarifa, se deniega la autorización para situar el vehículo dentro del área sujeta a cargo.

De manera específica, tal como se ha mostrado en la figura 21A, si la posición 33 del vehículo detectado por GPS se encuentra fuera del área sujeta a cargo por tarifa Z (es decir, en el área C), dado que es posible que, aunque la posición real del vehículo es un punto arbitrario dentro del área tampón 54, el vehículo no se encuentra de hecho dentro de área sujeta a cargo por tarifa, la determinación de si el vehículo se encuentra dentro del área sujeta a cargo por tarifa o no, es negativa. Tal como se ha mostrado en la figura 21B, incluso cuando la posición detectada 33 del vehículo se encuentra dentro del área de núcleo 50 y se mueve en dirección hacia el área sujeta a cargo por tarifa Z, existe todavía la posibilidad de que el vehículo no se encuentre presente dentro del área sujeta a cargo por tarifa. Además, tal como se ha mostrado en la figura 11C, incluso cuando la posición 33 del vehículo detectado se encuentra dentro del área de núcleo 50, dado que existe todavía la posibilidad de que el vehículo no se encuentre presente dentro del área sujeta a cargo por tarifa, la determinación de si el vehículo se encuentra dentro del área sujeta a cargo por tarifa o no es negativa. Tal como se ha mostrado en la figura 21D, cuando la posición 33 del vehículo que se ha detectado se ha desplazado dentro del área de núcleo 50, dado que el área tampón 54 se encuentra completamente dentro del área sujeta a cargo por tarifa Z, se determina que el vehículo se encuentra ahora dentro del área sujeta a cargo por tarifa.

De acuerdo con ello, si se cobra un cargo solamente cuando la posición 33 del vehículo detectado se encuentra dentro del área de núcleo 50, no se cobra cargo cuando el vehículo no ha entrado realmente en el área sujeta a cargo por tarifa. Es decir, no hay reconocimiento de que un vehículo que se encuentre fuera del área sujeta a cargo por tarifa se encuentre dentro del área sujeta a cargo por tarifa. Utilizando esta disposición, cuando un vehículo se está desplazando en una dirección que se aproxima al área de núcleo 50, es posible designar con certidumbre que solamente un vehículo que ha sido detectado dentro del área de núcleo 50 se encuentra presente del área sujeta a cargo por tarifa.

Tal como se ha indicado anteriormente, en la presente realización, la posición de un vehículo principal es especificada utilizando señales GPS, y cuando el vehículo ha entrado en el área sujeta a cargo por tarifa, este hecho es notificado a los ocupantes del vehículo. Además, un área tampón basada en el magnitud de error en el GPS, es dispuesta en la posición del vehículo principal y se cobra un cargo basado en la relación entre el área tampón y el área de núcleo, que sirve como área en la que se cobra realmente un cargo, solamente cuando la totalidad del área tampón está contenida dentro del área de núcleo. Como resultado, aunque existe un error en el reconocimiento de posición del vehículo, un vehículo que se encuentre situado fuera del área sujeta a cargo por tarifa no es determinado ningún caso que se encuentre dentro del área sujeta a cargo por tarifa en la que se cobra un cargo. Por lo tanto, no hay inicio de proceso de cargo erróneo debido al error de reconocimiento de posición del GPS.

(Sexta Realización)

A continuación, se describirá la sexta realización. Se debe observar que dado que la presente realización tiene sustancialmente la misma estructura que se ha descrito en la anterior quinta realización, se facilitan los mismos símbolos descriptivos a las mismas partes, y se omite su descripción detallada. En la presente realización, se facilita

la descripción del proceso llevado a cabo en localización en las que la comunicación es difícil, tal como el caso en el que el vehículo se está desplazando por un túnel o similar.

5 A efectos de determinar el área tampón 54, es necesario especificar la posición actual utilizando señales GPS. No obstante, en un área en la que la comunicación es difícil, tal como el caso en el que el vehículo se está desplazando por un túnel o similar, la posición actual del vehículo principal puede ser poco clara. Por lo tanto, en la presente realización, el área tampón y otras, se determinan en base a la dirección en la que el vehículo se está desplazando y la distancia recorrida por el vehículo.

10 Se describirá a continuación, el funcionamiento de la presente realización. En primer lugar, dado que el funcionamiento del centro general 40 similar es igual que en las realizaciones anteriores, solamente se describirá el funcionamiento del dispositivo 30 incorporado en el vehículo, que es distinto.

15 Tal como se ha mostrado en la figura 22, se lleva a cabo el siguiente proceso de interrupción en momentos predeterminados (por ejemplo, cada 1 minuto) en el dispositivo 30 incorporado en el vehículo, montado en un vehículo. La información es recibida desde el lado del suelo, es decir, desde el centro general 40 (etapa 400). Si no es posible recibir información desde el centro general 40, la rutina se desplaza a la etapa 406 sin otro proceso (es decir, la determinación en la etapa 402 es negativa).

20 En la etapa 406, se reciben señales GPS de los satélites GPS 20, 22, y 24. En la siguiente etapa 407, se lleva a cabo la determinación de si las señales se han podido recibir o no. Si las señales se pudieron recibir, la rutina se desplaza a la etapa 408 sin otro proceso. No obstante, si las señales no se han podido recibir, la determinación en la etapa 407 es negativa. A continuación, en la etapa 407A, se lee la dirección en la que se está desplazando el vehículo y la distancia recorrida, y la rutina se desplaza entonces a la etapa 408.

25 En la etapa 408, se leen los datos actuales y el tiempo (año, mes, fecha, hora) y en la etapa 410, se determina la posición propia del vehículo, es decir, la posición del vehículo principal 32 (latitud y longitud P (t)). Cuando en la determinación de la latitud y longitud P (t) no se pueden recibir las señales de GPS, la posición actual es estimada partiendo de la posición previa almacenada del vehículo utilizando la dirección en la que el vehículo se está desplazando y la distancia recorrida leída en la etapa 407A.

30 A continuación, en la etapa 411, la posición determinada o estimada del dispositivo 30 incorporado en el vehículo es tomada como punto central y alrededor de este punto central se dispone un área tampón 54 que tiene un radio r, que tiene una longitud predeterminada (por ejemplo, 100 metros), que se determina en base a la magnitud del error en la detección del GPS. La latitud y longitud determinadas P (t) y el área tampón 54 son comparadas entonces con una base de datos de mapas (etapa 412) y el área en la que están situadas la latitud y longitud P (t) y el área tampón 54 son fijadas (etapa 414).

40 De esta manera, en la presente realización, aunque no haya sido posible recibir una señal de GPS, se puede estimar la posición del vehículo principal a partir de la dirección en la que se está desplazando el vehículo y la distancia recorrida, y de esta manera se puede determinar el área tampón. Por lo tanto, aunque la recepción de una parte de las señales resulte difícil mientras el vehículo se está desplazando, es posible impedir la interrupción del sistema y el proceso para el cobro de la tarifa se puede llevar a cabo de manera continua.

45 (Séptima Realización)

Dado que algunas partes de la estructura de la presente realización son iguales que la estructura de la primera realización antes descrita, se omitirá la descripción de esas partes idénticas y solamente se describirán las partes distintas.

50 Un ejemplo de un dispositivo de comunicación inalámbrico utilizando en el dispositivo 122 de comunicación por ondas terrestres del centro general 40, de acuerdo con la presente realización, es un dispositivo que utiliza comunicación multiplex FM o comunicación óptica.

55 El dispositivo 30 incorporado en el vehículo especifica la posición del vehículo principal 32 utilizando señales de GPS procedentes de satélites GPS 20, 22, y 24, y se lleva a cabo un proceso de cargo (es decir, cálculo), basándose en la información de la posición especificada e información de cargo, incluyendo datos tales como el área sujeta a cargo por tarifa. El importe del cargo y similares transmitidos desde el centro general 40. El proceso del cargo se lleva a cabo basándose en los resultados de este proceso.

60 Un ejemplo de un dispositivo de comunicación inalámbrico utilizando como dispositivo de comunicación 222 por ondas terrestres del dispositivo 30 incorporado en el vehículo, es un dispositivo que utiliza comunicación multiplex FM.

65 Tal como se ha mostrado en la figura 23, la memoria 230 está conectada al puerto de entrada/salida 208 del dispositivo 30 incorporado en el vehículo. Esta memoria 230 comprende áreas de almacenamiento 230A y 230B

para almacenar información de cargo transmitida desde el centro general 40 y una base de datos de mapas 230C en la que está almacenada información de mapas para proporcionar información de ruta en forma de imágenes de ayuda al conductor. Se debe observar que en la presente realización es posible omitir la pantalla 229 de la primera realización antes descrita.

A continuación se describirá el funcionamiento de la presente realización.

En primer lugar, se describirá en detalle el funcionamiento del lado del suelo, es decir, el centro general 40. En la presente realización, el centro general 40 transmite información utilizada para proceso del cargo al dispositivo 30 incorporado en el vehículo, montado en un vehículo 32.

Tal como se ha mostrado en la figura 24, el proceso de transmisión de la tabla es llevado a cabo en el centro general 40, es decir, las etapas anteriormente descritas 300 y 302 son llevadas a cabo, y a continuación, en la etapa 304 se lee la información del cargo partiendo de la memoria 124 y la información de corrección de GPS es transmitida junto con esta evaluación de cargo en la siguiente etapa 306. Esta transmisión se puede llevar a cabo utilizando comunicación multiplex FM o utilizando circuitos de teléfono, por ejemplo, y es posible transmitir información del cargo utilizando el mismo protocolo de comunicación que la información de corrección de GPS.

La información del cargo es fijada en forma de datos que representan un área de cargo Área, formada a partir de una serie de áreas predeterminadas e importes de cargo correspondientes a estos datos. Un ejemplo del área Área sujeta a cargo por tarifa, se muestra en la figura 25. Tal como se puede apreciar en la figura 25, esta área está dividida en cinco segmentos, es decir, un área rectangular A, un área B adyacente al área A, un área C adyacente al área B, y áreas D y E adyacentes al área C. Cada una de estas áreas puede ser designada por datos que indican tanto la latitud como la longitud y su forma. Se debe observar también que el área superficial y la forma de cada área se pueden alterar en caso necesario.

Además, también es posible fijar un importe de cargo distinto para cada una de las áreas sujetas a cargo por tarifa. Por ejemplo, es posible incrementar el importe del cargo de acuerdo con la proximidad al centro de la ciudad o cambiar el importe del cargo de acuerdo con el número de veces de utilización o cambiar el importe del cargo, de acuerdo con el nivel de congestión de tráfico o alterar el importe del cargo de acuerdo con el periodo de tiempo de utilización o con la hora del día en que se utilizó el área sujeta a cargo por tarifa. En la descripción que se facilita a continuación, estas condiciones para fijar el importe del cargo se designan condiciones de cálculo para el cargo (condiciones de cálculo del cargo) que se utilizan para efectuar el cargo. Las condiciones de cálculo del cargo se indican a continuación.

Las primeras condiciones de cálculo del cargo utilizan la distancia recorrida y el número de entradas en el área de acuerdo con la hora del día, tal como se muestra en la siguiente tabla 5, que indica las tarifas para cada área.

Tabla 5

Hora del día	Área A		Área B		Área C		
	Por entrada	Por 500m	Por entrada	Por 500m	Por entrada	Por 500m	
1:00-5:00	20	10	30	20	40	30	...
5:00-7:00	40	20	50	30	60	40	...
7:00-9:00	60	30	80	40	90	50	...
9:00-12:00	40	20	50	30	60	60	...
12:00-13:00	20	10	40	20	50	50	...
13:00-16:00	40	20	50	30	60	60	...
16:00-18:00	60	30	80	40	90	90	...
...

Si las condiciones del cargo se precisan de esta manera, el importe del cargo aumenta al aumentar la distancia recorrida (cada 500 metros) y el número de entradas de acuerdo con la hora del día en el área sujeta a cargo por tarifa.

La segunda condición de cargo utiliza la duración de permanencia en el área mostrada en una tabla que representa la tarifa para cada área. La tercera condición utiliza el nivel de congestión de tráfico en el área mostrada en la tabla indicando las tarifas para cada área, mientras que la cuarta condición de cálculo de cargo utiliza la velocidad a la

que se desplaza el vehículo dentro de un área (alternativamente, la velocidad promedio dentro del área) mostrada en una tabla que indica las tarifas para cada área.

Al incluir, como mínimo, una tabla basada en las condiciones de cálculo de cargo anteriores en la información de cargo, es posible especificar tanto el área como el cargo para el área sujeta a cargo por tarifa. Además, cuando la información de cargo se modifica, existen casos en los que la información de cargo antes de la modificación y la información de cargo después de la modificación son enviados conjuntamente, es decir, existen casos en los que se transmite una pluralidad de grupos de información de cargo, cada uno de los cuales tiene diferentes contenidos. Por lo tanto, datos tales como números de versión y hora de transmisión y fecha y similares se incluyen en la información de cargo de manera que la información antigua y nueva recibidas por el dispositivo 30 incorporado en el vehículo se pueden identificar. Además, también se incluye una fecha efectiva que muestra desde cuando es válida la información de cargo. Se debe observar que la información de cargo anterior puede ser almacenada de forma anticipada en la tarjeta IC 232, tal como puede ser la información de cargo permitida desde el centro general 40.

A continuación se describirá el funcionamiento del dispositivo 30 incorporado en el vehículo.

Se debe observar que en la presente realización, la información de cargo almacenada por adelantado en la tarjeta IC 232 es leída y almacenada por anticipado en la memoria 232A. Tal como se ha mostrado en la figura 26, el siguiente proceso de determinación de área es llevado a cabo con interrupciones en determinados periodos de tiempo (por ejemplo, cada minuto) en el dispositivo 30 incorporado en el vehículo, montado en un vehículo. El proceso para el envío de información desde el lado del suelo, es decir, desde el centro general 40, tal como se ha mostrado en las figuras 27A y 27B, se lleva a cabo en la etapa 400. Tal como se ha descrito anteriormente, la información del centro general 40 es información de cargo e información de corrección de GPS. En la etapa 500 mostrada en la figura 27A, se recibe la información transmitida desde el centro general 40. En la etapa 502 se hace la determinación de si la información de cargo está incluida o no. Si la información de cargo está incluida, la determinación de la etapa 502 es afirmativa y la información de cargo es comparada en la etapa 504 con la información de cargo en uso en el momento almacenada en la memoria 232A y se hace la determinación de si la información de cargo recibida es la más nueva o no. Si la información de cargo recibida no es la más nueva, la determinación en la etapa 504 es negativa y la rutina retorna. Si la información de cargo recibida es la información más nueva, la determinación en la etapa 504 es afirmativa y se lleva entonces a cabo la determinación en la etapa 506 de si la información de cargo siguiente se encuentra presente en la memoria 230B. Si la siguiente información de cargo no se encuentra presente, la determinación en la etapa 506 es negativa y en la etapa 510 la información de cargo recibida es almacenada en la memoria 230B y la rutina retorna. Si la siguiente información de cargo se encuentra presente, la determinación en la etapa 506 es afirmativa y en la etapa 508 la información de cargo recibida es comparada con la siguiente información de cargo almacenada en la memoria 230B y se hace determinación de si la información de cargo recibida es la más nueva o no. Si la información de cargo recibida no es la información más nueva, la determinación en la etapa 508 es negativa y la rutina retorna. Si la información de cargo recibida es la información más nueva, en la etapa 510 es reescrita la información recibida y almacenada en la memoria 230B y la rutina retorna. Se debe notar que la determinación de cuál de las informaciones es la más nueva en las etapas 504 y 510 es llevada a cabo en base al tiempo de readmisión y datos y el número de versión incluido en la información de cargo. Se debe observar también que también es posible comparar el contenido real de la información de cargo y determinar si existe o no diferencia.

Si la determinación en la etapa 502 es negativa, es decir, si no se incluye información de cargo, entonces se lleva a cabo una determinación en la etapa 512 de si la información de cargo siguiente se encuentra presente o no en la memoria 230B. Si la siguiente información de cargo no se encuentra presente, la determinación en la etapa 512 es negativa y la rutina retorna. Si la siguiente información de cargo se encuentra presente, la determinación en la etapa 512 es afirmativa y en la etapa 514 se compara la fecha efectiva de la siguiente información de cargo con la fecha actual y se hace determinación de si la fecha actual sobrepasa o no la fecha efectiva, es decir, si la información de cargo siguiente es válida o no. Si la fecha actual no ha sobrepasado la fecha efectiva, la determinación en la etapa 514 es negativa y la rutina retorna. Si la fecha actual ha sobrepasado ya la fecha efectiva, la determinación en la etapa 514 es afirmativa y la siguiente información de cargo almacenada en la memoria 230B es reescrita en la memoria 230A. Después de ello, en la etapa 518, se borra la información de cargo siguiente almacenada en la memoria 230B.

De esta manera, almacenando la información de cargo que tiene que ser efectiva a continuación en una memoria separada, es posible actualizar inmediatamente la información de cargo cuando se alcanzan la fecha y hora efectivas. Cuando el proceso para recibir la información se lleva a cabo de la manera que se ha descrito anteriormente, entonces en la siguiente etapa 402, el área sujeta a la aplicación de cargo por tarifa Area es extraída de la información de cargo almacenada en el área de almacenamiento 230A de la memoria 230 y se almacena la información de corrección de GPS recibida.

En la siguiente etapa 406 se reciben señales de GPS procedentes de los satélites GPS 20, 22 y 24. En la siguiente etapa 408, se leen la fecha y hora actuales (año, mes, día, hora) y en la etapa 410 se determina la posición propia del dispositivo incorporado en el vehículo, es decir, la posición del vehículo principal 32 (latitud y longitud P (t)). Se

debe observar que cuando se determinan la latitud y longitud P (t), se puede utilizar la información de corrección de GPS almacenada.

En la siguiente etapa 412, la latitud y longitud P (t) determinadas se comparan con la base de datos de mapa almacenada por adelantado y en la siguiente etapa 414 se decide el área a la cual pertenecen la latitud y longitud P (t). En esta etapa 414, se utiliza la información de área sujeta a la aplicación de cargo leída del área de almacenamiento 230A de la memoria 230. A continuación, en la etapa 416, se almacena como información de localización del vehículo la latitud y longitud P (t) y la fecha y hora t, y el área. De acuerdo con ello, el área en la que está situado el vehículo en un momento predeterminado es almacenada como historial junto con la fecha y hora. La siguiente tabla 6 muestra un ejemplo de una lista del historial de localización del vehículo.

Tabla 6

Tiempo t					Latitud y Longitud P (t)		Área	Cargo
Año	Mes	Fecha	Hora	Minuto	Longitud	Latitud		
1997	11	05	08	13	E135-30-25	N35-20-13	A	*
1997	11	05	08	14	E135-30-49	N35-19-58	A	*
1997	11	05	08	15	E135-30-55	N35-19-32	B	*
1997	11	05	08	16	E135-31-01	N35-19-25	B	
...	
1997	11	05	09	21	E135-39-25	N35-15-18	C	
1997	11	05	09	22	E135-39-50	N35-15-25	C	
...	

Se debe observar que la columna "cargo" de la tabla anterior muestra datos de identificación que representan si se ha llevado a cabo o no el proceso de cargo que se describe más adelante. El símbolo [*] indica que el proceso de cargo ha sido realizado.

De esta manera, el área en la que el vehículo 32 se encontraba presente en cada momento predeterminado está almacenada junto con la fecha y hora como historial.

A continuación, se describirá el proceso de cargo en el dispositivo 30 incorporado en el vehículo (ver figura 28). El proceso de cargo es llevado a cabo en momentos predeterminados. Los tiempos predeterminados cuando se puede llevar a cabo el proceso incluyen cada hora, un día predeterminado de cada semana, una fecha predeterminada, y hora dentro de cada mes, o un año predeterminado, mes, fecha y hora. Se debe observar que la ejecución de este proceso de cargo puede ser realizado también como respuesta a una instrucción desde el centro general 40.

Tal como se ha mostrado en la figura 28, en la etapa 420, llevando a cabo una determinación de si o no es el tiempo anteriormente predeterminado o si o no se ha dado una instrucción por el centro general 40, es posible determinar si o no se cumplen las condiciones. Si las condiciones no se cumplen, la determinación en la etapa 420 es negativa, y la rutina termina.

No obstante, si las condiciones se cumplen, la determinación en la etapa 420 es afirmativa y, en la siguiente etapa 422, se capta la información de historial. La información de historial es la lista de historial de localizaciones del vehículo (tabla 6) almacenada en la etapa 416 en la figura 26. En la siguiente etapa 424, se fija una fórmula de cálculo (fórmula de cálculo de cargo). La fórmula de cálculo de cargo es determinada por las condiciones de cálculo anteriores. Estas condiciones de cálculo son condiciones para determinar el importe de un cargo (condiciones de cálculo del cargo) y pueden estar compuestas por la distancia recorrida en un área y el número de entradas en un área, de acuerdo con la hora del día y similares. La fórmula de cálculo del cargo es determinada por las condiciones de cálculo. En la siguiente fórmula (3) se ha mostrado una fórmula de cálculo de cargo como fórmula general considerando áreas.

$$(\text{importe del cargo}) = f (N_A, N_B, N_C, N_D, N_E, N_H, N_I, N_J, t) \dots (3)$$

En la que,
 N_A, N_B, N_C, N_D, N_E : evaluación de las áreas A-E (es decir, número de entradas y distancia recorrida en cada área determinadas por las condiciones de cálculo del cargo)
 N_H : nivel de congestión

N_i: velocidad (velocidad promedio)
 N_j: duración de la estancia
 t: fecha y hora

5 En la siguiente etapa 426, se calcula el cargo utilizando la fórmula de cargo indicada anteriormente y la información de historial. Por ejemplo, en el caso de la primera condición de cargo en la que se determina el importe del cargo, de acuerdo con la distancia recorrida en un área y el número de entradas en un área, de acuerdo con la hora del día, dado que el precio unitario es determinado para cada 500 metros recorridos y con el número de entradas de acuerdo con la hora del día en cada área utilizando tablas leídas de la memoria 230, es posible multiplicar el número de
 10 entradas por el precio unitario para cada entrada en la tabla leída de la memoria 230 y, a continuación, calcular el importe de la tarifa a cargo, añadiendo al valor de multiplicación anterior un valor obtenido multiplicando por el precio unitario para cada 500 metros recorridos, un valor obtenido dividiendo la distancia recorrida por 500. Cuando el cálculo del cargo ha terminado, la rutina pasa a la etapa 428, en la que se lleva a cabo el proceso del cargo. Este proceso del cargo es un proceso para restar el importe del cargo determinado anteriormente del saldo de la tarjeta IC 232.

Por ejemplo, cuando la única condición de cálculo es el número de entradas en un área y la información de historial es la ruta Rt desde el punto de inicio STP, al punto final EDP, mostrado en la figura 25, entonces entre las 7 horas y las 9 horas, si el vehículo recorre 1,5 km por el área A, 1,0 km por el área B, y 3,0 km por el área C, entonces el
 20 importe del cargo es calculado de acuerdo con la siguiente fórmula.

importe del cargo para la ruta Rt =

$$60 \times 1 + 30 \times (1500/500) + 80 \times 1 + 40 \times (1000/500) + 90 \times 1 + 50 \times$$

$$(3000/500) = ¥700$$

De esta manera, en la presente realización, dado que la información de cargo es transmitida desde el centro general 40 y el proceso de cargo es llevado a cabo en el dispositivo 30 incorporado en el vehículo basándose en esta información de cargo, es posible no solamente alterar fácilmente el área de cargo aplicable y tablas de tarifa en el centro general 40, cuando las condiciones de tráfico han cambiado debido a varios factores ambientales y similares, sino que también es posible actualizar la información de cargo inmediatamente y, en una operación única, en el dispositivo 30 incorporado en el vehículo.

Se debe observar que en la presente realización, se dispone una memoria separada para almacenar la información de cargo siguiente y es actualizada cuando se llega a la fecha efectiva, no obstante, la presente realización no está limitada a ello y también es posible utilizar sin ningunas condiciones especiales acopladas a la misma, información de cargo transmitida desde el centro general 40, o comparar la fecha efectiva de información de cargo transmitida con la fecha actual y utilizar la información de cargo transmitida si la fecha efectiva ha sido ya sobrepasada.

(Octava Realización)

En la presente realización, la presente invención es aplicada a un sistema de cargo automático para llevar a cabo un proceso de cargo automáticamente para un vehículo que ha entrado (un vehículo que ha sido conducido hacia) una instalación de peaje (es decir, un área sujeta a cargo por tarifa). Se debe observar que el sistema de cargo automático utilizado en la presente realización es un sistema en que la posición de un vehículo es detectada utilizando un dispositivo incorporado en el vehículo, y la tarifa por utilización (peaje de la conducción) es calculada en base al resultado de la detección.

Dado que la estructura de la presente realización es sustancialmente igual que la estructura de la séptima realización anteriormente descrita, solamente se describirán las partes distintas.

Es decir, tal como se ha mostrado en la figura 29, la memoria 230 conectada al puerto de entrada/salida 208 del dispositivo 30 incorporado en el vehículo, de acuerdo con la presente realización, incluye un área de almacenamiento 230A para almacenar información de cargo transmitida desde el centro general 40 y una base de datos de mapas 230C en la que está almacenada la información de mapas para proporcionar información de rutas en forma de imágenes para ayudar al conductor.

A continuación, se describirá el funcionamiento de la presente realización. Se debe observar que, dado que el funcionamiento de la presente realización es lo mismo que el funcionamiento de la séptima realización anteriormente descrita, solamente se describirán las partes que son distintas.

Es decir, tal como se ha mostrado en la figura 30, el ejemplo de área sujeta a aplicación de cargo por tarifa Área, según la presente realización, está dividida en dos áreas y está formada a partir de un área rectangular A y el área B adyacente al área A.

Además, la primera condición de cálculo de cargo, según la presente realización es la distancia recorrida y el número de entradas dentro del área, de acuerdo con la hora del día mostrada en la tabla 7 a continuación, que muestra las tarifas para cada área.

Tabla 7

Hora del día	Área A		Área B		
	Por entrada	Por 500m	Por entrada	Por 500m	
1:00-5:00	20	10	30	20	...
5:00-7:00	40	20	50	30	...
7:00-9:00	60	30	80	40	...
9:00-12:00	40	20	50	30	...
12:00-13:00	20	10	40	20	...
13:00-16:00	40	20	50	30	...
16:00-18:00	60	30	80	40	...
...

Tal como se ha mostrado en la figura 31, el siguiente proceso de determinación de área es llevado a cabo con interrupciones realizadas en momentos predeterminados en momentos predeterminados (por ejemplo, cada minuto) en el dispositivo 30 incorporado en el vehículo montado en un vehículo. En la etapa 400, se recibe información desde el lado del suelo, es decir, desde el centro general 40. Tal como se ha descrito anteriormente, la información del centro general 40 es información de cargo e información de corrección de GPS, y en la etapa 402 se lleva a cabo la determinación de si la información recibida es la información más reciente o no. Si la información recibida es la información más reciente, la determinación en la etapa 402 es afirmativa, y en la siguiente etapa 404, se sacan de la información de cargo recibida datos que representan el cargo aplicable en el área Área y se almacenan los datos de corrección de GPS junto con la información de cargo recibida en el área de almacenamiento 230A de la memoria 230.

No obstante, si la información recibida no es la información más reciente, la determinación en la etapa 402 es negativa y se lleva a cabo las etapas 406 a 416. Se debe observar que en la presente realización, la tabla 8 muestra un ejemplo de una lista del historial de localización del vehículo.

Tabla 8

Tiempo t					Latitud y Longitud P (t)		Área	Cargo
Año	Mes	Día	Hora	Minuto	Longitud	Latitud		
1997	11	05	08	13	E135-30-25	N35-20-13	A	*
1997	11	05	08	14	E135-30-49	N35-19-58	A	*
1997	11	05	08	15	E135-30-55	N35-19-32	A	*
1997	11	05	08	16	E135-31-01	N35-19-25	A	
...	
1997	11	05	08	21	E135-39-25	N35-15-18	B	
1997	11	05	08	22	E135-39-50	N35-15-25	B	
...	

Se debe observar que la columna “Cargo” de la tabla anterior está formada por datos de identificación que representan si se ha llevado a cabo o no el proceso de cargo que se describe más adelante. El símbolo [*] indica que el proceso de cargo ha sido realizado.

En el proceso de cargo en el dispositivo 30 incorporado en el vehículo, cuando la condición de cargo es, por ejemplo, el número de entradas en un área y la ruta Rt0 es la que va desde el punto de inicio STP al punto final EDP, tal como se ha mostrado en la figura 30, entonces, entre las 7 horas y las 9 horas, si el vehículo recorre 1,0 km por el área B y 1,5 km por el área A, entonces, la magnitud de cargo es determinada de acuerdo con la siguiente fórmula.

importe de cargo para la ruta Rt0 =

$$80 \times 1 + 40 \times (1000/500) + 60 \times 1 + 30 \times (1500/500) = \text{¥}310$$

A continuación, se describirá el funcionamiento de la instalación de suelo y el dispositivo incorporado en el vehículo mientras este está desplazándose de manera adicional. Se debe observar que la siguiente descripción corresponde a cuando la tarifa varía de acuerdo con el número de entradas que hace un vehículo en un área sujeta a cargo por tarifa y la distancia recorrida (cada 500 metros).

En el proceso del dispositivo incorporado en un vehículo, mostrado en la figura 32, cuando se conecta el suministro de potencia al dispositivo incorporado en el vehículo, la rutina se desplaza a la etapa 500 y se lleva a cabo la determinación del área en la que el vehículo está situado en aquel momento. En esta etapa 500, se lleva a cabo el proceso de determinación del área anteriormente descrita (ver figura 6). En la siguiente etapa 502A, se lleva a cabo la determinación de si el área determinada en la etapa 500 es un área sujeta a la aplicación de cargo por tarifa o no. Si es un área sujeta a cargo por tarifa, la determinación en la etapa 502 es afirmativa, y en la siguiente etapa 504 se hace la determinación de si o no el área anterior (área determinada en la última vez que esta rutina fue realizada) era un área sujeta a cargo por tarifa. Si el área anterior no era un área sujeta a cargo por tarifa, el caso actual es la primera vez en que el vehículo ha entrado en un área sujeta a cargo por tarifa, por lo tanto, la determinación en la etapa 504 es negativa. En la siguiente etapa 506, el proceso de entrada en un área de cargo es realizado y la rutina pasa a la etapa 516. El proceso de entrada en el área de cargo, es un proceso que es llevado a cabo cuando un vehículo entra en un área sujeta a cargo por tarifa, y el hecho de que el vehículo ha entrado en el área sujeta a cargo por tarifa se muestra en el dispositivo de visualización 224. No obstante, si el área anterior era un área sujeta a cargo por tarifa, la determinación en la etapa 504 es afirmativa y la rutina procede sin cambios a la etapa 516.

Si el área actual no es un área sujeta a cargo por tarifa y la determinación en la etapa 502 es negativa, la rutina pasa a la etapa 508, en la que se hace la determinación de si o no el vehículo se está aproximando a un área sujeta a cargo por tarifa. Esta determinación de si el vehículo se está aproximando o no a un área sujeta a cargo por tarifa se puede llevar a cabo, tal como se ha mostrado en la figura 30, por ejemplo, midiendo la distancia a, y la distancia b al área sujeta a cargo por tarifa en la dirección en la que el vehículo está avanzando (dirección indicada por la flecha S en la figura 30), y en una dirección transversal sustancialmente ortogonal a la dirección en la que el vehículo está avanzando, y determinando a continuación si estas distancias medidas se encuentran o no dentro de una distancia predeterminada. Como resultado, es posible determinar si o no un área de cargo se encuentra presente dentro de un área predeterminada. Se debe observar que las direcciones medidas no están limitadas a la dirección en la que el vehículo está avanzando y la dirección transversal al mismo. De forma alternativa, las áreas para determinar si un vehículo se encuentra o no dentro de una distancia predeterminada, se puede centrar en cada dirección dentro de un rango de 45 grados a cada lado.

Si la distancia al área sujeta a cargo por tarifa se encuentra dentro de la distancia predeterminada, la determinación en la etapa 508 es afirmativa, y en la siguiente etapa 514 se muestra como imagen y se facilita también de forma auditiva información indicativa del hecho de que el vehículo se está aproximando a una área sujeta a cargo por tarifa. Entonces, la rutina vuelve a la etapa 500. Se debe observar que es posible cambiar el contenido de la pantalla y otros, de acuerdo con la distancia al área sujeta a cargo por tarifa. Por ejemplo, en el punto en que la distancia al área sujeta a cargo por tarifa disminuye hasta estar por debajo de una primera distancia predeterminada (preferentemente 500 metros aproximadamente), el hecho de que el vehículo se está aproximando al área sujeta a cargo por tarifa es visualizado, tal como se muestra en la figura 33A. En la figura 33A, se muestra el marcador 225 del vehículo que indica la dirección en la que el vehículo 32 está avanzando, y se muestran tanto la dirección en la que está avanzando el marcador 225 del vehículo como el símbolo 227 que muestra que el área sujeta a cargo por tarifa está situada en dirección a la izquierda. En el punto en el que la distancia al área sujeta a cargo por tarifa disminuye por debajo de una segunda distancia predeterminada (preferentemente 100 metros aproximadamente), el hecho de que el vehículo se encuentra más próximo al área sujeta a cargo por tarifa, se muestra tal como se representa en la figura 33B. En la figura 33B, al invertir la visualización del símbolo 227, se puede reforzar el símbolo.

Si la determinación en la etapa 508 es negativa, la rutina se desplaza a la etapa 510, en la que se hace la determinación de si el área anterior era un área sujeta a cargo por tarifa. Si se determina que el área anterior no era un área sujeta a cargo por tarifa, la rutina vuelve a la etapa 500. No obstante, si se determina que el área anterior era un área sujeta a cargo por tarifa, la conclusión es que actualmente el vehículo ha salido de un área sujeta a cargo por tarifa y la determinación en la etapa 510 es afirmativa. En la siguiente etapa 512, se lleva a cabo el proceso de salida del área de cargo y la rutina pasa a la etapa 516. Este proceso de salida del área de cargo se lleva a cabo cuando el vehículo sale del área sujeta a cargo por tarifa, y el hecho de que el vehículo ha salido del área sujeta a cargo por tarifa queda visualizado en la pantalla 224 y similares.

En la etapa 516, se hace la determinación de si la fuente de potencia del dispositivo incorporado en el vehículo se ha interrumpido. Si la potencia está todavía aplicada, la determinación en la etapa 516 es negativa y la rutina vuelve a la etapa 500. No obstante, si el suministro de potencia ha sido interrumpido, la determinación en la etapa 516 es afirmativa y la rutina actual se termina.

De acuerdo con lo anterior, en la etapa 514, se indica en el punto PS1 en la ruta Rt0 mostrada en la figura 30, la información de que el vehículo se está aproximando al área sujeta a cargo por tarifa. Por ejemplo, tal como se ha descrito en lo anterior, en el punto en el que la distancia al área sujeta a cargo por tarifa disminuye por debajo de la primera distancia predeterminada, el hecho de que el vehículo se está aproximando al área sujeta a cargo por tarifa, se muestra tal como se ha indicado en la figura 33A. En el punto de partición PS2, cuando la distancia al área sujeta a cargo por tarifa disminuye por debajo de la segunda distancia predeterminada, el hecho de que el vehículo se encuentra más próximo al área sujeta a cargo por tarifa, se muestra tal como se indica en la figura 33B. Por lo tanto, el hecho de que el vehículo se encuentra incluso más próximo al área sujeta a cargo por tarifa, se puede reconocer fácilmente. Se puede observar que es posible poner énfasis en este hecho, no solamente invirtiendo la representación, sino también, por ejemplo, haciendo que la visualización parpadee, cambiando el color de la visualización, o similar. Además, es también posible mostrar la leyenda "aproximación al área sujeta a cargo por tarifa" en el dispositivo de visualización 224 o facilitar una notificación auditiva utilizando el dispositivo auditivo 228 para el momento determinado.

También, es posible facilitar información visualizando las imágenes superpuestas de las áreas sujetas a cargo por tarifa A y B en una imagen de navegación utilizando el dispositivo de visualización 224. Por ejemplo, tal como se ha mostrado en la figura 34, es posible visualizar la ruta a través del área sujeta a cargo por tarifa A cambiando el color o el brillo de la misma y visualizar el nombre del área sujeta a cargo por tarifa, y mostrar toda el área del área sujeta a cargo por tarifa B en un dibujo de medios tonos y visualizar su nombre. Además, tal como se ha mostrado también en la figura 34, también es posible visualizar la distancia al área sujeta a cargo por tarifa (la distancia en línea recta o la distancia por la ruta más corta), y visualizar el importe del cargo. Este contenido visualizado puede también ser facilitado utilizando medios auditivos. Se debe observar que el color, brillo, y dibujo en medios tonos, se puede alterar de acuerdo con la distancia restante o con el importe del cargo.

De esta manera, dado que es posible reconocer fácilmente el hecho de que el vehículo se está aproximando al área sujeta a cargo por tarifa, el conductor puede seleccionar fácilmente la ruta más apropiada. Por ejemplo, tal como se ha mostrado en la figura 30, si el hecho de que el vehículo se está aproximando a las áreas sujetas a cargo por tarifa A y B, se muestra en el punto de partición PS1, el conductor puede cambiar de la ruta inicialmente planeada Rt0 a la ruta Rt1 mostrada con línea de trazos en la figura 30, posibilitando de esta manera que el vehículo llegue al destino EDP pasando solamente por el área sujeta a cargo por tarifa A. De esta manera, el conductor puede evitar pagar tarifas innecesarias.

(Novena Realización)

La estructura de sistema de la novena realización de la presente invención, se ha mostrado en la figura 35. El dispositivo de cargo 1 incorporado en el vehículo, montado en un vehículo comunica con una estación de notificación 30, con intermedio de una unidad telefónica incorporada 8 (que se describe más adelante) y una antena ANTt intercambiando datos de este modo. Además, el dispositivo de cargo 1 incorporado en el vehículo recibe ondas de radio procedentes de satélites a través de la antena GPS ANTt, y reconoce la posición y dirección de desplazamiento del vehículo utilizando un dispositivo de medición de posición GPS (20 a 28: descrito más adelante) y lo muestra junto con un mapa que indica el área por el que se está desplazando el vehículo. Cuando hay un número de satélites insuficientes para su recepción o cuando las señales de los satélites son insuficientes, la información insuficiente es suplementada por cálculo de posición del vehículo por adición de la velocidad de desplazamiento y detección de la dirección utilizando un giróscopo. De manera alternativa, se puede llevar a cabo reconocimiento de posición del vehículo.

La figura 37 muestra la estructura del dispositivo 1 de cargo incorporado en el vehículo. Tal como se ha mostrado en la figura 37, un voltaje en corriente continua +B de la batería del vehículo es suministrado constantemente al dispositivo de cargo 1 incorporado en el vehículo. Un circuito de suministro de potencia PSC suministra el voltaje operativo a las CPU de la ECU 20 de proceso de la información GPS y a la ECU 702 de control de cargo. Como resultado, se mantienen siempre datos (archivados) en la memoria interna de la CPU de la ECU 2 de control de

cargo y en la memoria interna de la ECU 2 de control de cargo que se encuentra, de hecho, fuera de la ECU pero dentro de la ECU 2.

Cuando el interruptor de encendido del vehículo IGsw está cerrado (es decir, cuando el suministro de potencia que permite el funcionamiento está conectado), el circuito PSC de suministro de potencia facilita voltaje operativo a todos los circuitos del dispositivo 1 de cargo incorporado en el vehículo. La apertura del interruptor de la llave de encendido IGsw (Si = L) facilita la instrucción de que la medición de la longitud de permanencia en el área de cargo puede ser interrumpida, mientras que el cierre del interruptor de la llave de encendido IGsw (Si = H) facilita la instrucción de que la medición de la duración de la estancia en el área de cargo se debe continuar.

El dispositivo (20-28) de medición de posición GPS está dotado de una antena receptora ANTg, un receptor de GPS 21, un demodulador de GPS 22, un dispositivo de visualización 24, un giróscopo vibrante piezoeléctrico 25, un sensor de altura 26, una ECU (Electronic Control Unit (Unidad de Control Electrónico de Proceso de Información de GPS)) 20, un panel operativo 23, un aparato de búsqueda de mapas 27, y una base de datos 28 de mapas. Las ondas de radio de 1,57542 GHz transmitidas desde cada uno de los satélites GPS son recibidas por el receptor de GPS 21 mediante la antena receptora ANTg y la información contenida en las ondas de radio, es decir, información tal como coeficiente indicativo de la trayectoria de los satélites y tiempo y similares es desmodulada por el demodulador 22 de GPS es introducida en la ECU 20 de proceso de información de GPS. La ECU 20 de proceso de información de GPS es un sistema de ordenador basado en un micro procesador (CPU) y dotado de una memoria de datos de almanac y una memoria para un tampón de datos, así como un interfaz entrada/salida (circuito eléctrico o electrónico). La CPU genera información indicativa de la posición de su vehículo principal (latitud, longitud, altura) basándose en la información transmitida desde los satélites GPS y calcula la dirección en la que se está desplazando el vehículo y la velocidad de avance, basándose en la transición de las series de tiempos de esta información de posición. De acuerdo con la información de posición generada por la CPU, el aparato de búsqueda 27 de datos de mapas de una página (es decir, una pantalla), que incluye la posición desde la base de datos de mapas 28 y lo muestra en el dispositivo de visualización 24. Un índice de posición actual que muestra también la dirección de desplazamiento se visualiza también, así como la posición actual en el dispositivo de visualización 24.

Las estructuras básicas de la antena de recepción ANTg, el receptor de GPS 21, el demodulador de GPS 22, y el dispositivo de visualización 24, así como el funcionamiento básico de la ECU 20 de proceso de información GPS son iguales que los elementos estructurales de dispositivos conocidos ya disponibles en el mercado.

No obstante, a efectos de implementar la presente invención, se añade un programa al programa operativo de la ECU 20 de proceso de información de GPS que realiza lo siguiente. Es decir, la posición actual (posición en el terreno) del vehículo (es decir, el dispositivo 1 de cargo incorporado en el vehículo), la dirección de desplazamiento, la velocidad de desplazamiento y los datos actuales y hora son transmitidos a la ECU 2 de control de cargo como respuesta a la petición de transmisión de datos de la ECU 2 de control de cargo. Además, la ECU 2 de control de cargo lee la transmisión de información del área de cargo que se aproxima y la almacena en una memoria interna. El área de cargo es mostrada a continuación en superposición (como dibujo de medios tonos) en el área estipulada por la información de área de cargo, a saber, el área de cargo en el mapa mostrado en el dispositivo de visualización 24.

Señales análogas emitidas por el giróscopo vibrante piezoeléctrico 25 y el sensor de altura 26 son introducidas, respectivamente, en la ECU 20 de proceso de información GPS, y la CPU de la ECU 20 lee las señales después de convertirlas en datos digitales mediante un convertidor A/D. La información emitida desde el demodulador de GPS 22 y la información para controlar el demodulador de GPS 22 es introducida o sacada de la CPU mediante el puerto I/O de la ECU 20 de proceso de información de GPS.

La ECU 20 de proceso de información de GPS calcula coordenadas tridimensionales Ux, Uy, Uz de la posición de su vehículo principal con un "cálculo de medición de posición de 3 satélites" o un "cálculo de medición de posición de 4 satélites".

En el "cálculo de medición de posición de 3 satélites", en una ecuación simultánea predeterminada, se sustituyen como parámetros tres juegos de datos recibidos de tres satélites, y al resolver esta ecuación simultánea, se determina cualquier error en la latitud y longitud del punto de recepción, que son números desconocidos, así como en el reloj del lado de recepción. La altitud del punto de recepción es determinada, en este ejemplo, por un cálculo basado en la salida de señal del sensor de altura 26, y es sustituida en la ecuación simultánea como datos conocidos. En el "cálculo de medición de posición de 4 satélites", en una ecuación simultánea predeterminada para cuatro conjuntos de datos recibidos de cuatro satélites, son sustituidos como parámetros, y al resolver esta ecuación simultánea, se determina cualquier error en la latitud, longitud y altura del punto de retención, que son números desconocidos, así como en el reloj del lado de recepción. Además, dado que cualquier error en el reloj del lado de recepción puede ser determinado llevando a cabo el cálculo de medición de posición de cualquiera de éstos, el tiempo del reloj interno se puede corregir basándose en esta información de error.

Cuando se calcula la información de la posición de suelo por medición de la posición de GPS, la ECU 20 de proceso de información de GPS calcula la información en la que se está desplazando el vehículo y la velocidad de desplazamiento por comparación con la posición de suelo previamente calculada. En base, la posición de suelo

previamente calculada, se leen datos de mapa de la página (una pantalla) que incluye la posición actual de la memoria de datos de mapas 28 y se visualiza en el dispositivo de visualización 24. Un índice de posición actual que muestra también la dirección de desplazamiento queda visualizado en la posición actual en la pantalla. Además, cuando, como mínimo, una parte del área estipulada por la información de área de cargo, es decir, el área de cargo, recibida de la ECU 2 de control de cargo y registrada en la memoria interna es incluida en el área visualizada en el dispositivo de visualización 24, el área de cargo es visualizada en superposición (en puntos de medios tonos) sobre el área de la pantalla de visualización. Esta visualización adicional permite que el conductor reconozca las áreas sujetas a cargo por tarifa sobre la pantalla de visualización del dispositivo de visualización 24.

La ECU 2 de control de cargo es también un sistema de ordenador centrado alrededor de un microprocesador (CPU) y dotado de un interfaz de entrada/salida (circuito eléctrico o electrónico). La CPU es capaz de intercambiar transmisiones de varios tipos de información con la estación de notificación 30 con intermedio de la antena ANTt, la unidad de teléfono 8 y el módem 7. El panel de ampliación serie entrada/salida 6 lleva a cabo la entrada y salida seriada de datos, así como la conversión serie/paralelo de entrada y salida.

La voz del conductor que es introducida utilizando el micrófono MIC es convertida en letras indicadoras de datos digitales de palabras con intermedio de una unidad de reconocimiento de voz 9 y es introducida en la CPU de la ECU 2 de control de cargo. Además, la CPU notifica (informa auditivamente) al conductor cuando es necesario con mensajes (información de salida) utilizando el altavoz SP incorporado en el vehículo con intermedio de la unidad de síntesis de voz 10 y del interruptor conmutador SW 11. Cuando se emiten datos de voz desde la CPU, el interruptor de conmutación SW 11 conmuta la conexión entre el audio incorporado en el vehículo y los altavoces SP a una conexión entre la unidad de síntesis de voz 10 y los altavoces SP. En este momento, la CPU visualiza simultáneamente el mensaje enviado al conductor mediante voz a través del altavoz SP del vehículo utilizando caracteres alfabéticos en el dispositivo de visualización 4. Como resultado, el conductor es capaz de confirmar un mensaje desde la CPU tanto de forma auditiva como visual.

Un lector de tarjetas 5 (es decir, un dispositivo de lectura y escritura) en el CRD de una tarjeta IC (es decir, un medio de almacenamiento) es conectado al control de cargo ECU 2. Cuando un CRD de tarjeta IC es insertado en una ranura de inserción de tarjeta y la ECU 2 de control de cargo ha pedido transmisión de datos, el lector de tarjeta 5 lee los datos almacenados en el CRD de la tarjeta y los transmite a la ECU 2 de control de cargo. Cuando el lector de tarjeta 5 recibe datos de escritura procedentes de la ECU 2 de control de cargo, sobrescribe estos datos (es decir, actualiza con estos nuevos datos en el CRD de la tarjeta IC).

La información almacenada en la tarjeta IC se ha mostrado en la tabla 9. En el ejemplo mostrado en la tabla 9, el importe de una emisión individual de tarjeta es de 10.000 ¥. El saldo de la tarjeta es 10.000 ¥ (es decir, la tarjeta no ha sido utilizada) y el ID de la tarjeta asignado por el usuario de la tarjeta es MYCAR003. La clasificación del vehículo para el que se aplica la tarjeta es un vehículo ligero y el ID del vehículo (en este ejemplo el número que aparece en la placa de matrícula del vehículo) es A123B568. Los datos en la tabla de cargo son para el área de cargo que pidió el conductor (lo solicitó) directamente después de la emisión de la tarjeta, y estos datos están inscritos en la tarjeta por el emisor, de acuerdo con la solicitud del conductor. Si no existe esta solicitud (es decir, una petición de escritura de datos en la tabla de cargo), entonces no hay escritura.

Tabla 9

Datos almacenados en la tarjeta	
Categoría de la información	Contenido de la información
ID tarjeta	MYCAR003
Saldo tarjeta	¥10000
Clasificación vehículo	Vehículo ligero
ID vehículo	A123B568
Tabla de cargo	...

Un ejemplo de los datos de la tabla de cargo se muestra en la tabla 10. Esta tabla de cargo es una tabla que muestra las tarifas cuando se cobra un cargo para cada entrada y se utiliza para cargar una tarifa que corresponde al número de entradas (o veces en las que se ha utilizado).

Tabla 10

Tabla de cargo			
Categoría de información	Contenido de la información		
Tabla de cargo n°			
Información de área de cargo	[N350000, E 1360000] (Primer punto) [N345900, E1360100] (Segundo punto)		
Información de tarifa/entrada	Vehículo pesado	Vehículo medio	Vehículo ligero
Periodo de tiempo: 7:00 - 9:00	¥500	¥300	¥200
Periodo de tiempo: 17:00 - 19:00	¥500	¥300	¥200
Periodo de tiempo: otros	¥400	¥200	¥100
Periodo validez tabla	10 - 11 Octubre, 1997		
Información áreas validez tabla	... (Primer punto) ... (Segundo punto)		

Los datos de un conjunto (un punto de la información de área de cargo en la tabla de cargo es información de posición que indica el punto en un esquema del área de cargo). Cuando existen solamente dos conjuntos de datos (datos de dos puntos), cada conjunto de datos significa las posiciones de esquinas opuestas en un rectángulo (cuadrado) y el área de cargo es rectangular. Se muestra un ejemplo de ello en la figura 55A.

Cuando hay tres conjuntos de datos, las posiciones (punto) indicadas por cada grupo de datos son reunidas a efectos de escribir los grupos de datos y el área poligonal que se produce cuando el último punto es unido con el primer punto indica el área de cargo. Dado que hay dos conjuntos de datos de posición (punto) en el ejemplo mostrado en la tabla 10, el área de cargo es cuadrangular (cuadrada). La información de tarifa es diferenciada por un periodo de tiempo y por el tipo de vehículo.

El plazo de validez de la tabla indica el plazo de validez de los datos. La información del área en la que la tabla es válida muestra un esquema conformado sustancialmente igual que el área de cargo extendida aproximadamente 600 metros hacia fuera del perfil de un área de cargo pre-escrita en la información de área de cargo. Cuando se dispone una serie de áreas de cargo, esta información del área en la que la tabla es válida sirve para autorizar una tabla de cargo de un área de cargo, que es similar a la que se seleccionará en el vehículo. Se debe observar que la figura 55A muestra la situación en la que las cuatro áreas de cargo 1 a 4 son adyacentes y una tabla de cargo es asignada a cada área de cargo.

Los puntos de emisión de tarjeta y de cálculo de la tarifa (taquillas de emisión de tarjetas y de cálculo de la tarifa) 71 a 73 mostradas en la figura 35 emiten CRD de tarjetas IC. Estos puntos (centros de servicio) están dispuestos en lugares que proporcionan fácil acceso para un conductor y que se encuentran lo más cerca posible a áreas en las que se han dispuesto áreas de cargo, tales como en las proximidades de la estación de notificación 30 en el área bajo la jurisdicción de la estación de notificación 30, fuera del área o la jurisdicción de la estación de notificación 30 u otros. Por ejemplo, se pueden disponer en edificios del gobierno local o agencias del mismo en el área en la que se fija el área de cargo. En estos puntos se pueden emitir nuevas tarjetas IC, se pueden volver a emitir tarjetas dañadas o perdidas, se pueden calcular tarifas no pagadas (salos de tarjetas en atraso) y se pueden incrementar los depósitos de prepago (es decir, incrementar los saldos de tarjeta) de acuerdo con los deseos del conductor por parte de un operador de servicio o por una máquina automática. Cuando se llevan a cabo esos procesos, los datos de procesos son transmitidos a la estación de notificación 30 mediante una red de teléfono público y un intercambiador 60. De acuerdo con los datos de proceso recibidos, la estación de notificación 30 actualiza los datos en la base de datos de observación WDB cuando se emite una nueva tarjeta, se emite nuevamente una tarjeta perdida o dañada o se incrementa un depósito de prepago y actualiza los datos en la base de datos de atrasos CDB cuando se satisface una tarifa que no se había pagado.

La figura 37 muestra el exterior de un cuerpo envolvente que recibe las partes principales del dispositivo 1 de cargo incorporado en un vehículo. El panel 3 de accionamiento y visualización del dispositivo de cargo 1 incorporado en el vehículo que se ha mostrado, rodeado por dos líneas de trazos en la figura 36 se encuentra fuera del cuerpo mostrado en la figura 37 y se encuentra próximo al panel de accionamiento 23 del dispositivo 20-28 de medición de GPS y está conectado al área ECU 2 de control de cargo dentro de dicho cuerpo mostrado en la figura 37 mediante un cable eléctrico.

El cuerpo envolvente que aloja partes principales del dispositivo 1 de cargo incorporado en el vehículo, está fijado en una posición delante del asiento del conductor dentro del vehículo donde puede ser visto fácilmente desde el exterior

del vehículo, a través del parabrisas. Cuatro aberturas están constituidas en la superficie de dicho cuerpo que forma su superficie frontal cuando el cuerpo es visto desde el frontal del vehículo. Estas cuatro aberturas están cerradas, respectivamente, por placas rojas transparentes W4f1 y W4f2, cada una de las cuales tiene un elevado nivel de transparencia, una placa transparente amarilla W4f3 que tiene un elevado nivel de transparencia y una placa azul transparente W4f4 que tiene un alto nivel de transparencia. Un espejo curvado para reflejar luz está dispuesto dentro del cuerpo mencionado, dirigido hacia cada una de las placas de ventana y lámparas de alta intensidad 4f1 a 4f4 están situadas en el centro de cada espejo (ver figura 37). Cuando las lámparas de alta intensidad 4f1 a 4f4 son encendidas, las placas transparentes W4f1 y W4f2 situadas en la parte frontal de cada lámpara aparecen con un fuerte brillo en sus respectivos colores.

Este encendido de las luces para posibilitar que el controlador de cargo (es decir, un empleado de la organización que administra el sistema de cargo o un miembro de las fuerzas de policía con responsabilidad para el sistema) para confirmar visualmente desde una posición por delante del vehículo, mientras que el dispositivo 1 de cargo en el vehículo se está desplazando, si se está llevando a cabo o no el cargo correctamente, y para posibilitar la fotografía mediante una cámara para notificar la situación (es decir, mostrar el hecho de que la luz está encendida). Los diodos emisores de luz 4B1 a 4B4 están dispuestos en la superficie interna del vehículo (lado dirigido al conductor) (superficie posterior del mismo cuando se mira desde la parte frontal del vehículo) del dispositivo de cargo 1 para comparar las lámparas de alta intensidad 4f1 a 4f4. Una pantalla de caracteres 4B5 está dispuesta también para mostrar información de área de cargo. Además, se dispone una ranura 5i de inserción de tarjeta IC para el lector de tarjetas 5.

La estación de notificación 30 transmite datos para representaciones intermitentes (es decir, ciclo de activación y servicio de activación) para la lámpara de alta intensidad 4f1 al dispositivo de cargo 1, utilizando comunicación inalámbrica. El dispositivo de cargo 1 parpadea de manera repetida el diodo emisor de luz 4B1 y la lámpara de control 4f1, de acuerdo con los datos del modelo de activación. La lámpara de control 4f1 es utilizada por el controlador de cargo para llevar a cabo observación desde el exterior del vehículo, mientras que el diodo emisor de luz 4B1 es utilizado por el conductor del vehículo para confirmación. Cuando los datos de señal del ciclo, incluidos en los datos de modelo intermitente son leídos, se inicia el encendido intermitente del modelo de activación. Es decir, el encendido intermitente real es sincronizado con la temporización planificada por la estación de notificación 30.

Un dispositivo de regulación instalado encima de la carretera o bien un dispositivo de regulación portátil recibe un modelo intermitente transmitido desde la estación de notificación 30 cuando se está realizando una comprobación de si el dispositivo de cargo 1 del vehículo está funcionando correctamente o no, y se fotografía la placa de matrícula del vehículo, así como la parte frontal del mismo con las placas de ventana W4f1 a W4f4 incluidas por una cámara tanto en el periodo en el que las luces son activadas como en el periodo en el que las luces no están activadas. La fotografía es llevada a cabo, como mínimo, dos veces en el modelo de activación de luz, de manera que, como mínimo, se obtienen cuatro imágenes de pantalla. Si el dispositivo de cargo 1 funciona correctamente, la placa de ventana W4f1 aparece brillando en las imágenes numeradas con números impares, mientras que las imágenes numeradas con números pares aunque la lámpara de alta intensidad W4f1 del dispositivo de cargo 1 está encendida de modo continuado (es decir, no se puede utilizar el dispositivo de cargo) o si el dispositivo de cargo 1 lleva a cabo una operación de parpadeo que no es respuesta a la estación de notificación 30 (es decir, el dispositivo ha sido modificado ilegalmente) aunque el parpadeo se repita temporalmente, dado que la placa de ventana W4f1, por ejemplo, aparece oscura en una imagen en la que debería aparecer brillando, o aparece brillando en una imagen en la que debería aparecer oscura, es posible obtener una fotografía que demuestra que el dispositivo 1 de cargo ha sido utilizado ilegalmente (es decir, no está siendo utilizado o ha sido modificado).

Cuando no es posible el proceso de cargo para acceso al CRD de la tarjeta de IC, tal como cuando no es posible la lectura o escritura del CRD de la tarjeta IC (incluyendo cuando no se ha cargado el CRD de la tarjeta de IC, o cuando existe una anomalía de datos (es decir, una tarjeta modificada o falsificada o un saldo insuficiente), la ECU 2 de control de cargo asocia la hora y fecha a los datos de "error de tarjeta" (es decir, datos que indican una anomalía) y lo escribe en el área de escritura/lectura de historial de anomalías (se hará referencia a ello más adelante como memoria de historial de anomalías) asignada en el área 1 en una memoria de semiconductores no volátil de la ECU 2 de control de cargo.

La estación de notificación 1 ilumina continuamente la lámpara de alta intensidad 4f2 y el diodo emisor de luz 4B2, provocando de esta manera que la placa de ventana W4f2 muestre brillo de color rojo. Asimismo, una voz sintética anuncia "esta tarjeta es anormal – por favor inserte una tarjeta correcta" utilizando el altavoz SP del vehículo. Cuando la ECU 20 de proceso de información de GPS para medir la posición aunque la medición de posición GPS es posible, la ECU 2 de control de cargo asocia la hora y fecha a la misma y escribe datos de "error de medición de posición de GPS" en la memoria de historial de anomalías y genera, asimismo, una notificación de aviso 2.

La notificación de aviso 2 es facilitada dejando encendidas de manera continuada las lámparas de alta intensidad 4f2 y 4f3, así como los diodos emisores de luz 4B2 y 4B3 al provocar que la placa de ventana W4f2 muestre brillo de color rojo y la placa de ventana W4f3 de color amarillo, y asimismo, haciendo que la voz sintética anuncie "medición de posición GPS anormal – hacer mantenimiento" utilizando el altavoz SP del interior del vehículo. Cuando no se

están generando impulsos de alta velocidad, a pesar del hecho de que se debería generar impulsos de alta velocidad, la ECU 2 de control de cargo asocia el tiempo y hora y escribe datos de "error de impulsos de velocidad" en la memoria de historial de anomalías, y genera también una notificación de aviso 3.

5 La notificación de aviso 3 es facilitada dejando las lámparas de alta intensidad 4f2 y 4f3, así como los diodos emisores de luz 4B2 y 4B3 encendidos de manera continua, provocando que la placa de ventana W4f2 muestre brillo de color rojo y la placa de ventana W4f3 de color amarillo, y haciendo también que la voz sintética anuncie "detección de velocidad del vehículo anormal – hacer mantenimiento" utilizando el altavoz SP del interior del vehículo.

10 La lámpara 4f4 de alta intensidad y el diodo emisor de luz 4B4 son utilizados para indicar el hecho de que el dispositivo de cargo 1 está actualmente en funcionamiento. La ECU 2 de control de cargo deja la lámpara de alta intensidad 4f4 y el diodo emisor de luz 4B4 encendidos de manera continuada cuando la fuente de potencia principal que no se ha mostrado para la ECU 2 de control de cargo está activada, mientras la llave de encendido del vehículo IGsw está activada. El encendido de la lámpara de alta intensidad 4f4 provoca que la placa de ventana W4f4 brille fuertemente en color azul.

La estructura de la estación de notificación 30 se muestra en la figura 38. En la estación de notificación 30 existe un dispositivo de comunicación inalámbrico 31 que modula datos de transmisión desde un controlador 32 a señales de ondas de radio que envía a una antena 40, y recibe también ondas de radio a través de la antena 40, desmodula los datos recibidos y los alimenta al controlador 32. El controlador 32 es un sistema de ordenador centrado alrededor de un microprocesador (MPU) y está dotado de un interfaz de entrada/salida. Un PC del terminal (conjunto completo que comprende ordenador personal, dispositivo de pantalla, teclado, ratón, impresora), una base de datos de cargo (memoria) FDB, y una unidad de control de información 33 están conectados al controlador 32. La base de datos de atrasos CDB, la base de datos de observación WDB y la base de datos TDB de entrada/salida de vehículos están conectadas a la unidad de control de información 33.

Un módem 34 está conectado al controlador 32. El controlador 32 es capaz de llevar a cabo transmisión de sonido y datos con el centro de control 50 (figura 35) con intermedio del módem y el intercambiador 60 del circuito de comunicación público (figura 35).

Las figuras 39A y 39B, así como las figuras 40A y 40B muestran esquemas de la operación de control de cargo de la ECU 2 de control de cargo (CPU de la misma). Las figuras 39A y 39B serán tomadas en consideración en primer lugar. La ECU 2 de control de cargo espera que el interruptor de encendido IGsw esté cerrado (Si : H), y cuando el interruptor de encendido está cerrado, la lámpara 4f4 y el diodo emisor de luz 4B4 están encendidos (etapas 1, 2a, y 2b). Se debe observar que en la descripción siguiente, el término etapa se omite y solamente se indica el número de la etapa.

A continuación, se hace comprobación de si existe o no una anomalía en la memoria de historial de anomalías, si se encuentra presente un "error de tarjeta", se genera la anteriormente indicada notificación de aviso 1 (2c, 2d). Si se encuentra presente la indicación "datos error GPS", se genera la anteriormente indicada notificación de aviso 2 y, si se encuentra presente datos de "anomalía de impulsos de velocidad", se genera la anteriormente indicada notificación de aviso 3.

45 A continuación, la ECU 2 de control de cargo registra los datos del CRD de la tarjeta en su memoria interna mediante el lector de tarjetas 5 (3, 4). Si no se ha cargado CRD de tarjeta, la rutina espera el cargo de una tarjeta, y a continuación registra los datos del CRD de la tarjeta en la memoria interna una vez que ha sido cargada. El saldo de la tarjeta, entre los datos de la tarjeta leída es mostrado en la pantalla 4B5 del dispositivo de visualización 4. El contenido de la "comprobación de tarjeta" (4) se describirá a continuación con referencia a las figuras 41A y 41B.

50 Después de la "comprobación de tarjeta" (4), la ECU 2 de control de cargo pone en marcha el temporizador Tc párale límite de tiempo Tc (6). A continuación, se realiza una petición de transmisión de datos a la ECU 20 de proceso de información GPS y datos de la posición actual (posición en el suelo), la dirección de desplazamiento, la velocidad de desplazamiento, y la hora y día son recibidos de la ECU 20 de proceso de información GPS y se escriben en la memoria interna (7).

A continuación, la ECU 2 de control de cargo comprueba si la fecha y hora recibidas de la ECU 20 de proceso de información GPS se encuentran dentro del periodo en el que la tabla es válida en la tabla de cargo registrada en la memoria interna o si la posición actual recibida desde la ECU 20 de proceso de información de GPS se encuentra dentro del área, en la que la tabla es válida, mostrada en la información del área en la que la tabla es válida en la tabla de cargo registrada en la memoria interna (8). Si la hora y el día se encuentran fuera del periodo en el que la tabla es válida o si la posición actual se encuentra fuera del área en la que la tabla es válida, entonces, en este caso, la tabla de cargo no se acopla al área actual o a la hora y fecha actuales. Por lo tanto, se transmite una petición de tabla de cargos mediante la antena ANTt (9). En este momento, la petición de tabla de cargo es transmitida junto con el ID del vehículo, saldo (es decir, información de crédito) e ID de la tarjeta en los datos de la tarjeta y se obtienen la posición actual (posición en el suelo) y la dirección de desplazamiento a partir de la ECU de proceso de

información GPS. Cuando la estación de notificación 30 recibe la petición de tabla de cargo, registra el ID de la tarjeta, el saldo, el ID del vehículo, la posición actual, y la dirección de datos de desplazamiento en la dirección ID de la tarjeta en la memoria interna, y transmite la tabla de cargo (tabla 2) en la base de datos de cargo FSB (41-44 en las figuras 51A a 51B).

5 Cuando recibe esta tabla de cargo, la ECU 2 de control de cargo, comprueba si la fecha y hora de recibidos de la ECU 20 de proceso de información de GPS se encuentran dentro del periodo en el que la tabla es válida en la tabla de cargo, o si la posición actual recibida de la ECU 20 de proceso de información GPS se encuentra dentro del área en la que la tabla es válida, mostrada en la información del área en la que la tabla es válida (10, 11). Si la fecha y hora se encuentran dentro del periodo en el que la tabla es válida, y si la posición actual se encuentra dentro del área en la que la tabla es válida, el dispositivo 2 de control de cargo registra (sustituye con datos nuevos) la tabla de cargo recibida en la memoria interna y en el CRD (12) de la tarjeta de IC. Entonces, se autoriza la interrupción de la recepción (13). Se lleva a cabo la "Interrupción de la Recepción" como respuesta cuando llega una señal de radio en la antena ANTt y un receptor no mostrado de la unidad telefónica 8 genera una señal de llegada "señal recibida" mostrando que se ha realizado una transmisión. El contenido del proceso de interrupción de recepción se explicará a continuación con referencia a la figura 48. Cuando se ha permitido la interrupción de la recepción, la ECU 2 de control de cargo proporciona información de área de cargo en las tablas de cargo a la ECU 20 (14) de proceso de información GPS. Cuando recibe esta información de área de cargo, la ECU 20 de proceso de información GPS, añade la visualización de área de cargo (es decir, en medios tonos) al área del mapa mostrado en el dispositivo de visualización 24 que corresponde al área de cargo representada por la información de área de cargo.

A continuación, teniendo en cuenta las figuras 40A y 40B, la ECU 2 de control de cargo comprueba en el ciclo de tiempo Tc si la posición actual se encuentra dentro del área de cargo, indicada por la información de área de cargo en la tabla de cargo, o fuera de las áreas de cargo (A13 a 32 – 1 a 11 – 13A). Si se encuentra fuera de un área de cargo, y si la dirección de desplazamiento es una dirección que se aproxima a un área de cargo, entonces, cuando la posición se encuentra dentro de 500 metros, con respecto al área de cargo, se muestra en el dispositivo de pantalla 24 "área de cargo 500 metros más adelante" junto con información de la tabla de cargo (no obstante, la información de área de cargo y la información del área en la que la tabla es válida quedan excluidas). Al mismo tiempo, se lleva a cabo la notificación, tal como "área de cargo 500 metros más adelante" por síntesis de voz mediante la unidad de síntesis de voz 10 y el altavoz SP (A13 – 19).

Además, cuando la posición actual se encuentra dentro de 400 metros del área de cargo, la leyenda "área de cargo 500 metros más adelante" de la pantalla 24, es alterada a "área de cargo 400 metros más adelante" y se hace también una notificación de "área de cargo 400 metros más adelante" (13A a 16 – 20 a 23).

Se debe observar que el área de cargo es mostrada en su preposición en el mapa visualizado en el dispositivo de pantalla 24 en la etapa 14, que se repite en el ciclo Tc. Además, dado que la posición actual del vehículo se ha mostrado en el mapa indicado como índice acoplado a una dirección, el conductor puede reconocer la posición y la dirección de desplazamiento del vehículo, con respecto al área de cargo a partir de la visualización del dispositivo de pantalla 24.

45 Cuando el vehículo entra en un área de cargo j (A13, 24a), a efectos de evitar inestabilidad en la determinación de la entrada cuando los resultados de la detección del vehículo, mientras el vehículo se está desplazando, oscilan sobre una corta distancia entre el interior del límite del área de carga j y el exterior del límite del área de carga j (es decir, cuando los resultados de la detección repetidamente dicen en primer lugar que el vehículo se encuentra dentro del área de cargo j y a continuación se encuentra fuera del área de cargo j) se pone en marcha un temporizador trj que tiene un tiempo límite trj de unos pocos segundos, (por ejemplo, 2 segundos). Cuando este límite de tiempo ha terminado, es decir, cuando el tiempo fijado trj ha transcurrido después de que la medición del transcurso del tiempo ha empezado, se registra "1" en el registro RAEj para mostrar que el vehículo ha entrado en el área de cargo j. El "1" del registro rtj, que muestra que la anterior medición del tiempo predeterminado se lleva a cabo y a continuación se elimina se borra la información que muestra que el vehículo situado fuera del área de cargo ha llegado a una distancia entre 500 metros y 400 metros del área de cargo (es decir, los datos de los registros RPF y RPS) (24a a 24d, 25). Si la posición actual se ha detectado que se encuentra fuera del área de cargo j entre el inicio del temporizador trj y el punto en el que se termina el tiempo límite, en este momento se cancela el reloj (29e) y el temporizador trj se activa nuevamente después de que el vehículo se ha detectado otra vez dentro del área de cargo j. Aunque los resultados de la detección varíen entre dentro y fuera del área de cargo j en un intervalo menor que el tiempo fijado trj "1", muestra que la entrada del vehículo no se ha registrado en el registro de vehículo RAEj. Si los resultados de la detección se encuentran de manera continuada dentro del área de cargo j durante el tiempo fijado trj, "1" que muestra que el vehículo ha entrado en el área de cargo j es registrado en el registro de vehículo RAEj.

60 Cuando se lleva a cabo este proceso de datos de entrada, la ECU 2 de control de cargo notifica a la estación de notificación 30 que el vehículo ha entrado en el área de cargo j con el mensaje "entrada de vehículo" (26). En este momento, el ID del vehículo, saldo y la tarjeta ID en los datos de la tarjeta, así como los diferentes datos indicativos de hora y fecha, posición actual y dirección de desplazamiento obtenidos desde la unidad de proceso ECU 20 de la información de GPS son añadidos a la notificación de entrada del vehículo y éstos son transmitidos a la estación de notificación 30. Cuando la estación de notificación 30 recibe esta notificación de entrada de vehículo, la hora y la

fecha, el ID de la tarjeta, el ID del vehículo, la posición, la dirección y el saldo son introducidos en la memoria interna y se prepara una tabla histórica de movimiento para el control y se registra en la dirección de tarjeta relevante en la entrada del vehículo y en la salida, en la base de datos TDB.

El ECU 2 de control de cargos lleva a cabo a continuación un "proceso de entrada de vehículo" (27). El contenido de este proceso se muestra en la figura 42. En primer lugar, se pone en marcha (271) un temporizador de un minuto para fijar el ciclo de muestreo de los datos del historial de movimiento. A continuación, el registro de distancia integral, el registro de distancia fraccional, el registro de tiempo integral, el registro de tiempo fraccional y la tabla de historial de movimientos son borrados (272).

A continuación, se lleva a cabo el proceso de datos, es decir, el proceso de cargo (273 + CCU1) para pagar la magnitud del cargo para una sola entrada en el área de cargo j y se actualiza el saldo de la tarjeta. El contenido de este (273 + CCU1) se describirá más adelante con referencia a las figuras 43 a 45.

A continuación, el área de cargo con su número, la hora y la fecha, el saldo, la posición, la distancia recorrida (los datos en el registro de distancia integral y registro de distancia fraccional), la duración de la estancia (datos del registro de tiempo integral y del registro de tiempo fraccional), el estado del lector de la tarjeta 5 (es decir, preparado, normal, no preparado, anormal), la existencia o no de un CRD de la tarjeta cargado en el lector 5 de la tarjeta y la situación del GPS (es decir, si se han generado o no datos de posición) en la tabla de historial de movimientos (274) se debe observar que, tal como se describe más adelante, después de la primera escritura, esta escritura es llevada a cabo en ciclos de un minuto, mientras el vehículo se encuentra en el área de cargo. Un ejemplo del contenido de la tabla de historial de movimientos se muestra en la tabla 11.

Tabla 11

Tabla de historial de movimientos							
Hora y fecha	Saldo	Posición	Distancia recorrida	Duración de la estancia	Tarjeta	Tarjeta	GPS
01/01/1998 10:10	09750	N350000, E1370000	XX	XX	Normal	Presente	Normal
01/01/1998 10:11	09750	N350000, E1370001	XX	XX	Normal	Presente	Normal
01/01/1998 10:12	09750	N350000, E1370002	XX	XX	Normal	Presente	Normal

Las figuras 40A y 40B serán explicadas nuevamente a continuación. Después de que un vehículo ha entrado en un área de cargo y que se ha transmitido notificación de "entrada de vehículo" a la estación de notificación 30, la ECU 2 de control de cargos lleva a cabo de manera repetida el "proceso intermedio" (28) en el ciclo Tc, mientras el vehículo se encuentra dentro del área de cargo. El contenido de este "proceso intermedio" (27) se muestra en la figura 46.

Cuando la rutina avanza hacia el "proceso intermedio" (27) mostrado en la figura 46, la ECU 2 de control de cargo actualiza, en primer lugar, los datos del registro de tiempo fraccional (valores fraccionales) a un valor más grande en la cantidad del tiempo transcurrido Tc (281). A continuación comprueba si el valor fraccional actualizado es ahora más grande de un minuto (282). Si es mayor de un minuto, los datos del registro de tiempo integral son incrementados en uno, y los datos del registro de tiempo fraccional son actualizados a un valor que es menor en un minuto (283). A continuación, la distancia recorrida durante el tiempo Tc, es decir,

$$Dc = Tc \text{ (segundos)} \times \text{velocidad (Km/h)} / 3600 \quad (\text{Km})$$

es objeto de cálculo (285). Los datos del registro de distancia fraccional (valor fraccional) son actualizados a un valor más grande en la magnitud de la distancia recorrida Dc durante el tiempo Tc (285). A continuación se hace una comprobación sobre si el valor fraccional actualizado es mayor que un kilómetro (286). Si es mayor de un kilómetro, los datos del registro de distancia integral son incrementados en uno y los datos del registro de distancias fraccional son actualizados a un valor que es menor en un kilómetro (287).

A continuación, se hace una comprobación en cuanto a si ha transcurrido el tiempo de un temporizador de un minuto (P88). Si el tiempo ha transcurrido, se reinicia el contador de un minuto (289) y se registran el área de cargo con su número, la hora, el saldo, la posición, la distancia recorrida (datos del registro de distancia integral y registro de distancia fraccional), la duración de la estancia (datos del registro de tiempo integral y del registro de tiempo fraccional), la situación del lector (listo, normal, no listo, anormal), la existencia o no de una tarjeta (es decir, cargada o no cargada) y la situación del GPS (es decir, si se han generado o no datos de posición) en aquel instante (290). Al repetir este proceso intermedio 28 y al escribir datos en la tabla de historial de movimiento en ciclos de un minuto, se almacenan datos indicativos del estado de intervalos de un minuto en la tabla de historial de movimiento, tal como se muestra en la tabla 3.

Las figuras 40A y 40B serán tomadas en consideración nuevamente. Cuando la (posición actual del) vehículo parte del área de cargo j, la ECU 2 de control de cargo pasa por las etapas A 13 y A 14, pone en marcha el temporizador con un valor de tiempo límite TRj (por ejemplo, 5 segundos) y a continuación, cuando ha terminado el límite de tiempo, es decir, cuando el tiempo previsto TRj ha transcurrido después de que ha empezado la medición del tiempo transcurrido, los datos del registro RAEj son actualizados a "1" para mostrar que el vehículo se encuentra fuera del área de cargo j. El "1" del registro FTRj, que muestra que la medición anterior de tiempo predeterminado está siendo llevada a cabo es borrada (29a a 29d). Si la posición actual es detectada como interior del área de cargo j entre el inicio del temporizador trj y el punto en el que se termina el límite de tiempo, en el aquel punto el reloj es cancelado (24e) y el temporizador TRj es dispuesto nuevamente después de que el vehículo se ha detectado nuevamente fuera del área de cargo j.

Por lo tanto, aunque los resultados de la detección cambian entre el interior y el exterior del área de cargo j en un intervalo menor del tiempo previsto TRj, "1", que muestra la entrada del vehículo no se borra del registro del vehículo RAEj. Si los resultados de la detección se encuentran continuamente dentro del área de cargo j a lo largo del tiempo previsto TRj, los datos del registro RAEj del vehículo son actualizados a "0", lo que muestra que el vehículo ha entrado en el área de cargo j.

Cuando los datos del registro RAEj son actualizados a "0", la ECU 2 de control de cargo lleva a cabo el "proceso de partida del vehículo" (30). El contenido del "proceso de partida del vehículo" (30) se muestra en la figura 47. De la misma manera que el anterior "proceso intermedio" (28), el "proceso de partida del vehículo" (30) añade los valores de tiempo del tiempo transcurrido durante el periodo Tc (301 a 303) y añade las distancias recorridas de la distancia recorrida durante el tiempo Tc (305 a 307), lleva a cabo la "comprobación de anormalidad de cargo" CCU2 y finalmente registra la historia final dentro del área en la tabla de historial de movimientos (308).

Se debe observar que se suministra potencia a la ECU 2 de control de cargo para que mantenga funciones mínimas de retención de datos no solamente cuando está conectada la llave de encendido con su interruptor IGsw, sino también cuando está desconectada. Como resultado, dado que el registro RAEj está atribuido a la memoria capaz de mantener datos aunque la llave de contacto de encendido IGsw está desconectada, el "1" en los datos del registro RAEj no se borra, incluso cuando el interruptor de la llave de encendido IGsw está desconectado. De acuerdo con ello, cuando un vehículo estaciona dentro del área de cargo j y el interruptor de la llave de encendido IGsw, y a continuación, es conectado nuevamente cuando el vehículo empieza a desplazarse otra vez, no hay problema del orden de que se tenga que pagar otro cargo ara el área de cargo j. Se debe observar que el registro RAEj puede ser también atribuido a memoria no volátil que retiene datos cuando cualquiera de las fuentes de potencia externas para la ECU 2 de control está desconectada.

La "comprobación de anomalías de cargo" CCU2 se debe considerar con respecto al hecho de que es llevada a cabo en el "" 30 cuando un vehículo abandona el área de cargo j. El contenido de este proceso es el mismo que el contenido de la "comprobación de anomalías de cargo" CCU1 mostrado en las figuras 43 a 45. Es decir, las "comprobaciones de anomalías de cargos" CCU1 y CCU2 son llevadas a cabo cuando un vehículo entra en un área de cargo y sale de un área de cargo.

Haciendo referencia nuevamente a las figuras 40A y 40B, cuando ha terminado el anteriormente indicado "proceso de partida del vehículo" (30), la ECU 2 de control de cargo transmite "vehículo a partido", lo que significa que el vehículo ha abandonado el área de cargo a la estación de notificación 30 (31). En este momento, el ID del vehículo, el saldo y el ID de la tarjeta en los datos de la tarjeta, así como los datos de la tabla de historial de movimientos se transmiten a la estación de notificación 730. La estación de notificación 730 añade entonces los datos de historial recibidos a la tabla de historial de control de la base de datos de entrada del vehículo TDB, cuya tabla ha sido atribuida a la ID de la tarjeta en el tiempo de "entrada del vehículo". Este contenido se describe a continuación.

Cuando la (posición actual) del vehículo abandona la primera área de cargo j y entra en el área en la que es válida la tabla para la segunda área, la ECU 2 de control de cargo registra una segunda tabla de cargo transmitida desde una segunda estación de notificación no mostrada en memoria interna y en la IC de la tarjeta CRD y se lleva a cabo control de cargo de la manera anteriormente descrita de acuerdo con los datos indicados. Además, cuando existe una serie de áreas de cargo adyacentes o solapadas, se puede retener "1" en una serie de registros RAEj simultáneamente y se pueden pagar cada uno de los múltiples cargos respectivos para la serie de áreas. Por ejemplo, cuando un vehículo se está desplazando por la parte media del área de cargo 1 hacia el área de cargo 4, cuando la determinación por medición de GPS de si el vehículo se encuentra o no dentro del área bascula de la manera mostrada por la línea de trazos dobles que se ha mostrado, el vehículo se desplaza por el área de cargo 1 y el área de cargo 2 y el importe del cargo se paga correspondiendo a ambas áreas.

Se debe observar que cuando un vehículo alcanza un punto 500 metros antes de un área de cargo, este hecho es notificado al conductor mediante la pantalla 4 y el altavoz SP y se muestra en la pantalla 4 información sobre el área de cargo. Además, se hace nuevamente notificación cuando el vehículo alcanza un punto situado 400 metros antes del área de cargo. Por lo tanto, el conductor tiene mucha anticipación para decidir si entrar o no en el área de cargo y tiene suficiente tiempo para escoger una ruta de derivación.

En esta descripción, el contenido de la "comprobación de tarjeta" 4 mencionada en las figuras 39A y 39B se

describirá haciendo referencia a las figuras 41A y 41B. Cuando se empieza esta “comprobación de tarjeta” 4, la (CPU de la) ECU 2 de control de cargo comprueba una señal de estado de un sensor de estado de carga de una tarjeta en el lector de tarjetas 5, comprobando, por lo tanto, si el CRD de una tarjeta de IC está cargado (131). Si un CRD de una tarjeta IC está cargado, los datos del mismo son leídos (132, 133) y si la lectura de datos ha sido posible, el AOC de saldo de la tarjeta se muestra en la unidad de visualización 4B5 (134). Si el saldo AOC tiene en este caso un valor positivo, cualesquiera cargos sin pagar (cantidad no pagada que se debe: datos de valor negativo) ASCm en el historial de anomalías son leídos y añadidos al saldo AOC. La suma de estos dos (AOC - cantidad no pagada debida) es dispuesta como saldo y se escribe como última actualización en la CRD de la tarjeta (135, 136). Si este saldo actualizado tiene un valor positivo, ello significa que el pago ha sido llevado a cabo correctamente. Por lo tanto, la cantidad no pagada debida ASCm de la memoria de historial de anomalías es borrada (137, 138), los errores de la tarjeta (información de anomalías) en la memoria de historial de anomalías son borradas y la notificación de aviso 1 es terminada (139). Si el saldo actualizado de la tarjeta es un valor negativo, ello significa que esta cantidad no ha sido pagada. Por lo tanto, el importe no pagado debido ASCm de la memoria del historial de anomalías es actualizado a un nuevo balance o saldo (137, 140). La descripción anterior es el contenido del “proceso de lectura de tarjeta” CDP.

Si el saldo AOC de la tarjeta leído en la lectura anterior de la tarjeta (133) es un valor negativo (cantidad no pagada debida), se visualiza una notificación para sustituir la tarjeta sobre la unidad de visualización 4B4 y se lleva a cabo un anuncio de visualización sintetizando la voz sintetizada (141). Entonces, se pone en marcha el temporizador de tiempo de espera y el dispositivo espera para que dicho tiempo de espera transcurra (143). Si la tarjeta es sustituida, la tarjeta es leída nuevamente (133). Si la tarjeta no es sustituida, cuando ha transcurrido el tiempo de espera, se hace otra notificación. Esta notificación se realiza tres veces si la tarjeta no es sustituida. Esta es una única “notificación de sustitución de tarjeta”. Si la tarjeta todavía no es utilizable después de tres notificaciones, la “notificación de tarjeta” 4 finaliza aquí. Se debe observar que cuando se empieza el antes indicado “proceso de lectura de tarjeta” CDP, si hay anomalía en la carga de la tarjeta o en los datos, se muestra una notificación para insertar una tarjeta en la unidad de visualización 4B5 y se hace el anuncio utilizando la voz sintetizada (145), entonces se empieza el temporizador de tiempo de espera y el dispositivo espera para que transcurra el tiempo de espera (146). Cuando el tiempo de espera ha transcurrido, la tarjeta es comprobada nuevamente (131, 132). Si la tarjeta no es todavía utilizable, se realiza una notificación urgiendo que la tarjeta sea insertada. Si la tarjeta no es todavía utilizable después de tres notificaciones, la “comprobación de tarjeta” 4 termina aquí. Lo anterior se refiere al contenido de una única “inserción de tarjeta/notificación de sustitución” AFC.

Se debe observar que la “comprobación de tarjeta” 4 antes indicada es realizada inmediatamente después de que el interruptor IGsw de la llave de encendido sea conectado, es decir, inmediatamente después de que el motor ha arrancado. Dado que, en general, en este momento el vehículo está parado, y no se está llevando a cabo proceso de cargo, no hay problema si la tarjeta no ha sido cargada o si el saldo tiene un valor negativo. De acuerdo con ello, no se hace notificación de aviso 1 correspondiente al anuncio de irregularidad de carga hacia el exterior del vehículo y no se lleva a cabo el registro de historial de anomalía en la memoria del historial de anomalías. Esta “comprobación de tarjeta” 4 es llevada a cabo de manera que el conductor no tiene que insertar o sustituirlo en una tarjeta a toda prisa cuando el vehículo entra en un área de cargo y sirve para llamar la atención del conductor.

A continuación, se describirá el contenido del proceso de cargo (273 + CCU1). Se debe observar que este es llevado a cabo en el “proceso de entrada de vehículo” 27 que ya se ha descrito y mostrado en la figura 42. En este proceso de cargo (273 + CCU1), en primer lugar se lee el importe de cargo ATP (valor positivo) en la tabla de cargo en la dirección j del área de cargo de la tabla de cargo y se añade a la cantidad no pagada debida (valor negativo) en la memoria del historial de anomalías. La cantidad no pagada debida en la memoria de historial de anomalías es actualizada a continuación (reescrita) a este nuevo valor (valor negativo) ASCm - ATP (273). La rutina se desplaza entonces a la “comprobación de anomalía de carga” CCU1 en la que se lleva a cabo el proceso de pago de saldo de la tarjeta.

A continuación se describirá el contenido de la “comprobación de anomalías de cargo” CCU1 haciendo referencia a las figuras 43 a 45. La figura 43 será considerada en primer lugar. Cuando se empieza esta “comprobación de anomalías de cargo” CCU1, la (CPU de la) ECU 2 de control de cargo lleva a cabo el proceso cuyo contenido es igual que en el proceso de lectura de tarjeta de la anterior “comprobación de tarjeta” 4. En este proceso (etapas 136 a 138 de la figura 41A), se resta el importe no pagado debido ASCm que fue reescrito y que se ha descrito anteriormente de la memoria de historial de anomalías del saldo de la tarjeta. Si el saldo es suficiente para la transacción que puede ser completada, la cantidad no pagada debida ASCm de la memoria de historial de anomalías es borrada y el saldo del CRD de la tarjeta es actualizado a un nuevo valor menos el importe que se ha restado.

No obstante, si no hay tarjeta cargada o si el saldo resultante del anterior proceso de tarjeta anteriormente mencionado es un valor negativo, se lleva a cabo un proceso cuyo contenido es el mismo que el anteriormente indicado “inserción de tarjeta/notificación de sustitución” AFC en la “comprobación de tarjeta” 4 del proceso CDP de lectura de la tarjeta. En este caso, si no hay CRD de tarjeta cargado en el lector 5 de tarjetas o si hay uno insertado pero hay una anomalía de lectura de datos o si el saldo es un valor negativo, la notificación anterior es repetida tres veces a intervalos predeterminados, comprendiendo la notificación “notificación de inserción de tarjeta” o

“notificación de sustitución de tarjeta”. Como resultado, cuando se lee un saldo de tarjeta con valor positivo, la rutina se desplaza a la siguiente comprobación de si existe o no un error de medición de GPS mostrado en la figura 44.

No obstante, tal como se ha mostrado en la figura 43, si existe una “tarjeta inadecuada”, en la que, aunque se haya realizado una única “notificación de inserción de tarjeta” o “notificación de sustitución de tarjeta” por la “inserción de tarjeta/notificación de sustitución” AFC, la lectura de la tarjeta no resulta posible y el pago de tarifas no pagadas anteriores no es completado y el saldo de la tarjeta no resulta un valor positivo, se hace comprobación de si los datos de estado del registro FCR están dispuestos en “1”. Este “1” significa que se ha llevado a cabo el reconocimiento de “tarjeta inadecuada” más de una vez (no obstante, el reconocimiento de la tarjeta inadecuada en la “comprobación de tarjeta” 4 no está incluida en este número) y esta vez es la segunda vez o más.

Un “0” en el registro FCR de estado significa que este reconocimiento actual de “tarjeta inadecuada” es la primera vez, excluyendo el reconocimiento de tarjeta inadecuada en la “comprobación de tarjeta” 4). En este momento, se retiene la generación de notificación de anomalía (notificación de aviso 1) hacia el exterior del vehículo y se registra “1” en el registro de estado FRC (152). Un valor de tiempo de espera (valor determinado o fijado) Tw que proporciona suficiente anticipación para darle al conductor mucho tiempo para cargar una nueva tarjeta en el lector de tarjetas 5 es registrado en el registro temporizador ITR. Un valor de distancia de recorrido del vehículo (un valor fijo o un valor predeterminado) Lk, que proporciona suficiente anticipación para darle al conductor mucho tiempo para cargar una nueva tarjeta en el lector de tarjetas 5 es registrado en el registro de medición de distancia IRD. El temporizador de programa para el valor de tiempo del registro ITR es puesto en marcha entonces y el contador de programa para contar el número de impulsos de velocidad para el valor de distancia del registro IRD es puesto en marcha también. Entonces, se permite la interrupción interna (interrupción de temporizador) para responder a la expiración de la temporización por el temporizador y una interrupción interna (interrupción de contador) para responder al final del conteo por el contador (153).

Estas interrupciones internas llevan al proceso de lectura de tarjeta CDP y el proceso interno que fue generado en primer lugar impide también el otro proceso interno. De acuerdo con ello, en el momento en el que ha ocurrido uno de: transcurso del tiempo predeterminado según valor Tw o terminación de la distancia predeterminada Lk después del reconocimiento de la primera “tarjeta inadecuada” se lleva a cabo el proceso CDP de lectura de la tarjeta. Si en este punto hay otro reconocimiento de “tarjeta inadecuada” y esta tarjeta inadecuada no termina incluso cuando se facilitan por segunda vez o más la “notificación de inserción de tarjeta/sustitución de tarjeta” AFC, la ECU 2 de control de cargo genera una “notificación de aviso 1” (154) y registra la fecha y hora, así como la información de anomalía, mostrando el error de la tarjeta en la memoria de historial de anomalías (155).

Tomando en consideración, a continuación, la figura 44, una vez terminada la comprobación de error de la tarjeta anteriormente indicado, la ECU 2 de control de cargo solicita una transmisión de datos de la ECU 20 de proceso de información de GPS. Entonces, la ECU de control de cargo recibe datos referentes a si es posible o no la medición de posición GPS, posición actual (posición de suelo), dirección de desplazamiento, velocidad de desplazamiento y fecha y hora (102) de la ECU 20 de proceso de información de GPS. Comprueba entonces los datos de si es posible o no la medición de posición de GPS (103) y si los datos indican que es posible la posición de medición GPS, se apagan las lámparas 4f2, 4f3 y los diodos emisores de luz 4B2 y 4B3 (112).

Si no es posible la medición de posición GPS, se pone en marcha un reloj (para medir el transcurso del tiempo) (104, 105). Esta medición de tiempo es interrumpida mientras el vehículo está parado (es decir, mientras la palanca de cambios del vehículo se encuentra en posición neutral N o en posición de estacionamiento P) (106, 107) y se pone en marcha nuevamente cuando el vehículo empieza a desplazarse nuevamente. Entonces se calcula el valor de tiempo Tva que se encuentra en proporción inversa al calculado para el vehículo en base a los impulsos de velocidad y se comprueba si el valor de tiempo medido es igual o no o es superior al valor de tiempo Tva. Si el valor máximo de la distancia de desplazamiento, cuando resulta imposible la recepción de radio de GPS en el área de cargo más próxima al vehículo, se considera Ls (m) y si la velocidad del vehículo se considera Vv (km/h), el tiempo TLs (seg) necesario para recorrer la distancia Ls es:

$$TLs = Ls / (Vv \times 1000 / 3600) = 3.6 Ls / Vv,$$

y se dispone Tva en $Tva = TLs + \alpha$. En la presente realización, se fija α aproximadamente en 10 segundos. Si no hay defecto en el detector de posición de GPS, entonces aunque resulte imposible la medición de posición de GPS, si el vehículo se desplaza después de aquel punto de tiempo Tva, a la velocidad Vv se puede llevar a cabo de manera definitiva la posición GPS. Si todavía no es posible en este punto la medición de posición GPS, entonces la única conclusión es que existe un defecto en el detector de posición GPS, tal como, por ejemplo, que la antena Atg de GPS ha quedado cortada con respecto a la recepción de señal. En aquel momento, la ECU 2 de control de cargo lleva a cabo las etapas 108 y 109, genera la notificación de aviso 2 (110) y registra “error de GPS” y el día y hora de la anomalía en el historial de anomalías (111).

Considerando a continuación la figura 45, cuando se ha llevado a cabo la comprobación de GPS, la ECU 2 de control de cargo empieza la observación de señales eléctricas de una conducción de señal de impulsos de un

generador de impulsos de velocidad del vehículo para generar un impulso de velocidad eléctrico de velocidad cada vez que una rueda del vehículo gira un determinado ángulo reducido, en otras palabras, para genera un impulso de velocidad. El control de cargo ECU 2 empieza también el temporizador para el valor Tp del periodo de tiempo. El valor Tp del periodo de tiempo es un valor igual a un ciclo de impulso que corresponde a una velocidad del vehículo extremadamente baja, a la que el sensor de velocidad angular del giroscopio 25 no es capaz prácticamente de detectar la velocidad angular de un vehículo en giro. Si un impulso de velocidad del vehículo aparece antes del límite de tiempo transcurrido del temporizador, se empieza la medición del ciclo de impulsos (es decir, la medición del tiempo transcurrido). Si no aparece dentro del valor Tp del periodo de tiempo un impulso de velocidad del vehículo o si aparece un impulso de velocidad del vehículo una vez pero no hay otra aparición de impulso de velocidad del vehículo dentro del periodo de tiempo con valor Tp, se hace una comprobación de si el vehículo está parado o no (por ejemplo, comprobando si la palanca de cambios de velocidades del vehículo está o no en posición neutral N o en posición de estacionamiento P). Si el vehículo está parado, las lámparas 4f2 y 4f3, así como los diodos emisores de luz 4B2 y 4B3 están apagados (120).

Cuando el vehículo no está parado y no obstante no aparecen impulsos de velocidad del vehículo en un ciclo corto menor de Tp, existe la posibilidad de que exista una anomalía de los impulsos del vehículo según la cual los impulsos de velocidad del vehículo no son generados correctamente aunque el vehículo esté circulando. Por lo tanto, se hace una comprobación de si el valor de la velocidad del vehículo calculada en base a la medición de posición GPS es igual o superior a un valor predeterminado Vp por encima del cual no hay duda en cuanto a la fiabilidad del valor (116) de velocidad del vehículo. En este caso, la conclusión es que existe una anomalía en la generación de impulsos de velocidad del vehículo (o línea de señal) y se genera una notificación de aviso 3 (118). La anomalía en los impulsos de velocidad del vehículo, así como la hora y la fecha son registrados en la memoria (119) del historial de anomalías. Si el valor de la velocidad del vehículo calculada en base a la medición de posición GPS es menor que el valor indicado Vp, entonces la fiabilidad del valor calculado para la velocidad del vehículo es baja. Por lo tanto, si el giroscopio 25 está detectando o no la velocidad angular por encima del valor determinado es objeto de comprobación. No se genera velocidad angular excepto que el vehículo esté simultáneamente desplazándose y girando (es decir, cambiando la dirección de desplazamiento mientras avanza), por lo tanto, el hecho de que el giroscopio 25 esté generando velocidad angular significa que el vehículo está en realidad moviéndose. Si esta velocidad angular se encuentra por encima de un determinado valor que muestra que el vehículo se está desplazando, se genera la notificación de aviso 3 (118) y se registran en la memoria (119) de historial de anomalías la hora y fecha, así como la anomalía de los impulsos de velocidad del vehículo.

La ECU 2 de control de cargo lleva a cabo una “comprobación de anomalía de cargo” CCU2, cuyo contenido es el mismo que la antes indicada “comprobación de anomalía de cargo” CCU1 cuando un vehículo sale también de un área sometida a cargo por tarifa.

Cuando se recibe una petición de tabla de cargo desde el dispositivo de cargo 1, la estación de notificación 30 transmite “tablas de cargo” de las direcciones de cada área de cargo alrededor de la posición actual del dispositivo de cargo 1 a la dirección ID del dispositivo de cargo 1. Además, en un ciclo fijo de aproximadamente varios minutos, transmite una “petición de cargo” a todas las direcciones del vehículo. A continuación, emite una “petición de historial de movimiento” en un ciclo fijo de aproximadamente varios minutos o en un ciclo irregular a cada una de las direcciones ID de modo secuencial y recoge los datos de la tabla de historial de movimiento de cada ID. Además, cuando se recibe una notificación de “partida de vehículo”, cuando hay una distancia de desplazamiento sin cargo o un tiempo de espera, se emite una petición de cargo a la dirección ID del dispositivo ID de cargo que ha suministrado la notificación de “salida de vehículo”. Además, se lleva a cabo una comprobación de errores en el proceso de cargo cuando la notificación de “partida del vehículo” es recibida y si se descubren errores de cargo, estos son indicados y se emite a la dirección ID relevante datos de mensaje urgido medidas para afrontar-los.

La figura 48 muestra el contenido de la “interrupción de recepción 1” DRI1 llevada a cabo por la ECU 2 de control de cargo como respuesta cuando llega una señal de onda de radio en la antena ANTt y un receptor no mostrado en la unidad telefónica 8 genera una señal de llegada de transmisión mostrando que ha llegado una transmisión (es decir, que se ha recibido una señal). Cuando la ECU 2 de control de cargo procede a la interrupción de recepción DRI1 comprueba si la dirección pertenece a la tarjeta ID principal (incluyendo cuando se ha especificado la totalidad de vehículos) (402). En este caso, se lleva a cabo la determinación de si los datos recibidos son una petición de cargo, una petición de historial de movimiento, una tabla de cargo o un mensaje (403).

Si los datos recibidos son una petición de cargo, la ECU 2 de control de cargo se desplaza al “proceso de lectura de tarjeta” CDP de la figura 49. El contenido del “proceso de lectura de tarjeta” CDP y la “inserción de tarjeta/notificación de sustitución de tarjeta” AFC de la figura 49, así como el contenido del proceso de las etapas 161 a 165 son iguales a las ya anteriormente mostradas en la figura 43. En este punto, se hace comprobación de si existe o no error de tarjeta. Por ejemplo, si el proceso anteriormente descrito de cargo (273 + CCU1) ha terminado sin que se haya insertado una tarjeta o con saldo negativo de la tarjeta, existe la posibilidad de que posteriormente se instale correctamente una tarjeta apropiada con un saldo suficiente en el lector de tarjetas 5. En este caso, la “petición de cargo” actual sirve para provocar que el importe no pagado debido ASCm almacenado hasta aquel punto en el historial de anomalías sea pagado. De manera alternativa, si todavía no hay tarjeta cargada o si el saldo de la tarjeta es todavía negativo en este momento, la notificación de inserción de tarjeta/sustitución de tarjeta

AFC es activada y el conductor recibe un aviso. Además, se activa la notificación de aviso 1 que notifica al exterior del vehículo de que existe una anomalía, por las etapas 407 a 411 de la figura 49 (que corresponden a las etapas 151 a 155 de la figura 43). De acuerdo con ello, la “petición de cargo” es en este caso una petición de pago para importes no pagados que se deben.

5 Cuando los datos recibidos son una “petición de historial de movimientos”, la ECU 2 de control de cambio transmite los datos en la memoria de historial de anomalías, así como los datos en la tabla de historial de movimientos a la estación de notificación 30 (414) y se borra la tabla de historial de movimientos (415). Cuando los datos recibidos son una “tabla de cargo”, la rutina avanza a la actualización de los datos de la tarjeta explicados en la etapa 12 anterior (figura 39B). Si los datos recibidos son un “mensaje” este mensaje es visualizado en una unidad de visualización e informado por síntesis de voz.

15 Si los datos recibidos son un mensaje, entonces los datos de índice del mensaje muestran un modelo parpadeante de datos, la ECU 2 de control de cargo calcula el ciclo de parpadeo y el tiempo de parpadeo a partir de los datos del modelo de parpadeo (ciclo de parpadeo y en servicio) y actualiza a estos en el elemento de retención de salida hacia el controlador de la lámpara que controla el parpadeo de la lámpara 4f1. Cuando estos datos son actualizados, el controlador de la lámpara enciende la lámpara 4f1 y el diodo emisor de luz 4B1 e inicia también el temporizador de ciclo y el temporizador de tiempo de funcionamiento que fija valores de periodo de tiempo para el ciclo de parpadeo y para el tiempo de funcionamiento, respectivamente. Cuando se agota el límite de tiempo para el temporizador de tiempo en marcha, la lámpara 4f1 y el diodo emisor de luz 4B1 se apagan. Cuando se gota el límite de tiempo del temporizador de ciclo, la lámpara 4f1 y el diodo emisor de luz 4B1 se encienden nuevamente y el temporizador de ciclo y el temporizador de tiempo de funcionamiento que indican valores de periodo de tiempo para el ciclo de parpadeo y para el tiempo de funcionamiento, respectivamente, se ponen en marcha nuevamente. Esta secuencia es repetida posteriormente.

25 Dado que el encendido del parpadeo antes indicado se inicia cuando se reciben datos del modelo de parpadeo de la estación de notificación 30, la serie de dispositivos de cargo que han recibido la misma información de transmisión en el mismo punto de tiempo repiten el parpadeo de la lámpara 4f1 en la misma fase y con el mismo modelo. La estación de notificación 30 transmite datos del modelo de parpadeo actualizados cuando es necesario o a intervalos actualizados.

30 Cuando los datos recibidos son un mensaje público general desde la estación de notificación 30 o es un mensaje individual para el conductor de un vehículo específico, la ECU 2 de control de cargo muestra el mensaje en la pantalla 4B5 y hace un anuncio por síntesis de voz mediante los altavoces SP (416).

35 Las figuras 51A y 51B muestran el contenido del proceso de interrupción de la unidad de controlador 32 de la estación de rectificación 30. Este proceso de interrupción DRI2 es llevado a cabo como respuesta a la llegada de un mensaje en la unidad de módem 34 o la detección de la llegada de una señal de ondas de radio (llegada de mensaje) en la antena 40 del dispositivo de comunicación 31. Cuando se ha recibido el mensaje entrante, si el mensaje procede la ECU 2 de control de cargo o del dispositivo de cargo 1 incorporado en el vehículo, la unidad 32 recibe el mensaje (42) y si es una petición de tabla de cargo, archiva los datos indicando la hora y fecha, la ID de tarjeta, el saldo, el ID de vehículo, la posición y la dirección asociada al mensaje en la memoria interna y, como respuesta a la petición, transmite las tablas de cargo de la base de datos FDB mediante la antena 40 (41 a 44). A continuación, se hace una búsqueda (45) mediante la unidad de control 33 referente a si el ID de tarjeta recibido o el ID de vehículo son o no el ID de un vehículo que ha intervenido en una colisión, o ha sido robado o si la tarjeta es una tarjeta problemática (por ejemplo, tarjeta perdida o tarjeta con daños, robada, anulada por una nueva emisión o copiada ilegalmente), almacenada en la base de datos de observación WDB. Si el ID de la tarjeta o el ID del vehículo es uno de los anteriormente indicados, el ID de la tarjeta, el ID del vehículo = nº vehículo..., el contenido del problema, la posición actual (datos de recepción) y el tiempo actual son mostrados en la unidad de pantalla PC del terminal e impresos como hoja de datos de observación y también se transmiten al centro de control 50 y a las taquillas de pago de tarifas y emisoras de tarjetas 71 a 73. Estos puestos tienen capacidad de llevar a cabo registro de datos o tomar acciones de acuerdo con el contenido del problema.

55 La ECU 2 de control de cargo del dispositivo de cargo 1 incorporado en el vehículo transmite datos de notificación de salida del vehículo que muestran que un vehículo ha partido desde un área de cargo. Cuando el controlador 32 de la estación de notificación 30 lo recibe, el controlador 32 registra la fecha y la hora, el ID de la tarjeta, el ID del vehículo, la posición actual, la distancia recorrida (parte que no ha sido procesada por cargo), la duración de la permanencia (la parte que no ha sido procesada por cargo), la dirección y el balance de la tarjeta en la memoria interna. A continuación, se hace una comprobación de si hay o no información de error de uso para el dispositivo de cargo en la tabla de historial en el lado de control en la dirección de ID relevante en la entrada del vehículo y salida según la base de datos TDB o si el saldo de la tarjeta es negativo o no (menos). Si no hay información de error de uso y si el saldo de la tarjeta es positivo, la tabla de historial en el lado de control en la dirección ID relevante, es borrada. Se debe observar que la información de error de uso está escrita en las tablas de historial de control en la “recopilación de tarifas y recopilación de historial de movimientos” CRC (figura 52) que se describe más adelante, basándose en los datos de historial de la tabla de historial de control cuando ello muestra un error de utilización. A continuación, se especifica una carretera de partida (entrada de área/salida) basándose en los datos de posición y el

número de vehículos que han partido en la dirección de carretera de partida relevante en la base de datos TDB de entrada y salida debido de vehículo se incrementa en uno (48).

Si el saldo de la tarjeta es negativo (-), estos datos (ID de la tarjeta, ID del vehículo, posición actual, dirección y saldo de la tarjeta) son suministrados al PC del terminal y se muestran en la unidad de visualización y se imprimen. Entonces, se hace una comprobación mediante la unidad de control 33 de si el ID de la tarjeta o el ID del vehículo se encuentran en la base de datos de atrasos CDB. Si se encuentran en la base de datos de atrasos, el saldo de la tarjeta del elemento relevante en la base de datos de atrasos CDB es actualizado al nuevo valor. Si no están en la base de datos de atrasos estos datos captados de nuevo (ID de la tarjeta, ID del vehículo, posición actual, dirección y saldo de la tarjeta) son registrados por primera vez en la base de datos de atrasos CDB (49, 50). La comprobación de ID y similares que se han descrito anteriormente (45, 46) son llevados a cabo en este momento.

Se forma un conmutador de notificación de emergencia en un panel de accionamiento/visualización 3 conectado a la ECU 2 de control de cargo de un dispositivo de cargo 1 incorporado en un vehículo. Cuando el conductor hace funcionar este conmutador, la ECU de control de cargo transmite en un ciclo predeterminado datos de emergencia que incluyen el ID del vehículo, la posición actual y la dirección mediante la antena ANTt. Cuando se recibe esto, la estación de notificación 30 visualiza el hecho de que ha ocurrido una emergencia, el ID del vehículo, la posición actual y la dirección en el PC del terminal e imprime esta información. También transmite los datos de la emergencia al centro de control 50 (51, 52).

La ECU 2 de control de cargo del dispositivo de cargo 1 incorporado en el vehículo transmite datos de notificación de entrada del vehículo que muestran que un vehículo ha entrado en un área de cargo. Cuando el controlador 32 de la estación de notificación 30 lo recibe (53), el controlador 32 genera la tabla de historial de movimientos de control dirigida en la ID de la tarjeta del dispositivo de cargo 1 incorporado en el vehículo en la base de datos TDB de entrada de vehículo/salidas y escribe en ella los datos que se han recibido y la hora, el saldo, la posición, la distancia recorrida (0), la duración de la estancia (0), el estado del lector, la existencia u otros datos de una tarjeta y la situación del GPS. A continuación, especifica la carretera de entrada (entrada/salida al área) basándose en los datos de posición y aumenta en uno el número de vehículos que han entrado en esta dirección de carretera de entrada en la base de datos TDB (54) de entrada y salida de vehículos. La comprobación de ID y otros datos que se han descrito anteriormente (45, 46) son realizados a continuación.

Cuando los datos de finalización transmitidos (ID de tarjeta, ID de vehículo, y saldo de la tarjeta) llegan desde los puntos de emisión de tarjetas y de cálculo de tarifas 71 a 73, si el saldo de la tarjeta recibido es positivo, el controlador 32 borra los datos del ID relevante en la base de datos de atrasos CDB (borra el registro de retrasos). Si el saldo de la tarjeta es todavía negativo (menos), el saldo de la tarjeta del ID relevante es actualizado al saldo de tarjeta recibido (41, 55 a 57).

Los datos de las bases de datos CDB, FDB, WDB, y TDB pueden ser controlados (es decir, leídos, transferidos, enviados, escritos, y borrados) por el PC del terminal y el centro de control 50. Cuando el PC del terminal o el centro 50 de control accede al controlador 32, el controlador 32 lleva a cabo el proceso de datos (es decir, lectura, transferencia, envío, escritura, y borrado) de acuerdo con las instrucciones (58). El centro de control 50 está destinado a llevar a cabo el control de tráfico y control de cobro de cargos dentro y fuera del área de cargo, así como la observación y seguimiento de tarjetas y vehículos problemáticos. Para llevar a cabo control de tráfico, el centro del control 50 de manera regular y también en caso apropiado, recurre a los datos de la entrada de vehículos y base de datos de partida TDB y calcula el número de vehículos presentes dentro del área de cargo (suma del número de vehículos que han entrado en cada área de cargo menos el número de vehículos que han salido de cada área de cargo), y sus valores diferenciales (tendencias de congestión, tendencias de reducción de tráfico) para periodos de tiempo predeterminados, a efectos de determinar las tendencias en el volumen de tráfico. El centro de control 50 informa públicamente información de tráfico con respecto a periodos de tiempo cortos, y sobre periodos de tiempo largos corrige o suprime las tablas de cargos. En el control de cargo de tarifas, se lleva a cabo la tarea de cargo de tarifas no pagadas del vehículo (del propietario) para el que el valor absoluto del valor negativo del saldo de la tarjeta en la base de datos de atrasos CDB es el más grande. Los datos en la base de datos de observación WDB son utilizados para localizar vehículos y tarjetas con problemas.

La unidad del controlador 32 de la estación de notificación 30 lleva a cabo la "Recopilación de historial de movimientos y cargo de tarifas" CRC mostrado en la figura 52 en un ciclo fijo cuando falla el inicio de la interrupción de recepción 2 (DRI2). Cuando la rutina avanza a este proceso, la unidad 32 transmite peticiones de cargo con intermedio del dispositivo de comunicación 31 y la antena 40 con una temporización de cobro fijada, o bien en un ciclo fijo (de varios minutos aproximadamente) o en un ciclo que no es fijo, sino que tiene un periodo o "paso" de aproximadamente varios minutos a efectos de hacer más difícil que un usuario fraudulento evite un cargo (61, 62). Además, en una temporización de recopilación de historial de movimientos que está fijada bien en ciclo fijo o en ciclo no fijo, de la misma manera que se ha indicado, las peticiones de datos de historial de movimientos son transmitidas de manera secuencial a cada una de las direcciones ID en las que se ha generado una tabla de historial de movimientos de control en la base de datos TDB de entrada/salida de vehículos. Los datos de historial de movimientos de cada ID son recibidos de modo secuencial, y registrados en la tabla de historial de movimientos en el lado de control en cada dirección ID (64, a 70). Es decir, las tablas de historial de movimientos del lado de control

de cada dirección ID son generadas en secuencias de fecha y hora de “entrada de vehículos” en la base de datos TDB de entrada y salida de vehículos. La petición de datos de historial de movimientos, es transmitida a la dirección de ID que tiene la fecha y hora más anticipadas (64, 65), y se pone en marcha el temporizador Tw (66). Entonces, se espera una contestación (es decir, la tabla de historial en el lado de movimientos) desde el ID (67, 68) hasta que se termina el tiempo en el temporizador. Si se recibe contestación, esta es añadida a la tabla de historial de movimientos en el lado de control en la dirección ID (69). Una vez esto se ha terminado, o si el tiempo se ha terminado en el temporizador sin haber recibido contestación, se transmite una petición de datos de historial de movimientos a la dirección ID que tiene la fecha y hora de escritura más anticipados siguientes (70, 65). De esta manera, cuando se han terminado las peticiones y recepción de datos (es decir, “polling”) para todas las ID en las que se generan tablas de historial de movimientos del lado de control en la base de datos TDB de entrada y salida de vehículos, se hace una comprobación de si hay errores de uso de dispositivo de cargo o no en cada ID (ID de tarjeta) (71), basándose en los datos de las tablas de historial de movimientos del lado de control en cada dirección de ID en la base de datos TDB de entrada y salida de vehículos.

Es decir, por ejemplo, inmediatamente después de que un ID (dispositivo de cargo 1) ha hecho una “entrada de vehículo en un área de cargo”, se introducen datos (fecha y hora, saldo, posición y dirección) en el momento en el que se ha introducido “entrada de vehículo” en la tabla de historial de movimientos del lado de control (primera columna de) la dirección ID, es decir, datos que han sido transmitidos a la estación de notificación 30 en la etapa 26 de la figura 40A, encontrándose presentes hasta que se lleva a cabo la primera recopilación de historial de movimientos. Además, en la primera recopilación de historial de movimientos, cuando se recoge, por ejemplo, los datos de historial constatados en la tabla 3, estos datos de historial son escritos en la tabla de historial de movimientos del lado de control (segunda columna y posteriores). Si el saldo es negativo, no funciona normalmente el lector de tarjetas, no hay tarjetas presentes o bien el GPS no está funcionando normalmente, dicha información de error de utilización es registrada en la tabla de historial de movimientos del lado de control. Además, se hace una comprobación de si hay cambios o falta de cambios que no se hayan visto en el proceso de cargos normal por un cálculo comparativo del cambio en datos de elementos idénticos con los datos de otros elementos en el orden en el que aparecen en la tabla de historial de movimientos (número de columna en el lado de control). Si no hay ninguno de estos errores de utilización, los datos de la tabla de historial en el lado de movimientos que se han leído, se dejan en su estado, y los datos registrados antes de ello son borrados de la tabla de historial de movimientos en el lado de control. Si hay información presente sobre error de utilización, este se acumula por su registro en la tabla de historial de movimientos de control cada vez que se recoge sin borrado de datos, tal como se ha llevado a cabo en lo anterior. Cuando el vehículo relevante (tarjeta ID) cambia a una “partida de vehículo”, la tabla de historial de movimiento de control en la dirección ID es transferida a la base de datos de observación WDB y es retirada de la base de datos TDB entradas/salidas de vehículos.

El proceso de datos para cobro de tarifa por la unidad de control 32 de la estación de notificación 30, mediante la ejecución de la “recopilación de historial de movimientos y cobro de tarifa” CRC que se ha descrito anteriormente, requiere que el dispositivo 1 de cargo incorporado en el vehículo sea el apropiado y funciona debidamente como condición previa. Si el suministro de potencia al dispositivo de cargo 1 ha sido cortado o bien han sido cortadas las antenas ANTi o ANTg, o si el lector de tarjeta 5 o la tarjeta IC se ha hecho que funcionen de manera imperfecta para evitar tener que pagar el cargo, el proceso de datos para cobro de la tarifa no se lleva a cabo por la estación de notificación 30.

A efectos de poner de manifiesto más fácilmente estos actos ilegales, en la presente realización se han añadidos las lámparas 4f1 a 4f4 y la memoria de historial de anomalías, y cada una de las funciones de la notificación al vehículo (etapas 2b a 2h en la figura 39A) y la “comprobación de anomalía de cargo” CCU 1 y CCU 2 en el vehículo para anomalías que están principalmente relacionadas con el incumplimiento de cargos son dispuestas en la ECU 2 de control de cargos del dispositivo de cargos 1. La memoria de historial de anomalías es atribuida a un área de la memoria no volátil de lectura y escritura de la ECU 2 de control de cargos y, de modo general, la lectura y escritura de sus datos no se pueden llevar a cabo por el usuario. No obstante, es preferible que el controlador, que necesita poner de manifiesto la utilización impropia, sea capaz de tener acceso a los datos de la memoria. Además, si un usuario corrige un acto impropio y paga una tarifa que no se había pago, es necesario borrar los datos de la anomalía en la memoria de historial de anomalías.

Para conseguirlo, tal como se ha mostrado en la figura 36, se conecta a la ECU 2 de control de cargo un fotoacoplador 20 de dos vías (es decir, para transmitir y para recibir) para conversión de datos que utiliza un láser de infrarrojos como medio a través de un interfaz 19. Además, tal como se ha mostrado en las figuras 39A y 39B, se añade “proceso de datos de memoria histórica de anomalías” MDP a la ECU 2 de control de cargo. El controlador posee un dispositivo regular. Este dispositivo regulador es dotado de un fotoacoplador de dos vías para conversión de datos que utiliza un láser de infrarrojos como medio, y forma un par con el fotoacoplador 20, un controlador de comunicación de transmisión y recepción, una memoria de datos de alto volumen, una visualización de caracteres para visualizar datos, una impresora, y un panel de operaciones de entrada/salida. El dispositivo regulador es capaz de intercambiar datos con la ECU 2 de control de cargo. En este caso, se puede imaginar que un empleado de control de tráfico que tiene poderes de la autoridad que efectúa los cargos, controla el dispositivo regulador y observa los vehículos que pasan mientras está estacionado cerca de un lateral de una carretera.

Tal como se ha descrito anteriormente, cuando se ha detectado una anomalía que hace imposible el proceso de carga, las notificaciones de aviso 1, 2, o 3 son generadas y se encienden las lámparas 4f2 y 4f3, así como los diodos emisores de luz 4B2 y 4B3. Estos permanecen encendidos hasta que la anomalía desaparece. Cuando la anomalía no desaparece, entonces cuando el interruptor de la llave de encendido IGsw vuelve a la posición de abierto (es decir, desconectado) es decir, cuando el vehículo está parado y el motor ya no funciona, se apagan las lámparas y los diodos (etapa 33).

Si las lámparas 4f2 y 4f3 están encendidas mientras el vehículo está desplazándose, el empleado de control es capaz de ordenar el paro del vehículo. Cuando el vehículo se ha detenido y el motor se ha parado (es decir, cuando la llave del encendido IGsw está en posición desconectada), se da una instrucción al fotoacoplador del dispositivo regulador para emitir datos al fotoacoplador 20 del dispositivo de carga 1 instalado en el vehículo.

En respuesta a la desconexión del interruptor de la llave de encendido IGsw, la ECU 2 de control de carga del dispositivo de carga 1 del vehículo interrumpe la emisión de luz del elemento de visualización de anomalías (etapa 33) y la rutina se desplaza al "proceso de datos de memoria histórica de anomalías" MDP.

El contenido del "proceso de datos de memoria histórica de anomalías" MDP se muestra en la figura 50. En ella, se hace una comprobación de si se ha emitido una señal o no (es decir, si ha llegado o no un haz de láser de infrarrojos de una longitud de onda predeterminada) en el fotoacoplador 20 (81). Si la señal ha entrado, se lleva a cabo la lectura de datos (82) y se hace una comprobación de si se encuentran presentes o no en los datos leídos (83) datos que coincidan con un primer ID de controlador registrado en el "proceso de datos de memoria histórica de anomalías" MDP. Si el ID se encuentra presente, se leen los datos de memoria histórica de anomalías, empezando por los datos más recientes y se muestran en la pantalla 4B5. Los datos de memoria histórica de anomalías y el ID del primer dispositivo de carga 1, son transmitidos a continuación al fotoacoplador 20 (84 a 86). El dispositivo regulador registra los datos recibidos por el fotoacoplador 20 en la memoria de datos y los datos son impresos por la impresora. El empleado de control actúa entonces de acuerdo con el contenido de la hoja impresa, y si las acciones del empleado concluyen satisfactoriamente, se facilita una instrucción para borrar los datos de la memoria a la CPU 2 de control de carga con intermedio del dispositivo regulador y el fotoacoplador 20. En este momento, un segundo ID controlador es facilitado simultáneamente de forma automática a la CPU 2 de control de carga desde el dispositivo regulador. Si el ID de entrada se corresponde con el segundo ID controlador en el programa de "proceso de datos de memoria histórica de anomalías", y si los datos introducidos se corresponden con los datos de instrucción de borrado contenidos en el programa, la CPU 2 de control de carga borra la memoria de historial de anomalías (87, 88) y el hecho de que los datos de historial de anomalías han sido borrados es mostrado en la pantalla 4B5. Se debe observar que la pantalla 4B5 es desconectada después de un determinado periodo de tiempo.

Si la transferencia de datos (es decir, el intercambio de protocolo para la transferencia de datos y la transmisión de datos de memoria) a un dispositivo externo mediante el fotoacoplador 20 no se ha completado tal como se ha descrito en lo anterior, los datos de la memoria no se borran, por lo tanto, aunque se facilite una instrucción de borrado sin que el dispositivo exterior esté acoplado para comunicación con el fotoacoplador 20 o con un dispositivo de comunicación que no se adapta a los algoritmos de comunicación de datos del dispositivo de comunicación del dispositivo regulador, es acoplado con el fotoacoplador 20, los datos de memoria histórica de anomalías no son borrados.

Se debe observar que el empleado de control de tráfico es capaz también de acceder a datos utilizando el dispositivo regulador para los vehículos cuyas lámparas 4F1 a 4f4 no están encendidas.

(Décima Realización)

La estructura del hardware de la décima realización y la mayoría del proceso de datos de la ECU 2 de control de carga son idénticos a los anteriormente descritos de la primera realización, no obstante, tal como se ha mostrado en las figuras 53A y 53B, el proceso de datos del registro RAEj que indica entradas y salidas de las áreas de carga por el ECU 2 de control de carga de la segunda realización, es distinto en varios lugares correspondientes al de la primera realización (figuras 40A y 40B). Es decir, cuando se termina el "proceso de entrada de vehículo" 27 la ECU 2 de control de carga de la segunda realización pone en marcha un temporizador STRj cuyo valor de periodo de tiempo es STRj (29a). Este valor de periodo de tiempo STRj puede ser fijado a partir de varias perspectivas, no obstante, en este caso, es fijado a suficiente tiempo para un viaje único por el área de carga j. Cuando se ha terminado el tiempo del temporizador STRj, es decir, cuando el periodo de tiempo que ha transcurrido desde la medición del inicio del transcurso del tiempo cuando entró un vehículo en el área de carga j es igual o superior al valor determinado SRTj, si el vehículo se encuentra fuera del área de carga j o cuando el vehículo cambia para pasar fuera del área de carga j, en aquel momento se borra el "1" del registro RAEj. Es decir, es sustituido por "0" (29b, 29c). A diferencia del proceso de datos de este registro RAEj, las funciones restantes son las mismas que las de la novena realización.

(Undécima Realización)

La estructura del hardware de la undécima realización y la mayor parte de proceso de datos de la ECU 2 de control de cargo son idénticos a los de la novena realización anteriormente descrita, no obstante, tal como se ha mostrado en las figuras 54A y 54B, el proceso de datos del registro RAEj que indica entradas y salidas de áreas de cargo por la ECU 2 de control de cargo de la undécima realización, es diferente en varios lugares correspondientes al de la primera realización (figuras 40A y 40B). Es decir, cuando se ha terminado el "proceso de entrada de vehículo" 27, la ECU 2 de control de cargo de la tercera realización registra los datos de fecha del calendario IC (es decir, los datos del día actual) en el registro DATE (29a). En la misma forma que con el registro RAEj, este registro DATE está dotado de memoria que retiene datos, incluso cuando el interruptor de encendido IGsw está desconectado. También puede estar dotado de memoria no volátil.

Cuando los datos de fecha del calendario IC cambian para indicar el día siguiente o cuando el vehículo abandona el área de cargo j después de haber cambiado los datos de la fecha o cuando el vehículo cambia encontrándose en el exterior del área de cargo j, en aquel momento se borra el "1" del registro RAEj. Es decir, es sustituido por "0" (29b, 29c). A diferencia del proceso de datos de este registro RAEj, las funciones restantes son las mismas que las de la novena realización.

En esta undécima realización, a independencia de cuántas veces un vehículo ha entrado y salido de la misma área de cargo dentro del mismo día de calendario, solamente se hace un cargo. Si el "1" del registro RAEj ha sido borrado después de que se ha pasado a un día determinado, entonces se hace un cargo único para una semana. Si el "1" del registro RAEj ha sido borrado después de haber cambiado a un mes determinado (o incluso un año), entonces se hace un solo cargo para un mes (o año).

(Duodécima Realización)

La duodécima realización de la presente invención se describirá a continuación. Dado que la estructura y funcionamiento de la duodécima realización son sustancialmente iguales que los de la novena realización, solamente es describirán las partes diferentes.

En la presente realización, cuando se ha terminado el tiempo del temporizador trj en las figuras 40A y 40B de la novena realización anteriormente indicada (ver figuras 56A y 56B), es decir, cuando ha transcurrido un tiempo determinado trj desde haber empezado la medición del transcurso de tiempo, se hace la comprobación de si el límite de tiempo del temporizador TRk que inició el periodo de funcionamiento cuando el vehículo abandonó el área de cargo k en la que estaba situado hasta aquel momento, ha transcurrido (24e). Si el límite de tiempo ha transcurrido, se registra "1" mostrando que el vehículo ha entrado en el área de cargo j en el registro RAEj. Además, el "1" del registro FTRk que muestra que se ha iniciado el periodo de tiempo de funcionamiento del temporizador TRk es borrado y el "1" del registro FTRj que muestra que la anterior medición del transcurso de tiempo está siendo llevada a cabo, es borrado. Además, la información que muestra (es decir, los datos de los registros RPF y RPS) que el vehículo se encuentra dentro de 500 metros y dentro de 400 metros del área de cargo, es borrada (24a a 24e, 25a, 25b). El registro RAEk utilizado en el área de cargo k en la que el vehículo estaba situado hasta aquel momento, es también borrado (25b).

Después de haber puesto en marcha el temporizador trj, si se detecta antes de haber terminado el tiempo en el temporizador trj que la posición actual se encuentra fuera del área de cargo j, se cancela la medición de tiempo en aquel momento (29c) y el temporizador trj se pone en marcha solamente cuando se detecta nuevamente que la posición actual se encuentra nuevamente dentro del área de cargo j. Por lo tanto, aunque los resultados de la detección muestren que el cambio de posición actual entre el interior y el exterior del área de cargo j a intervalos menores que el tiempo determinado trj, no se registra "1" mostrando la entrada del vehículo en el registro RAEj. Cuando el tiempo determinado TRk ha transcurrido desde que el vehículo ha salido del área de cargo k por la que había pasado anteriormente, y cuando se detecta de manera continuada dentro del área de cargo j durante más del tiempo determinado trj, el "1" del registro RAEk que muestra que se encontraba dentro del área de cargo k es borrado (25b) y se registra "1" en el registro RAEj para mostrar que el vehículo ha entrado en el área de cargo j (25a).

Cuando se lleva a cabo un proceso de datos para mostrar que el área por la que está desplazándose el vehículo ha cambiado, el control ECU 2 de cargo notifica a la estación de notificación 30 que el vehículo ha entrado en el área de cargo j, es decir, que ha habido una "entrada de vehículo" en una nueva área (26). En este momento, cuando se ha transmitido la notificación de entrada del vehículo a la estación de notificación 30, la ID del vehículo, la ID de la tarjeta y el saldo entre los datos de la tarjeta, así como datos indicativos de la dirección de desplazamiento, de la posición actual, y fecha y hora obtenidos por los la ECU 20 de proceso de información de GPS son asociados a aquellos y son, asimismo, transmitidos. Cuando recibe la notificación de entrada del vehículo, la estación de notificación 30 registra la fecha y hora, la ID de la tarjeta, la ID del vehículo, la posición y la dirección en la memoria interna y crea una tabla de historial de movimientos para la estación de control en la dirección de la ID de la tarjeta en la base de datos TDB de entrada y salida del vehículo. Entonces, registra la información anteriormente recibida en esta tabla de historial de movimiento.

Se debe observar que cuando el vehículo (posición actual del mismo) sale del área de cargo j, la ECU 2 de control de cargo pasa por las etapas A13 y A14 y pone en marcha el temporizador con el valor límite de tiempo de TRj (por ejemplo, 5 segundos). Dado que este temporizador es cancelado posteriormente cuando se detecta que el vehículo ha entrado nuevamente en el área de cargo j, el temporizador TRj continúa durante el valor del periodo de tiempo TRj y termina cuando la posición es detectada nuevamente fuera del área de cargo j.

Exactamente, el mismo proceso de datos que el del registro RAEj descrito en lo anterior, relativo al área de cargo j, mostrando si un vehículo ha entrado o no en el área de cargo j, es llevado a cabo de la misma manera para todas las demás áreas de cargo. Como resultado, cuando el vehículo se desplaza del área de cargo k al área de cargo j, entonces cuando se cumplen las dos condiciones del transcurso del tiempo determinado TRk desde que el vehículo ha salido del área de cargo k y que el vehículo ha entrado en el área de cargo j, al mismo tiempo, se borra el "1" del registro RAEk y se sustituye por "0" y se registra "1" en el registro RAEj. Entonces, cuando el vehículo abandona el área de cargo j y se desplaza a otra área de cargo L, entonces cuando se cumplen las dos condiciones de que el tiempo determinado TRj ha transcurrido desde que el vehículo ha abandonado el área de cargo j y el vehículo ha entrado en el área de cargo L, al mismo tiempo se borra el "1" en el registro RAEj y se sustituye por "0" y se registra "1" en el registro RAE L. Además se notifica la "entrada de vehículo" a la estación de notificación 30 y se lleva a cabo el proceso de cargo de acuerdo con el "proceso de entrada de vehículo" (26, 27).

Se debe observar que se suministra energía a la ECU 2 de control de cargo para que mantenga funciones de retención de datos mínimas, no solamente cuando el interruptor IGsw de la llave de encendido está conectado, sino también cuando está desconectado. Como resultado de ello, dado que los registros RAEj, k y L son atribuidos a la memoria capaz de mantener datos aunque el interruptor IGsw de la llave de encendido esté desconectado, el "1" en los datos de los registros RAEj, k y L no es borrado incluso cuando el interruptor IGsw de la llave de encendido está desconectado. De acuerdo con ello, cuando un vehículo estaciona dentro del área de cargo j, por ejemplo, y el inductor IGsw de la llave de contacto está desconectado y luego es conectado nuevamente cuando el vehículo empieza a moverse otra vez, no hay problema tal como la necesidad de tener que satisfacer otro cargo para el área de cargo j. Se debe observar que el registro RAEj puede ser atribuido también a una memoria no volátil que retiene datos cuando cualquiera de las fuentes de potencia externas para la ECU 2 de control de cargo es desconectada.

Además, en la presente realización, tal como se ha mostrado en las figuras 57A y 57B, en vez de la etapa 47 en el proceso mostrado en las figuras 51A y 51B de la novena realización antes descrita, se hace una determinación de si la comunicación es una petición de ayuda o no (47). Si la determinación es negativa, la rutina se desplaza a la etapa 53, mientras que si la determinación es afirmativa, entonces, en lugar de las etapas 48 a 50 en el proceso mostrado en las figuras 51A y 51B se lleva a cabo el proceso de petición y notificación de ayuda (48).

(Treceava realización)

La estructura del hardware de la treceava realización y la mayor parte del proceso de datos de la ECU 2 de control de cargo son idénticos a los anteriormente descritos de la undécima realización, no obstante, tal como se ha mostrado en las figuras 58A y 58B, si el proceso de datos del registro RAEj que indican las entradas y las salidas de áreas de cargo por la ECU 2 de control de cargo de la treceava realización, es diferente en varios lugares correspondientes del primer ejemplo (figuras 56A, 56B). Es decir, cuando un vehículo abandona el área de cargo k y entra en el área de cargo j, la ECU 2 de control de cargo borra el registro RAEk y registra "1" en el registro RAEj (24A a 24D, 25A a 25D). Cuando el vehículo abandona el área de cargo j y entra en el área de cargo L, la ECU 2 de control de cargo borra el registro RAEj y registra "1" en el registro RAE L. Dado que se han omitido los temporizadores TRk, j y L del primer ejemplo, cuando las áreas de cargo se encuentran próximas entre sí o se solapan parcialmente entre sí, tal como se ha mostrado en la figura 55A, los datos de registro RAEj no cambian para decir que el vehículo pasa varias veces por las áreas 1 y 2 mientras hace un viaje único por el área 1, no obstante, tal como se ha mostrado en la figura 55B, este problema no ocurre cuando se sitúa un intersticio amplio entre áreas, de manera que no hay detección de error para indicar que el vehículo ha pasado por otra área mientras estaba desplazándose por un área. Las funciones restantes del ejemplo treceavo son las mismas que las del ejemplo noveno.

(Catorceava realización)

La catorceava realización de la presente invención se describirá a continuación. Dado que la estructura y funcionamiento de la catorceava realización son sustancialmente iguales que los de la novena realización, solamente se describirán las partes diferentes.

En la presente realización, en vez de la tabla de cargo (tabla 10) de la novena realización antes descrita, se utiliza la tabla de cargo mostrada en la tabla 12. Esta tabla de cargo asigna de manera común elementos de cargo y precios unitarios de cargo válidos para cada uno de un sistema de cargo que efectúa el cargo por día, por entrada, un sistema de cargo que efectúa el cargo por la distancia recorrida, un sistema de cargo que efectúa el cargo por el periodo de tiempo en que se ha viajado, y un sistema de cargo que efectúa el cargo por el tiempo de desplazamiento en horas de tráfico denso a todas las áreas de cargo 1 a 4 de un grupo regional de áreas de cargo.

Tabla 12

Tabla de cargo por unidad de tiempo					
Área de cargo	Información de área	Cargo por entrada A ₁ (/entrada)	Distancia Cargo A ₂ (/km)	Cargo por Tiempo A ₃ (/min)	Cargo por congestión A ₄ (/min)
1	[N350000, E1360000] (Primer punto) [N345900, E1360100] (Segundo punto)	¥70	¥50	0	0
2		¥150	0	0	¥50
3		0	¥20	0	0
4		¥80	0	¥10	0
Periodo validez tabla	10 - 11 Octubre 1997				
Información área validez tabla	... (Primer punto) ... (Segundo punto)				

Se debe observar que el plazo de validez de la tabla indica el plazo de validez de los datos. La información del área en la que la tabla es válida muestra un esquema conformado sustancialmente igual que el grupo de área de cargo extendido aproximadamente 600 metros fuera del esquema de un grupo de área de cargo prescrito en la información de área de cargo.

Además, en la presente realización, en vez del proceso de las figuras 40A y 40B de la novena realización antes descrita, se lleva a cabo el proceso de las figuras 59A y 59B. Es decir, la ECU 2 de control de cargo comprueba en el Tc del ciclo si la posición actual se encuentra dentro del área para la que es válida la tabla (es decir, el área prescrita por la información para el área para la que es válida la tabla en la tabla 2) y en este caso, si la posición actual se encuentra dentro o fuera de cada una de las áreas de cargo 1 a 4 (A11 a 32 – 1 a 11 – A11).

Cuando ha transcurrido el valor trj del periodo de tiempo, es decir, cuando el tiempo determinado trj ha terminado después de haber empezado la medición del tiempo que transcurre, se hace la comprobación de si o no ha transcurrido (24e) el límite de tiempo del temporizador TRk que empezó el funcionamiento por periodo de tiempo cuando el vehículo abandonó el área de carga k en la que estaba situado hasta aquel momento. Si ha transcurrido el límite de tiempo, se registra "1", mostrando que el vehículo ha entrado en el área de cargo j en el registro RAEj. Además, se borra el "1" del registro FTRk mostrando que el funcionamiento por periodo de tiempo del temporizador TRk ha empezado, y el "1" del registro FTRj que muestra que la medición anterior de transcurso de tiempo está siendo llevada a cabo, es borrado. Además, la información (es decir, los datos de los registros RPF y RPS) que muestra que el vehículo se encuentra a 500 metros y dentro de 400 metros del área de cargo es borrada (24a a 24e, 25a, 25b). El registro RAEk dirigido al área de cargo k, en la que el vehículo estaba situado hasta aquel momento, es borrado también (25b). Se debe observar que la ruta de la etapa A 17 directamente a la etapa 25a es utilizada cuando el vehículo ha entrado en cualquier área de cargo desde una situación en la que el vehículo no se encontraba en ninguno de los grupos de área de cargo (es decir, áreas de cargo 1 a 4) (en otras palabras, cuando el vehículo entra un área de cargo por primera vez). En este momento, los datos de cada uno de los registros RAE 1 a 3 atribuidos a cada una de las áreas de cargo 1 a 4 son puestos a "0".

Después de que el temporizador trj ha sido puesto en marcha, si se detecta antes de que haya terminado el tiempo en el temporizador TRj que la posición actual se encuentra fuera del área de cargo j, la medición por tiempo es cancelada en aquel momento (29c) y el temporizador trj se pone en marcha solamente cuando se detecta nuevamente que la posición actual se encuentra nuevamente dentro del área de cargo j. Por lo tanto, aunque los resultados de la detección muestren que la posición actual varía entre el interior y el exterior del área de cargo j a intervalos menores que el tiempo previsto TRj, no se registra "1" mostrando la entrada de vehículo en el registro RAEj. Cuando el tiempo previsto TRk ha transcurrido desde que el vehículo ha abandonado el área de carga j por la que ha pasado previamente, y cuando se detecta de manera continuada dentro del área de cargo j durante más del tiempo previsto TRj, se borra (25b) el "1" del registro RAEk mostrando que se encontraba dentro del área de cargo k y se registra "1" en el registro RAEj para mostrar que el vehículo ha entrado en el área de cargo j (25a).

Además, en vez del proceso de la figura 42 de la novena realización, la ECU 2 del control de cargo de la presente realización lleva a cabo el proceso mostrado en la figura 60 como "proceso de entrada de vehículo" (27). Cuando la distribución del área es tal como la mostrada en la figura 62, este "proceso de entrada de vehículo" (27) es llevado a cabo en la posición P1 en la que el vehículo entra por primera vez en el área de cargo 1, en la posición P2 en aquel vehículo, entra en el área de cargo 2, en la posición P3 en la que el vehículo entra en el área de cargo 3, en la posición P4 en la que el vehículo entra en el área de cargo 4, y en la posición P5 en la que el vehículo sale del área válida de la tabla. En la presente realización, el proceso para organizar los datos para cargo por un viaje por el área de cargo P se empieza en la posición P1. Un importe de cargo Y para el área 1 de cargo por viaje se calcula en la posición P2 y se lleva a cabo un proceso para actualizar el saldo del CRD de la tarjeta a un valor disminuido en el importe indicado. Además, se empieza el proceso para organizar los datos para el cargo por viaje por el área de cargo 2 en la posición P2. Se calcula en la posición P3 un importe de cargo Y por viaje por el área de cargo 2, y se lleva a cabo el proceso para actualizar el saldo de la CRD de la tarjeta a un valor disminuido en aquel importe. Además, se empieza en la posición P3 el proceso para organizar los datos para cargo por viaje por el área de cargo 3. Se calcula en la posición P4 un importe de cargo Y para el viaje a través del área de cargo 3, y se lleva a cabo el proceso para actualizar el saldo de la CRD de la tarjeta a un valor disminuido en aquel importe. Además, se inicia en la posición P4 el proceso para organizar los datos para el cargo por viaje por el área de cargo 4. Un importe de cargo Y para el viaje por área de cargo 4, se calcula en la posición P5, y se lleva a cabo el proceso para actualizar el saldo de la CRD de la tarjeta a un valor disminuido en dicho importe. El proceso de pago en la posición P5 es llevado a cabo en A12, no obstante, el contenido del proceso es el mismo que en el "proceso de entrada de vehículo" (27) que se describe a continuación. Lo anterior se describe más adelante.

Tomando en consideración la figura 62, cuando la rutina se desplaza al "proceso de entrada de vehículo" (27), los precios unitarios de cargo A₁ a A₄ para las áreas de cargo por las que ha pasado el vehículo son leídas de la tabla de cargos y registradas en un registro acumulador (271). El importe de cargo para las áreas por las que se ha pasado es calculado a continuación, tal como se muestra a continuación (272).

$$Y = A_1 \times Z + A_2 \times D + A_3 \times T + A_4 \times C \quad \dots(3)$$

Z es un valor de los datos del registro Z cuando el número de entradas en un área es registrado. D es el valor de los datos en el registro D en el que la distancia recorrida dentro de un área se ha registrado. T es el valor del registro T en el que se ha registrado la duración de tiempo en un área. C es el valor del registro C en el que la duración de tiempo de desplazamiento congestionado dentro de un área se ha registrado. Se debe observar que cuando se lleva a cabo este cálculo en el punto P1, no hay área de cargo por la que el vehículo acabe de pasar, por lo tanto, A₁ a A₄, Z, D, T, y C están todos dispuestos en 0, con el resultado de que el importe calculado Y es también 0. No obstante, en la posición P2, el importe Y del cargo se calcula por la suma de cálculo de productos de (3) que se ha implicado antes de los precios unitarios de cargo del área de cargo del área de cargo 1 en la Tabla 2 y el número de entradas Z en el área de cargo 1 (=1), la distancia recorrida D (valor medido) y con T=0 y C=0 (estos relojes no son utilizados).

A continuación, la ECU 2 de control de cargo registra el importe Y de cargo en el registro de importe de cargo ATP (273), borra los registros Z, D, T, y C para registrar valores de medición (274) y aumenta los datos del registro Z en 1 (275). A continuación, se hace la comprobación de si el precio unitario A₂ de cargo por distancia de viaje para el área de cargo en la que se acaba de entrar es mayor o no que 0 mostrando que existe un cargo por distancia por recorrido (276). Si es un valor que supera 0, se empieza la medición de la distancia D (277). Además, si el precio unitario A₃ de cargo por tiempo de desplazamiento es un valor que supera 0, se empieza la medición de la duración de tiempo T transcurrido en el área (278, 279). Si el precio unitario A₄ de cargo C por tiempo de desplazamiento congestionado es un valor que supera 0, se empieza la medición del periodo de tiempo C transcurrido en el área en la que la velocidad del vehículo es menor de 20km/h (280, 281).

A continuación, se lleva a cabo el proceso de datos para el pago del importe de cargo para la parte del desplazamiento por el área de cargo por la que acaba de pasar el vehículo, es decir, el proceso de cargo (282 + CCU1) es llevado a cabo y se actualiza el saldo de la tarjeta. El contenido de este proceso de cargo (282 + CCU1) es el mismo como el que se ha descrito anteriormente (figuras 43 a 45). A continuación, el número del área de cargo, la fecha y hora, el saldo, la posición, la distancia recorrida (los datos en el registro de distancia integral y registro de distancia fraccional), la duración de la estancia (los datos en el registro de tiempo integral y registro de tiempo fraccional), la situación del lector de tarjetas 5 (es decir, preparado, normal, no preparado, anormal), la existencia o no de una CRD de tarjeta cargada en el lector de tarjetas 5, y la situación del GPS (es decir, si los datos de posición han sido generados o no) se escriben en la tabla de historial de movimientos (283).

A continuación, se tomarán en consideración nuevamente las figuras 59A y 59B. Cuando el vehículo (posición actual del mismo) parte del área de cargo j, la ECU 2 de control de cargo pasa por las etapas A13 y A14 y pone en marcha en temporizador con un valor de tiempo límite TR_j (por ejemplo, 5 segundos). Dado que este temporizador es cancelado posteriormente cuando se detecta que el vehículo ha entrado nuevamente en el área de cargo j, el

temporizador TRj continúa durante el periodo de tiempo TRj y termina cuando la posición es detectada nuevamente fuera del área de cargo j.

Exactamente el mismo proceso de datos que el del registro RAEj descrito anteriormente relativo al área de cargo j mostrando si un vehículo ha entrado o no en el área de cargo j, se lleva a cabo de la misma manera para las otras áreas de cargo. Como resultado, cuando el vehículo se desplaza desde el área de cargo k al área de cargo j, entonces se cumplen las dos condiciones de transcurso del tiempo determinado TRk dado que el vehículo salió del área de cargo k y el vehículo entra en el área de cargo j, de manera simultánea, se borra el "1" en el registro RAEk y es sustituido por "0" y se registra "1" en el registro RAEj. Entonces, cuando el vehículo sale del área de cargo j y se desplaza a otra área de cargo L, entonces cuando se cumplen las dos condiciones de que ha transcurrido el tiempo previsto TRj desde que el vehículo ha salido del área de cargo j y que el vehículo ha entrado en el área de cargo L, al mismo tiempo, se borra el "1" en el registro RAEj y se sustituye por "0", y se registra "1" en el registro RAE L. Además, esta "entrada de vehículo" se notifica a la estación de notificación 30 y se lleva cabo el proceso de cargo de acuerdo con el "proceso de entrada de vehículo" (26, 27).

Se debe observar que cuando se suministra energía a la unidad de control de cargo ECU 2 para que ésta mantenga las funciones mínimas de retención de datos, no solamente cuando está conectado el conmutador IGsw de la llave de encendido, sino también cuando está desconectado. Como resultado, dado que los registros RAEj, k y L están atribuidos a la memoria capaz de mantener datos incluso cuando el conmutador IGsw de la llave de encendido está desconectado, el "1" en los datos de los registros RAEj, k y L no es borrado aunque el interruptor de la llave de encendido IGsw esté desconectado. De acuerdo con ello, cuando un vehículo estaciona dentro del área de cargo j, por ejemplo, y el interruptor IGsw de la llave de encendido está desconectado, y a continuación, conectado nuevamente cuando el vehículo empieza a desplazarse otra vez, no ocurre el problema de tener que pagar otro cargo para el área de cargo j. Se debe observar que el registro RAEj puede ser también atribuido a una memoria no volátil que retiene datos cuando cualquiera de las fuentes externas de energía para la ECU 2 de control de cargo está desconectada.

El contenido del proceso de cargo (282 + CCU1) se describirá a continuación. Se debe observar que este proceso de cargo es llevado a cabo en el "proceso de entrada de vehículo" 27, que ya se ha descrito en la figura 60. En el proceso de cargo (282 + CCU1), en primer lugar, los datos ATP (un valor positivo) del registro ATP de importe de cargo en el que se ha registrado el importe de cargo Y, es añadido a la cantidad no pagada debida (valor negativo) en la memoria de historial de anomalías. El importe no pagado, debido en la memoria de historial de anomalías, es actualizado a continuación (reescrito) a este nuevo valor (un valor negativo) ASCm-ATP y se borra el registro ATP del importe de cargo (282). A continuación, la rutina pasa a la "comprobación de anomalías de cargo" CCU1 en la que se lleva a cabo el proceso de pago del saldo de la tarjeta.

La "interrupción de recepción 1" DRI1 llevada a cabo por el control de cargo ECU 2 se describirá a continuación con referencia a las figuras 61A y 61B. Cuando el control de cargo ECU 2 procede a la interrupción de recepción DRI1, comprueba si la dirección corresponde a la ID de la tarjeta principal (incluyendo cuando todos los vehículos han sido especificados) (402). En este caso, se hace una determinación de si los datos recibidos son una petición de cargo, una petición de historial de movimientos, una tabla de cargos o un mensaje (403).

Si los datos recibidos son una "petición de cargo", el control de cargo ECU 2 lee los precios unitarios de cargos A₁ a A₄ del área de cargo por la que está desplazándose el vehículo en aquel momento y los registra en un registro acumulador (404). El importe del cargo para las áreas por las que se ha pasado se calcula entonces, tal como se muestra a continuación (405).

$$Y = A_1 \times Z + A_2 \times D + A_3 \times T + A_4 \times C \quad \dots(3)$$

Z es el valor de los datos del registro Z cuando el número de entradas en un área se ha registrado. D es el valor de los datos del registro D cuando se ha registrado la distancia recorrida dentro de un área. T es el valor del registro T cuando se ha registrado el periodo de tiempo en un área. C es el valor del registro C cuando se ha registrado el periodo de tiempo de desplazamiento congestionado dentro de un área. Se debe observar que cuando la medición relevante no ha empezado todavía, los valores de estos conjuntos de datos están puestos todos a cero. A continuación, el ECU 2 de control de cargo registra el importe de cargo Y en el registro ATP de importe de cargo (406) y borra los registros Z, D, T, y C para el registro de valores de medición (407). Como resultado, el valor medido de la variable que es objeto de medición se resuelve en este caso a cero y desde este punto la variable es contada nuevamente (es decir, medida nuevamente) empezando desde cero. A continuación, el ATP de datos (valor positivo) del registro ATP de importe de cargos en el que se ha registrado el importe de cargo Y, es añadido a la cantidad no pagada debida (valor negativo) en la memoria de historial de anomalías. El importe no pagado debido en la memoria de historial de anomalías es actualizada entonces (reescrito) a este nuevo valor (valor negativo) ASCm-ATP y se borra el registro ATP de importe de cargo (408).

Entonces, la rutina pasa al “proceso de lectura de tarjeta” CDP mostrado en la figura 49. El contenido del “proceso de lectura de tarjeta” CDP y la “notificación de inserción de tarjeta/sustitución de tarjeta” AFC de la figura 49, así como el contenido del proceso de las etapas 161 a 165, son los mismos que ya se han descrito. Se debe observar que, por ejemplo, cuando el proceso de cargo anterior (282 + CCU1) que se ha descrito anteriormente, termina porque no hay tarjeta cargada o porque el saldo de la tarjeta es negativo, existe la posibilidad de que posteriormente se instale de manera correcta una tarjeta apropiada con saldo suficiente en el lector de tarjetas 5. En este caso, la “petición de cargo” actual sirve para provocar que el importe no pagado debido a ASCm almacenado hasta aquel momento en la memoria de historial de anomalías sea pagado. De manera alternativa, si todavía no hay una tarjeta cargada o si el saldo de la tarjeta es todavía negativo en este momento, se activa la notificación AFC de inserción de tarjeta/sustitución de tarjeta. Además, se activa la notificación de aviso 1 que notifica al exterior del vehículo que existe una anomalía, llevando a cabo las etapas 407 a 411 de la figura 49.

La unidad controladora 32 de la estación de notificación 30 lleva a cabo este proceso de interrupción DRI2 como respuesta a la llegada de un mensaje en el módem 34 o la detección de la llegada de una señal por ondas de radio (llegada de mensaje) en la antena 40 del dispositivo de comunicación 31. Cuando se ha recibido el mensaje entrante, si el mensaje procede de la ECU 2 de control de cargo del dispositivo de cargo 1 incorporado en un vehículo, la unidad 32 recibe el mensaje y si es una petición de tabla de cargo, registra los datos indicativos de fecha y hora, el ID de la tarjeta, el saldo, el ID del vehículo, la posición y la dirección asociada al mensaje en una memoria interna y, como respuesta a la petición, transmite las tablas de cargo de la base de datos FDB mediante la antena 40. A continuación, se lleva a cabo una búsqueda mediante la unidad de control 33 respecto a si el ID de tarjeta o bien el ID de vehículo que se han recibido es el ID de un vehículo que ha intervenido en una condición, o ha sido robado o si la tarjeta es una tarjeta problemática (por ejemplo, pérdida o averiada, robada, anulada por nueva emisión o copiada ilegalmente) almacenada en la base de datos de observación WDB. Si el ID de la tarjeta o el ID del vehículo es uno de los anteriores, el ID de la tarjeta, el ID del vehículo = número de vehículo..., el contenido del problema, la posición actual (datos de recepción) y el tiempo actual se muestran en la unidad de visualización del PC del terminal y se imprimen como hoja de datos de observación y también se transmiten al centro de control 50 y a las taquillas de cálculo de tarifas y de emisión de tarjetas 71 a 73. Estos establecimientos son capaces de llevar a cabo el registro de datos o tomar acciones, de acuerdo con el contenido del problema.

A continuación, cuando el contenido del proceso de cargo de las realizaciones anteriormente descritas cuando el vehículo se desplaza por las áreas de cargo 1 a 4 (el precio unitario de cargo se ha mostrado en la tabla 12) de la forma que se ha mostrado por la línea gruesa de la figura 62, se describirá de manera específica. En primer lugar, llevando a cabo el reconocimiento de posición, cuando el vehículo entra en el área de cargo 1 en la posición P1, entonces a efectos de calcular el cargo para el área de cargo 1, se fija Z en 1 y la medición de distancia D recorrida en el área 1 es puesta en marcha. Dado que no se ha empezado la medición de los tiempos T y C, T y C permanecen en 0 aunque transcurra el tiempo.

Cuando el vehículo se desplaza al área de cargo 2 en la posición P2, el importe de cargo Y para el área de cargo 1 se calcula utilizando la fórmula (3). Entonces se fija Z en 1 y la medición del tiempo de desplazamiento con tráfico congestionado C dentro del área de cargo 2 se empieza a efectos de calcular el cargo para el área de cargo 2. Dado que la medición de la distancia D y el tiempo T no ha empezado, T y D siguen en 0 aunque pase el tiempo. El importe de cargo Y para el área de cargo 1, es pagado utilizando el CRD de la tarjeta (282 + CCU1).

Cuando el vehículo se desplaza, a continuación, al área de cargo 3 en la posición P3, se calcula el importe de cargo Y para el área de cargo 2 utilizando la fórmula (3). Entonces, se fija Z en 1 y se empieza la medición de la distancia recorrida D dentro del área de cargo 3 para calcular el cargo para el área de cargo 3. Dado que el número de veces Z no se ha contado y no se ha empezado la medición de los tiempos T y C, Z, T y C permanecen en 0 aunque transcurra el tiempo. El importe de cargo Y para el área de cargo 2 es pagado utilizando el CRD de la tarjeta (282 + CCU1).

Cuando el vehículo se desplaza, esta vez a las proximidades del área de cargo 4 en la posición P4, se calcula el importe Y de cargo para el área de cargo 3 utilizando la fórmula (3). Entonces se fija Z en 1 y se empieza la medición del tiempo de desplazamiento T dentro del área de cargo 4, a efectos de calcular el cargo para el área de cargo 4. Dado que no se ha empezado la medición de la distancia recorrida D y el tiempo C, D y C permanecen en cero aunque transcurra el tiempo. El importe de cargo Y para el área de cargo 3 es pagado utilizando el CRD de la tarjeta (282 + CCU1). Algo más tarde, dado que el vehículo sale del área en la que la tabla es válida en la posición P5, se calcula el importe de cargo Y para el área de cargo 4, utilizando la fórmula (3). El importe de cargo Y para el área de cargo 4 es pagado utilizando el CRD de la tarjeta (282 + CCU1).

Se debe observar que en la realización anterior, la medición de las categorías cuyo precio unitario para el área de cargo en la que ha entrado el vehículo es cero (es decir, las variables Z, D, T, C) no ha empezado, no obstante, fijando el precio unitario de cargo para categorías que no requieren cargo alguno en un valor no válido (0), tal como se ha mostrado en la tabla 2, se puede empezar en el conteo de todas las categorías y se calcula el importe de cargo Y utilizando la fórmula (3).

Además, en la realización anterior, cada vez que el vehículo sale del área de cargo, el importe de cargo para el área de cargo por la que acaba de desplazarse el vehículo, es calculado y se hace el pago utilizando la tarjeta, no obstante, es también posible registrar secuencialmente información de cargo por conceptos en la tarjeta o en la memoria interna de la ECU 2 del dispositivo de cargo y cuando se han cumplido determinadas condiciones, se puede hacer el pago desde la tarjeta por el cálculo del importe total del cargo registrado en la memoria interna. De manera alternativa, es posible llevar a un centro de pago una tarjeta en la que se ha registrado, de manera secuencial, información de cargo indicada por elementos, o bien, utilizando comunicación, para la transmisión de la información de la tarjeta a una estación de control y para hacer el pago en dinero o por cargo a una cuenta bancaria en el centro de pago o estación de control.

En un aspecto en el que se registra de manera secuencial información de cargo por conceptos, se hace el siguiente registro:

En primer lugar, se registra un importe de cargo utilizando el cálculo indicado a continuación, basándose en una entrada única en un área de cargo 1 en la posición P1.

$$1. \quad Y = Y_A = 70 \times 1 + 50 \times 0 + 0 \times 0 + 0 \times 0 = \text{¥}70$$

A continuación, cuando se ha recorrido 1 km (tiempo de recorrido: 1 minuto, 30 segundos, tiempo de desplazamiento congestionado: 10 segundos),

$$2. \quad Y = Y_A = 70 \times 1 + 50 \times 1 + 0 \times 1 + 0 \times 0 = \text{¥}120$$

Cuando se recorre 1 km adicional (total: 2 km, tiempo de desplazamiento 3 minutos, tiempo de desplazamiento congestionado: 10 segundos).

$$3. \quad Y = Y_A = 70 \times 1 + 50 \times 2 + 0 \times 3 + 0 \times 0 = \text{¥}170$$

Cuando el vehículo se desplaza y alcanza la posición P2, entra en el área de cargo 2. Por lo tanto, se empieza el cálculo del cargo para el área de cargo 2. Es decir, de la misma manera (es decir, igual que para la entrada en el área de cargo 1),

$$4. \quad Y = Y_A + Y_B = 170 + (150 \times 1 + 0 \times 0 + 0 \times 0 + 50 \times 0) = \text{¥}320$$

A continuación, cuando el tiempo durante el cual el vehículo se desplaza con tráfico congestionado, alcanza 1 minuto (distancia recorrida: 1,7 km, tiempo de desplazamiento: 3 minutos, 20 segundos),

$$5. \quad Y = Y_A + Y_B = 170 + (150 \times 1 + 0 \times 1 + 0 \times 3 + 50 \times 1) = \text{¥}370$$

Cuando el tiempo durante el cual el vehículo se está desplazando en condiciones de congestión de tráfico se prolonga a otro 1 minuto (distancia recorrida: 2,7 km, tiempo de desplazamiento: 5 minutos, 20 segundos, tiempo de desplazamiento con tráfico congestionado: 2 minutos),

$$6. \quad Y = Y_A + Y_B = 170 + (150 \times 1 + 0 \times 2 + 0 \times 5 + 50 \times 2) = \text{¥}420$$

Cuando el vehículo se sigue desplazando y entra en el área de cargo 3 en la posición P3, hace una entrada de vehículo, no obstante, dado que el precio unitario A_1 cargado para una entrada de vehículo es cero, no hay cambio en el importe de cargo y no se deja registro de cargo. No obstante, es posible dejar un registro separado como registro de ruta de desplazamiento. En la secuencia que se indica a continuación, el cargo resulta por una entrada única en el área de cargo 3, distancia recorrida: 1 km, tiempo de recorrido: 1 minuto, 12 segundos, tiempo de desplazamiento con tráfico congestionado: 5 segundos,

$$7. \quad Y = (Y_A + Y_B) + Y_C = 420 + (0 \times 1 + 20 \times 1 + 0 \times 1 + 0 \times 0) = \text{¥}440$$

Para una entrada única en el área de cargo 3, distancia recorrida: 2 km, tiempo de recorrido: 2 minutos, 30 segundos, tiempo de desplazamiento con tráfico congestionado: 5 segundos,

$$8. \quad Y = (Y_A + Y_B) + Y_C = 420 + (0 \times 1 + 20 \times 2 + 0 \times 2 + 0 \times 0) = \text{¥}460$$

A continuación, para una entrada única en el área de cargo 4, distancia recorrida: 0 km, tiempo de recorrido: 0 minutos, tiempo de desplazamiento con tráfico congestionado: 0 segundos,

$$9. \quad Y = (Y_A + Y_B + Y_C) + Y_D = 460 + (80 \times 1 + 0 \times 0 + 10 \times 0 + 0 \times 0) = \text{¥}540$$

- 5 Para una sola entrada en el área de cargo 4, distancia recorrida: 1 km, tiempo de desplazamiento: 1 minuto, tiempo de desplazamiento con tráfico congestionado: 10 segundos.,

$$10. \quad Y = (Y_A + Y_B + Y_C) + Y_D = 460 + (80 \times 1 + 0 \times 1 + 10 \times 1 + 0 \times 0) = \text{¥}550$$

- 10 Para una entrada única en el área 4, distancia recorrida: 2,5 km, tiempo de recorrido: 2 minutos, tiempo de recorrido con tráfico congestionado: 10 segundos,

$$11. \quad Y = (Y_A + Y_B + Y_C) + Y_D = 460 + (80 \times 1 + 0 \times 2 + 10 \times 2 + 0 \times 0) = \text{¥}560$$

- 15 Para una entrada única en el área 4, distancia recorrida: 4 km, tiempo de recorrido: 3 minutos, tiempo de recorrido con tráfico congestionado: 10 segundos,

$$12. \quad Y = (Y_A + Y_B + Y_C) + Y_D = 460 + (80 \times 1 + 0 \times 4 + 10 \times 3 + 0 \times 0) = \text{¥}570$$

- 20 Después de ello, cuando el vehículo abandona el área en la que es válida la tabla, se han registrado un total de 12 registros de cargo para el desplazamiento que acaba de terminar a lo largo de la ruta R1 y se requiere un pago de ¥570. Cuando se lleva a cabo el proceso del soporte, tal como la tarjeta de IC o similar en la que está registrado el registro en un dispositivo de proceso de pago o similar, se termina el cargo actual.

- 25 Cuando se utiliza para el proceso de cargo una tarjeta de IC o una tarjeta magnética de tipo prepago, tal como una tarjeta telefónica, el importe del saldo es registrado en el registro de cargos antes mencionado. Por ejemplo, si el importe del saldo es ¥850, entonces, el registro de cargo cambia, tal como se muestra a continuación.

	0.	¥850	
30	1.	¥70,	área de cargo1, saldo: ¥780
	2.	¥50,	área de cargo1, saldo: ¥730
	3.	¥50,	área de cargo1, saldo: ¥680
	4.	¥150,	área de cargo2, saldo: ¥530
	5.	¥50,	área de cargo2, saldo: ¥480
35	6.	¥50,	área de cargo2, saldo: ¥430
	7.	¥20,	área de cargo3, saldo: ¥410
	8.	¥20,	área de cargo3, saldo: ¥390
	9.	¥80,	área de cargo4, saldo: ¥310
	10.	¥10,	área de cargo4, saldo: ¥300
40	11.	¥10,	área de cargo4, saldo: ¥290
	12.	¥10,	área de cargo4, saldo: ¥280

- 45 Tal como se ha descrito en lo anterior, dado que es posible en las rutinas de cálculo de cargo y el proceso de cargo, leer desde las áreas determinadas y de almacenamiento (excepto para RAM), sin provocar ninguna sobrecarga, la carga en la CPU es pequeña y es posible el proceso de cálculo a alta velocidad. Además, las ventajas del cálculo de cargo son que el número de procesos de adición y procesos de multiplicación son constantes y existe poca irregularidad en la carga de proceso. Además, dado que el cálculo del cargo se puede llevar a cabo en un solo proceso de cálculo, la forma en la que se implementa el sistema de cargo se puede comprender de manera fácil y
- 50 simple consultando los coeficientes de cargo mostrados en la tabla 2. Por ejemplo, es posible observar de una sola mirada que, para el área de cargo 1, se utiliza una combinación de cargo por distancia y cargo por cada entrada. Para el área de cargo 2, se utiliza una combinación de cargo por tráfico congestionado y cargo por cada entrada. Para el área de cargo 3, se utiliza un cargo por distancia, mientras que para el área de cargo 4 se utiliza una combinación de cargo por tiempo de desplazamiento y cargo para cada entrada. Se debe observar que en el
- 55 ejemplo anterior, las áreas de cargo han sido fijadas en cuatro (área de cargo 1 a área de cargo 4) y se han fijado cuatro tipos de categoría de cargo (número de entradas, distancia recorrida, tiempo de recorrido y tiempo de recorrido con tráfico congestionado), no obstante, la presente realización no está limitada a estos números.

(Realización quinceava)

5 La quinceava realización de la presente invención se describirá a continuación. Dado que la estructura y funcionamiento de la realización quinceava son sustancialmente iguales que los de la realización novena, se describirán solamente las partes que son diferentes.

10 En la presente realización, además de la tabla de cargo (tabla 10) de la anteriormente descrita realización novena, se utilizan también las tablas de cargo 13 y 14. Es decir, la tabla de cargo 13, que se basa en unidades de distancia, se utiliza para cargar una tarifa que corresponde a la distancia recorrida dentro de un área de cargo. La tabla de cargo 14 que se basa en el número de entradas, es utilizada para cargar una tarifa que corresponde al número de veces que entra un vehículo en un área de cargo (es decir, la utiliza).

Tabla 13

Tabla de cargo por unidad de tiempo						
Categoría de información	Contenido de información					
Información de área de cargo	[N350000,E1360000] (Primer punto)			[N345900, E1360100] (Segundo punto)		
Información de tarifa/1 hora	Vehículo pesado		Vehículo medio		Vehículo ligero	
	Primera hora	Después de primera hora	Primera hora	Después de primera hora	Primera hora	Después de primera hora
Periodo de tiempo: 7:00 - 9:00	¥500	¥450	¥300	¥250	¥200	¥150
Periodo de tiempo: 17:00 - 19:00	¥500	¥450	¥300	¥250	¥200	¥150
Periodo de tiempo: otros	¥400	¥350	¥200	¥150	¥100	¥50
Periodo validez tabla	10 - 11 Octubre 1997					
Información área validez tabla	... (Primer punto) ... (Segundo punto)					

Tabla 14

Categoría de la información	Contenido de la información					
Información de área de cargo	[N350000, E1360000] (Primer punto)			[N345900, E1360100] (Segundo punto)		
Información de tarifa/1 km	Vehículo pesado		Vehículo medio		Vehículo ligero	
	Primer kilómetro	Después del primer kilómetro	Primer kilómetro	Después del primer kilómetro	Primer kilómetro	Después del primer kilómetro
Periodo de tiempo: 7:00 - 9:00	¥500	¥450	¥300	¥250	¥200	¥150
Periodo de tiempo: 17:00 - 19:00	¥500	¥450	¥300	¥250	¥200	¥150
Periodo de tiempo: otros	¥400	¥350	¥200	¥150	¥100	¥50
Periodo validez tabla	10 - 11 Octubre 1997					
Información área validez tabla	... (Primer punto)			... (Segundo punto)		

El funcionamiento del control de cargo de la ECU 2 de control de cargo (CPU de la misma) en la presente realización, lleva a cabo el proceso mostrado en las figuras 63A y 63B, en vez del proceso de las figuras 40A y 40 B. Es decir, cuando un vehículo entra en un área de cargo, la ECU 2 de control de cargo escribe "1" en un único registro (memoria interna) a efectos de mostrar que el vehículo ha entrado en el área susceptible de cargo por tarifa (RFE = 1) y borra la información que muestra que el vehículo se encuentra dentro de 500 metros del área de cargo y que se encuentra dentro de 400 metros del área de cargo (es decir, los datos de los registros RPF y RPS) (A13, 24, 25) y notifica a la estación de notificación 30 que un vehículo ha entrado en el área de cargo (es decir, envía el mensaje "entrada de vehículo") (26).

A continuación, se hará referencia nuevamente a las figuras 63A y 63B. Si el vehículo (posición actual del mismo) sale del área de cargo, la ECU 2 de control de cargo avanza de las etapas A 13 y A 14 a la etapa 29. En la etapa 29, los datos de registro RAE son alterados a "0" lo que indica que el vehículo ha salido del área de cargo y se lleva a cabo el "proceso de partida de vehículo" (30). El contenido del "proceso de salida de vehículo" (30) se muestra en la figura 65. De la misma manera que en el anterior "proceso intermedio" (28), el "proceso de partida del vehículo" (30) añade los valores de tiempo del periodo de tiempo transcurrido durante el periodo Tc (301 a 303) y añade las distancias de desplazamiento de la distancia recorrida durante el tiempo Tc (305 a 307), y registra los datos históricos finales dentro del área en la tabla de historial de movimientos (308).

Cuando un vehículo pasa por un área de cargo (la primera área de cargo), tal como se ha descrito anteriormente y se desplaza hacia otra área de cargo (segunda área de cargo), cuando el vehículo (posición actual del mismo) abandona el área en la que la tabla es válida que está indicada por la información de área válida de la tabla de la primera tabla de cargo que representa la primera área de cargo, la ECU 2 de control de cargo se desplaza de la etapa 8 a la 9 y transmite una petición de tabla de cargo. Esta onda de transmisión es recibida por una primera estación de notificación (30) utilizada en la primera área de cargo y la primera estación de notificación transmite la primera tabla de cargo. Cuando la ECU 2 de control de cargo recibe la primera tabla de cargo, se determina como inválida la tabla de cargo recibida en la etapa 10. Como resultado, aunque la ECU 2 de control de cargo recibe la primera tabla de cargo después de que el vehículo ha salido del área en la que la tabla es válida, que está indicado por la información de área válida de la tabla de la primera tabla de cargo que representa la primera área de cargo, esto no es descrito en el CRD de la tarjeta de IC o en la memoria interna.

Cuando el vehículo (posición actual del mismo) entra en el área en la que es válida la tabla de la segunda área de cargo, la ECU 2 de control de cargo escribe la segunda tabla de cargo transmitida por la segunda estación de notificación que no se ha mostrado en la memoria interna y en el CRD de la tarjeta de IC y se lleva a cabo control de notificación de la manera que se ha descrito anteriormente, de acuerdo con los datos.

Se debe observar que la “comprobación de anormalidad de cargos” CCU1 se lleva a cabo en el “proceso de entrada de vehículo” 27 mostrado en la figura 64 que se lleva a cabo cuando el vehículo entra en un área susceptible a la aplicación de cargo por tarifa. Dado que se lleva a cabo uno de los procesos de deducción de tarifa cuando el

En primer lugar, se hará referencia a la figura 64. Cuando la rutina se desplaza a esta “comprobación de anormalidad de cargos” CCU1, la ECU2 de control de cargo (CPU de la misma) lleva a cabo, en primer lugar, un proceso cuyo contenido es el mismo que el del proceso de lectura de tarjeta CDP en la anteriormente descrita “comprobación de tarjeta” 4. Si no hay tarjeta cargada o si el saldo es un valor negativo, se lleva a cabo un proceso cuyo contenido es el mismo que el anteriormente indicado “inserción de tarjeta/notificación de sustitución” AFC en la “comprobación de tarjeta” 4 desde el proceso CDP de lectura de tarjeta. En este caso, si no hay tarjeta CRD cargada en el lector de tarjetas 5, o si hay una tarjeta insertada pero hay una normalidad de lectura de datos, o si el saldo es un valor negativo, la anterior notificación es repetida tres veces a intervalos predeterminados, comprendiendo la notificación “notificación de inserción de tarjeta” o “notificación de sustitución de tarjeta”. Como resultado, cuando se lee un saldo de valor positivo de la tarjeta, la rutina se desplaza a la siguiente comprobación de si existe o no error de medición de GPS mostrado en la figura 10.

La etapa de comprobación 1 de si el interruptor de encendido IGsw está cerrado (Si = H) está destinado a determinar si el vehículo está estacionado o no. Cuando el vehículo entra en un área de cargo en la que se aplica una tabla de cargo de tarifa por tiempo (tabla 2), entonces, cuando el interruptor IGsw de la llave de encendido está abierto (Si = L: instrucción de interrupción para interrumpir el tiempo del cargo), la ECU2 de control del cargo espera hasta que esté cerrado el interruptor IGsw de la llave de encendido (Si = H: instrucción para el tiempo de cargo) y no lleva a cabo el “proceso de cargo intermedio” de la etapa 27 durante la espera. Por lo tanto, el tiempo durante el cual el vehículo está estacionado fuera del área de cargo no se encuentra dentro del periodo de tiempo en el que el vehículo tiene que permanecer dentro del área de cargo para que sea calculado un importe de cargo para una tarifa por tiempo.

Cuando la estación de notificación 30 recibe una petición de tabla de cargo del dispositivo de cargo 1, se transmite una “tabla de cargo” a su dirección ID. Además, la “petición de cargo” es transmitida a todos los vehículos comprendidos dentro de un ciclo fijo de unos pocos minutos y en el ciclo fijo de unos pocos minutos o en un ciclo irregular, se envía una “petición de historial de movimientos” secuencialmente a cada dirección ID y los datos de las tablas de historial de movimientos enviados de cada ID son recogidos. Además, cuando se recibe la notificación de una “partida de vehículo”, cuando hay una distancia recorrida no pagada o un tiempo de recorrido no pagado en el ID del dispositivo de cargo (es decir, el ID de la tarjeta) que ha enviado la notificación, se transmite una petición de cargo a dicha dirección ID. Además, cuando se recibe una notificación de “partida de vehículo” se hace una comprobación en cuanto a la corrección del proceso de cargo y, si se descubre un error de cargo, se indica y se transmite un mensaje avisando de un medio de tratar el error a la dirección ID relevante.

Las figuras 66A y 66B muestran el contenido de la “interrupción de recepción 1” DRI1 llevado a cabo por la ECU2 de control de cargo como respuesta cuando llega una onda de radio en la antena ANTt y un receptor no mostrado en la unidad telefónica 8 genera una señal de llegada de transmisión mostrando que ha llegado una transmisión (es decir, que se ha recibido una señal). Cuando la ECU2 de control de cargo procede a la interrupción de recepción DRI1, comprueba si la dirección pertenece a la ID de la tarjeta principal (incluyendo cuando todos los vehículos están especificados) (402). En este caso, se hace una predeterminación de si los datos recibidos son una petición de cargo, una petición de historial de movimientos, una tabla de cargo o un mensaje (403).

Si los datos recibidos son una “petición de cargo” entonces la tabla de cargo del CRD de la tarjeta es una tabla adosada en cargo por entrada (tabla 4), la ECU2 de control de cargo extrae la tarifa (un valor positivo) de la tabla que corresponde a la clasificación de vehículo en los datos de la tarjeta y los registra en el registro de importe de pago ATP (404, 405). Este valor de registro ATP es añadido a continuación como valor negativo al importe de pago requerido (valor negativo) ASCm en la memoria de historial de anomalías y la cantidad total a pagar ASCm – ATP es calculada para el tiempo actual. El importe de pago requerido en la memoria de historial de anomalías es actualizado a este valor (413). La rutina se desplaza entonces al “proceso de lectura de tarjeta” CDP mostrado en la figura 15. El contenido del “proceso de lectura de tarjeta” CDP y la “notificación de inserción de tarjeta/sustitución de tarjeta AFC de la figura 15, así como el contenido de las etapas de proceso 161 a 165 son iguales que las que ya se han mostrado en la anteriormente descrita figura 9. En este caso, el importe de cargo requerido ATP generado en esta vez es añadido al importe de pago anteriormente requerido ASCm en la memoria de historial de anomalías y el importe de pago total requerido obtenido de esta manera es dispuesto como importe de pago requerido ASCm en la memoria de historial de anomalías (413). Por lo tanto, el proceso de cálculo en la etapa 136 (figura 7) en el “proceso de lectura de tarjeta” CDP para añadir el importe de pago requerido ASCm (valor negativo) en la memoria de historial de anomalías al saldo de la tarjeta termina como proceso para pagar el importe de pago requerido total anteriormente indicado.

Si la tabla de cargo se basa en cargo por la distancia recorrida (tabla 3), la tarifa es extraída de la tabla para cada kilómetro correspondiente a la clasificación de vehículo en la tarjeta de datos y se multiplica por el valor en el registro

de distancia integral. El producto obtenido de este modo es registrado en el registro ATP de importe de pago ATP (406, 407) y el registro de distancia integral es borrado (408). Después de ello el proceso es el mismo que se ha descrito anteriormente (es decir, etapa 413 y posterior).

Si la tabla de cargo se basa en la duración de la estancia (tabla 2), se hace la comprobación de si el valor de los datos en el registro de tiempo integral es igual o no a más de 60 (es decir, una hora) (410), en este caso, la tarifa es extraída de la tabla de unidades de tiempo correspondiente a la clasificación del vehículo en los datos de la tarjeta y se registra en el registro de importe de pago ATP (411). El contenido de registro de tiempo integral es actualizado a un valor más bajo en el importe de 60 (412). Posteriormente, el proceso es el mismo que se ha descrito anteriormente (es decir, etapa 413 y posterior).

Si los datos recibidos son una "petición de historial de movimientos", en la ECU2 de control de cargo transmite los datos de la tabla de historial de movimientos y los datos del memorial de historial de anomalías a la estación de notificación 30 (414) y se borra la tabla de historial de movimientos (415). Si los datos recibidos son una "tabla de cargo", la rutina se desplaza a la actualización de los datos de la tarjeta de la etapa 12 (figura 5) descrita anteriormente. Si los datos recibidos son un mensaje, entonces el mensaje es mostrado en la pantalla y se facilita la notificación por sonido sintetizado.

Si la tabla de cargo se basa en cargo por entrada por día, entonces cuando se ha transmitido petición de cargo, la estación de notificación 30 registra que se ha completado el cargo en tablas de historial de movimiento de la estación de control generadas en cada dirección ID de tarjeta en la entrada de vehículo y la base de datos de salidas TDB cuando se ha recibido una notificación de "entrada de vehículo". Después de ello, se transmiten peticiones de cargo solamente a direcciones de ID para las que no se ha registrado terminación del cargo y no envía petición de cargo a la ID que ha completado el cargo. Si la tabla de cargo se basa en cargo por distancia recorrida, la estación de notificación 30 transmite repetidamente una petición de cargo a todas las ID, bien sea en ciclo fijo de aproximadamente varios minutos o en un ciclo irregular. Los dispositivos de cargo que reciben este último llevan a cabo proceso de cargo cuando el valor de su registro de distancia integral es igual o superior a 1 (kilómetro) de este valor multiplicado por la tarifa para un kilómetro, y a continuación borra el registro de distancia integral. Por lo tanto, cada vez que la estación de notificación 30 emite una petición de cargo, el dispositivo de cargo lleva a cabo solamente el proceso de cargo para la parte de valor integral (que representa unidades de kilómetros) de la distancia recorrida entre el momento en el que se recibió la petición de cargo anterior hasta que se recibió la petición de cargo actual. Las distancias fraccionales son arrastradas para la próxima vez. De la misma manera, cuando la tabla de cargo se basa en el cargo por el periodo de tiempo transcurrido en un área de cargo, la estación de notificación 30 transmite repetidamente una petición de cargo a todas las ID en ciclo fijo de aproximadamente varios minutos o en un ciclo irregular. Los dispositivos de cargo que reciben este último llevan a cabo el proceso de cargo cuando el valor de su registro de tiempo integral es igual o superior a 60 (es decir, 1 hora) de la tarifa para una hora y a continuación actualizan los datos del registro de tiempo integral a un valor que es más reducido en la cantidad de 60 minutos. Por lo tanto, cada vez que la estación de notificación 30 emite una petición de cargo, el dispositivo de cargo lleva a cabo solamente el proceso de cargo para la parte de tiempo integral del tiempo transcurrido entre el momento en el que se recibió la petición de cargo anterior hasta que se recibió la petición de cargo actual. Los tiempos fraccionales son arrastrados para la vez siguiente.

En el caso de "partida de vehículo" porque no se corresponde el tiempo del mismo y el tiempo de la petición de cargo, entonces aunque la tabla de cargo esté basada en cargos de unidades de distancia o en unidades de tiempo, es posible que pueda existir una "partida de vehículo" cuando existe una distancia integral o un tiempo integral por el que se debería efectuar cargo. Cuando la estación de notificación 30 recibe una "notificación de partida de vehículo", comprueba los datos de distancia integral y los datos de tiempo integral, y si los datos son iguales o superiores a 1 (km) o 60 (1 hora), respectivamente, se transmite una petición de cargo a la dirección de ID que facilitó la "notificación de partida de vehículo".

La ECU 2 de control de cargo del dispositivo de cargo 1 transmite información de partida de vehículo, mostrando que el vehículo ha abandonado el área de cargo a la estación de notificación 30. Cuando el controlador 32 de la estación de notificación 30 lo recibe, registra la hora y la fecha, la ID de tarjeta, la ID de vehículo, la posición actual, la distancia recorrida (parte que no ha sufrido proceso de carga), duración de permanencia (parte que no ha sufrido proceso de cargo), la dirección y el saldo de la tarjeta en la memoria interna. Después de ello, si la tabla de cargo efectúa cargo basándose en la distancia recorrida, se hace comprobación de si la distancia recorrida es igual o no a más de 1 kilómetro y, en este caso, se transmite una petición de cargo a la dirección de ID de tarjeta. Si la tabla de cargo es una tabla que efectúa el cargo basándose en la duración de permanencia en un área de cargo, se hace la comprobación de si o no la duración de la permanencia es igual o superior a 60 minutos, y en este caso, se transmite una petición de cargo a la dirección de ID de la tarjeta. Entonces, se hace una comprobación de si o no existe información de error de autorización para el dispositivo de cargo en la tabla de historial en el lado de control en la dirección de ID relevante en la entrada de vehículo y en la base de datos de partida TDB o si el saldo de la tarjeta es o no negativo (menos). Si no hay información de error de utilización y si el saldo de la tarjeta es positivo, la tabla de historial en el lado de control en la dirección de ID relevante es borrado. Se debe observar que la información de error de utilización se escribe en las tablas de historial de control en la CRC de "cobro de tarifa y recopilación de historial de movimientos" (figura 16) que se describen más adelante, basándose en el historial de

datos en la tabla de historial de control cuando ésta muestra un error de utilización. A continuación, se especifica una ruta de partida (entrada de área) basándose en los datos de posición y el número de vehículos que han partido en la dirección de carretera de partida relevante en la entrada de vehículo y la base de datos TDB de partida se incrementa en uno (48).

Se debe observar que el empleado responsable de tráfico es también capaz de acceder a datos utilizando el dispositivo regular para los vehículos cuyas lámparas 4F1 a 4f4 no están encendidas.

(Dieciseisava realización)

La dieciseisava realización de la presente invención se describirá a continuación. Dado que la estructura y funcionamiento de la presente realización son sustancialmente iguales a los que se han descrito anteriormente para la quinceava realización, se describirán solamente las partes que son distintas.

En el funcionamiento de control de cargo de la ECU 2 de control de cargo (CPU de la misma) de la presente realización, en vez de una comprobación de tarjeta (es decir, etapa 4) en la realización quinceava anteriormente descrita, tal como se ha mostrado en las figuras 68A y 68B, se hace una comprobación de si o no los datos que representan una anomalía se encuentran presentes en la memoria de historial de anomalías. Si se encuentra presente datos de "error" de tarjeta, se genera la notificación de aviso 1 antes descrita (2c, 2d). Si se encuentra presente un "error de GPS", entonces se genera la notificación de aviso 2 antes descrita, y si se encuentra presente un "error de GPS", entonces se genera la notificación de aviso antes descrita 3is (2e a 2h).

A continuación, los datos del CRD de la tarjeta son registrados en una memoria interna con intermedio del lector de tarjetas 5 (3, 4). Si no se ha cargado CRD de tarjeta, la ECU de control 2 espera para que se cargue uno, y cuando se carga uno, los datos del CRD de la tarjeta son registrados en la memoria interna.

El saldo de tarjeta de los datos de tarjeta que se lee a continuación, se muestran en el dispositivo de visualización 4 (5). A continuación, la ECU 2 de control de cargo pone en marcha el temporizador Tc (6) de periodo de tiempo Tc. A continuación, pide a la ECU 20 de proceso, información de GPS para transmitir datos y cuando recibe los datos de la posición actual (posición en el suelo, dirección de desplazamiento, velocidad de desplazamiento y fecha y hora, los registra en la memoria interna (7)).

La "comprobación de anomalías de cargo" CCU1 de la presente realización, lleva a cabo el proceso mostrado en las figuras 69A y 69B, en vez del proceso de la realización quinceava anteriormente descrita (que es igual a la figura 43). Es decir, la ECU 2 de control de cargo (la CPU de la misma) comprueba la señal de estado de un sensor de estado de carga de tarjeta del lector de tarjetas 5 y comprueba si se ha cargado un CRD de tarjeta IC (91). Si se ha cargado una tarjeta, se hace un intento de lectura de datos y si la lectura de datos es satisfactoria, se hace comprobación de los datos leídos (92). Si todos los datos son correctos, los diodos emisores de luz 4f2 y 4B2 se apagan (98). Si el saldo de la tarjeta es un valor negativo (es decir, es insuficiente para el pago), el hecho de que el saldo es insuficiente es notificado por voz sintetizada (99, 100). Se registra conjuntamente "error de tarjeta" y saldo (un valor negativo) junto con la fecha y hora en la memoria de historial de anomalías (101A) y se genera una notificación de aviso 1 (101B).

Si existe una anomalía en los datos o en la carga de la tarjeta, se hace un anuncio de notificación avisando que una tarjeta puede ser insertada utilizando la voz sintetizada (93). Entonces, se pone en marcha el temporizador de tiempo de espera y el dispositivo espera para que expire dicho tiempo de espera (94). Cuando el tiempo de espera ha expirado, la tarjeta es comprobada nuevamente (91, 92). Si la anomalía se encuentra todavía presente, se hace un anuncio recordando que se debe insertar una tarjeta. Este anuncio es hecho tres veces si la tarjeta no es substituida. Si la tarjeta todavía no es utilizable después de tres anuncios de notificación, se genera la notificación de aviso 1 y se registra "error de tarjeta" junto con la fecha y hora en la memoria de historial de anomalías (97).

Tal como se ha mostrado en la figura 70A y en la figura 70B, en la "interrupción de recepción 1" DR11 de la presente realización, cuando el resultado de la determinación en la etapa 403 es "petición de cargo", entonces, la tabla de cargo del CRD de la tarjeta se basa en cargo por cada entrada (tabla 10), la ECU 2 de control de cargo extrae la tarifa (valor positivo) de la tabla correspondiente a la clasificación del vehículo en los datos de la tarjeta y actualiza el saldo de la tarjeta en los datos de la tarjeta en la memoria interna a un valor del cual se ha deducido el importe de la tarifa (404, 405). De la misma manera, los datos del CRD de la tarjeta de IC son también actualizados y el nuevo saldo se muestra en la pantalla. Entonces, se hace una comprobación de si el saldo de la tarjeta es un valor negativo (es decir, insuficiente para el pago de la tarifa), y en este caso, se muestra en el dispositivo de visualización 4 "pago insuficiente – se requiere regularización". Además, se notifica "saldo de tarjeta es insuficiente. Regularice pago" utilizando voz sintetizada a través de la unidad de sintetización de voz 10 y el altavoz SP (413). Si la tabla de cargo efectúa el cargo en base a la distancia recorrida (tabla 14), la tarifa es extraída de la tabla para cada kilómetro correspondiente a la clasificación de en los datos de la tarjeta y es multiplicada por el valor del registro de distancia integral. El saldo de la tarjeta en los datos de la tarjeta en la memoria interna son actualizados al producto obtenido de este modo (406, 407) y el registro de distancia integral es borrado (408). Después de ello, se actualizan los datos del CRD de la tarjeta IC de la misma manera y el saldo actualizado es mostrado también (413).

5 Si la tabla de cargo se basa en cargo por periodo de permanencia (tabla 13), se hace la comprobación de si o no el valor de los datos en el registro de tiempo integral son iguales o superiores a 60 (es decir, una hora) (410), en este caso, se extrae la tarifa de la tabla para unidades de tiempo correspondientes a la clasificación del vehículo en los datos de tarjeta y el saldo de tarjeta en los datos de la tarjeta en la memoria interna son actualizados a un valor del cual se ha deducido la tarifa (409 a 411).

10 El contenido del registro de tiempo integral es actualizado a un valor menor entre importe de 60 (412). Después de ello, los datos de los CRD de una tarjeta de IC son actualizados de la misma manera y el saldo actualizado es también visualizado (413).

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para el cargo de tarifas, incorporado en un vehículo, que comprende:

- 5 medios de detección para detectar información de posición de un cuerpo móvil, en el que está montado el dispositivo incorporado en el vehículo, basándose en señales de satélite GPS desde un satélite de localización de posición por GPS;
- medios de almacenamiento para almacenar una información de mapas predeterminada y un historial del estado de entradas del cuerpo móvil con respecto a un área susceptible de cargo por tarifa;
- 10 medios de decisión para comparar la información de mapa predeterminada incluyendo el área susceptible de aplicación de cargo por tarifa con la información de posición, de manera que el área susceptible de aplicación de cargo por tarifa es formada a partir de un área de núcleo que es el área en la que se aplica un cargo, y un área tampón, que está dispuesta adyacente a la periferia del área de núcleo, de manera que la periferia del área tampón constituye un límite entre el área susceptible de aplicación de cargo por tarifa y un
- 15 área distinta del área susceptible de aplicación de cargo por tarifa, y que tiene una anchura mayor que la distancia de error de reconocimiento de posición, siendo la distancia de error de reconocimiento de posición el radio de un círculo de probabilidad de existencia de posición reconocida que está de acuerdo con la magnitud de error en dichas señales de satélite GPS decidiendo un estado de entrada indicativo de si el cuerpo móvil ha entrado o no, como mínimo, en un área de núcleo o en un área tampón, y almacenando el estado de entrada decidido en los medios de almacenamiento; y
- 20 medios de generación, para generar información de cargo para el cuerpo móvil, basándose en el resultado de una decisión por los medios de decisión, cuando se ha decidido que el cuerpo móvil ha entrado en el área de núcleo del área susceptible de aplicación de cargo por tarifa, en el que cuando el historial de estado de entrada es aquel en el que el cuerpo móvil se desplaza desde el área de núcleo al área tampón y luego lo hace en retorno a la misma área de núcleo nuevamente, se impide en los medios de generación el generar información de cargo referente a una entrada en el área de núcleo.
- 25

2. Dispositivo incorporado en un vehículo, según la reivindicación 1, en el que los medios de generación están dotados de medios de almacenamiento en los que datos de tarifa que han sido determinados de antemano y que corresponden al estado de entrada, son almacenados de antemano y la información de cargo es generada utilizando datos de tarifa de los medios de almacenamiento.
- 30

3. Dispositivo incorporado en un vehículo, según las reivindicaciones 1 ó 2, en el que el área susceptible de aplicación de cargo por tarifa está formada, como mínimo, por un área de núcleo y un área tampón interna y un área tampón externa, y el área tampón externa está dispuesta entre el área tampón interna y un área distinta del área susceptible de aplicación de cargo por tarifa.
- 35

4. Dispositivo incorporado en un vehículo, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el área susceptible de aplicación de cargo por tarifa es formada a partir de, como mínimo, una serie de áreas de núcleo, y el área tampón es dispuesta entre áreas de núcleo adyacentes.
- 40

5. Dispositivo incorporado en un vehículo, según la reivindicación 4, en el que la serie de áreas de núcleo contienen áreas de núcleo que tienen diferentes sistemas de tarifa.

- 45 6. Dispositivo incorporado en un vehículo, según la reivindicación 5, en el que el área tampón está prevista para cada serie de áreas de núcleo.

7. Dispositivo incorporado en un vehículo, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en el que se determina un cargo para el área tampón basándose en un cargo de una de las áreas adyacentes.
- 50

8. Dispositivo incorporado en un vehículo, según cualquiera de las reivindicaciones 4 a 7, en el que se determina un cargo para el área tampón basándose en un cargo de un área seleccionada de una serie de áreas que rodean el área tampón.

- 55 9. Dispositivo incorporado en un vehículo, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que los medios de generación están adaptados para generar información de cargo relativa a cargos determinados basándose en una distancia recorrida en el área susceptible de aplicación de cargo por tarifa.

- 60 10. Dispositivo incorporado en un vehículo, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que los medios de generación están dotados de medios de almacenamiento para almacenar la distancia recorrida en el área susceptible de aplicación de cargo por tarifa cuando la distancia recorrida salva un límite entre áreas adyacentes y la información de cargo es generada basándose en la distancia recorrida que se ha almacenado.

- 65 11. Dispositivo incorporado en un vehículo, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, que comprende además:

medios de almacenamiento para almacenar datos para cargos relativos a una información de mapa predeterminada, áreas de aplicación de cargos en la información de mapas y áreas tampón previstas en límites entre las áreas de aplicación de cargo y áreas distintas de las áreas susceptibles de aplicación de cargos.

- 5
12. Dispositivo incorporado en un vehículo, según la reivindicación 11, en el que los medios de generación están adaptados para generar información de cargo, utilizando una tarjeta de IC en la que está almacenada información de saldo.

FIG. 1

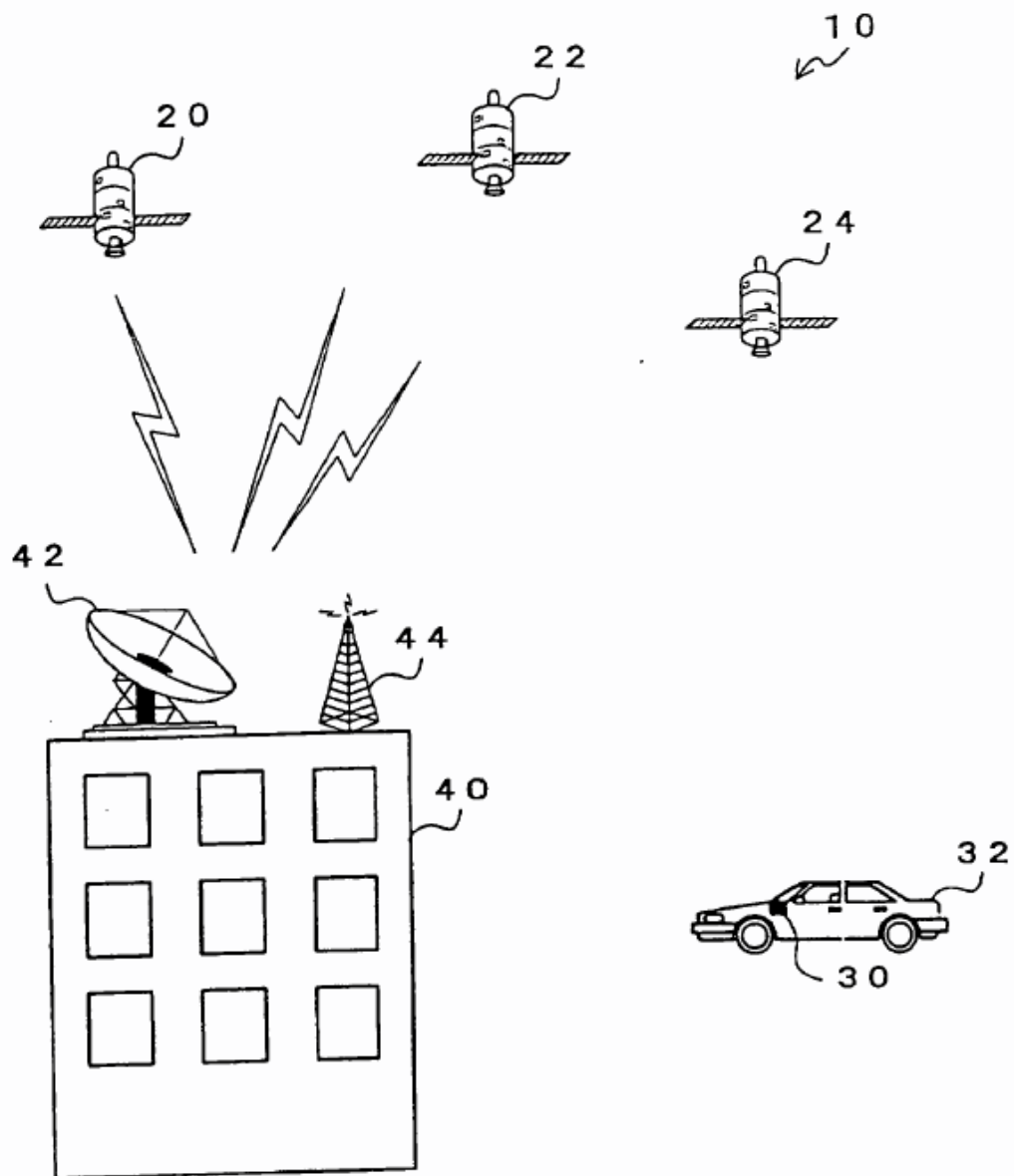


FIG. 2

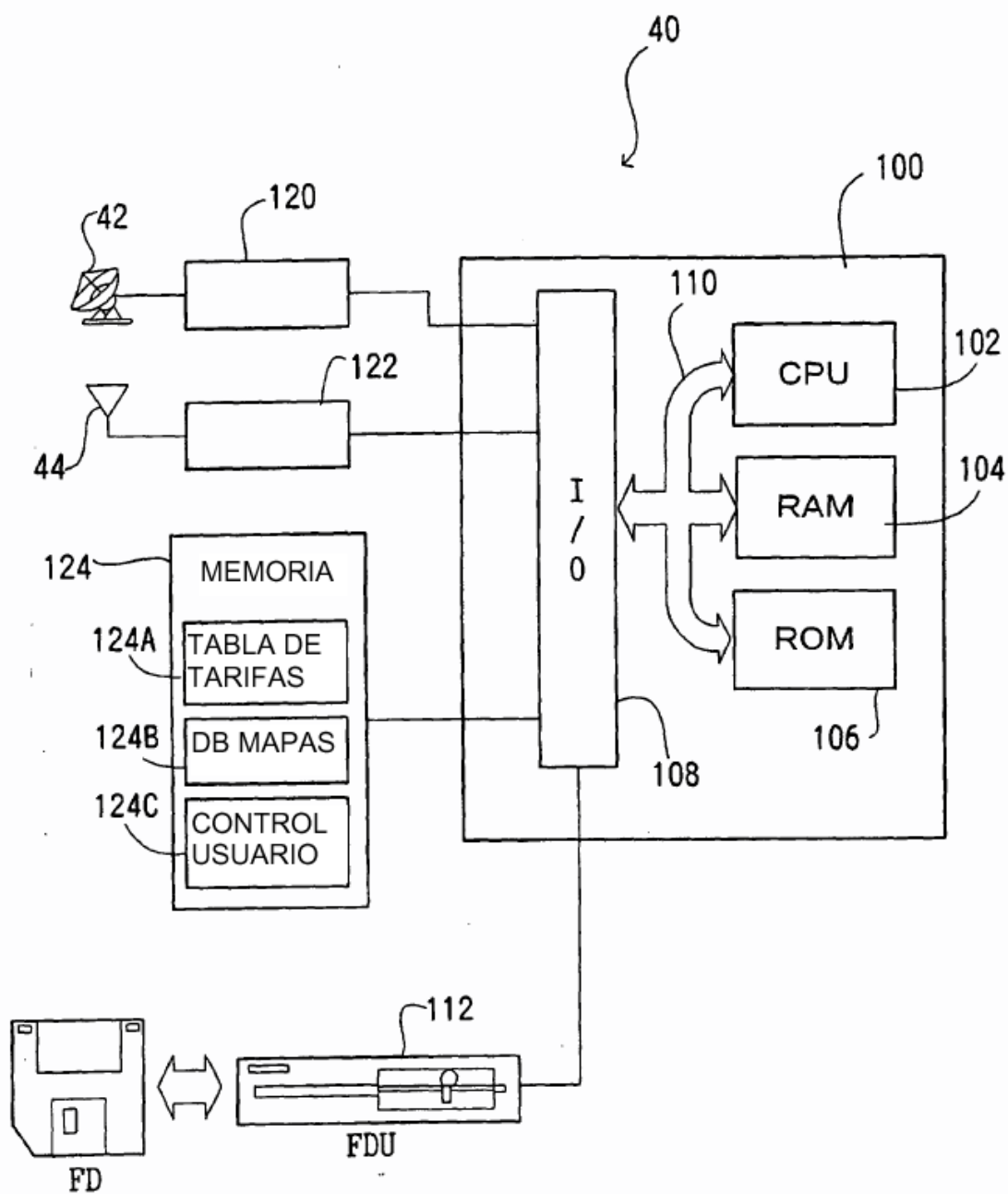


FIG. 3

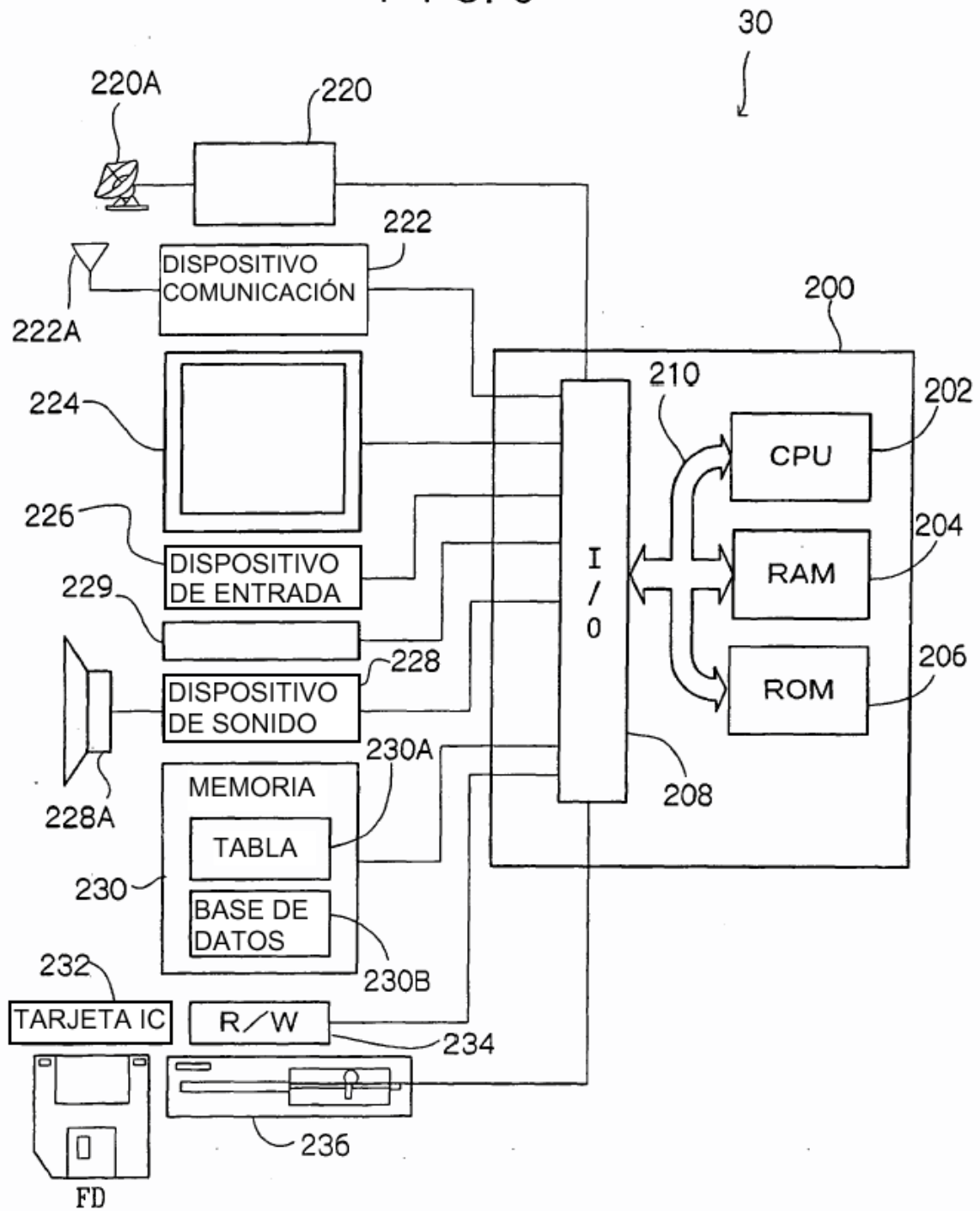


FIG. 4 A

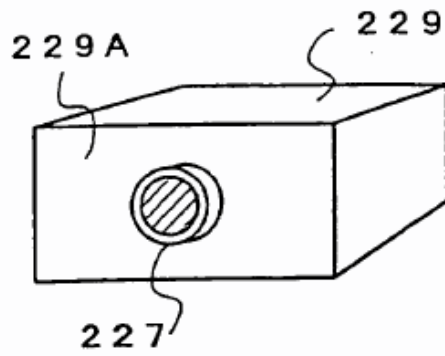


FIG. 4 B

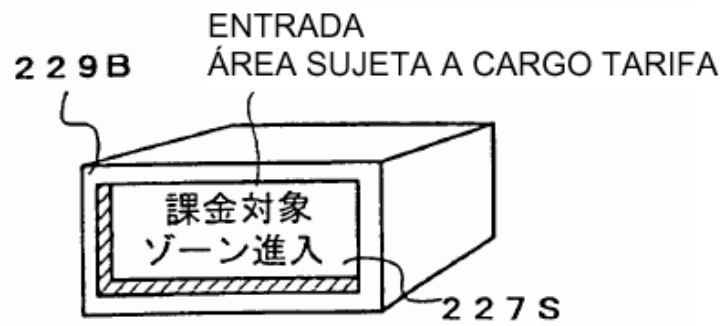


FIG. 4 C

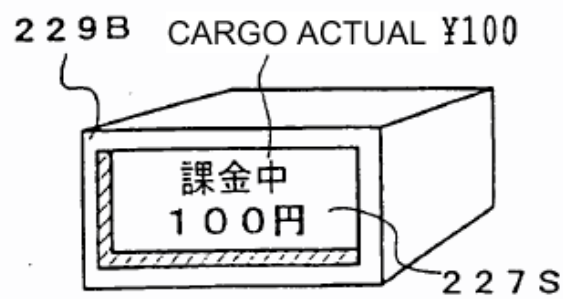


FIG. 5

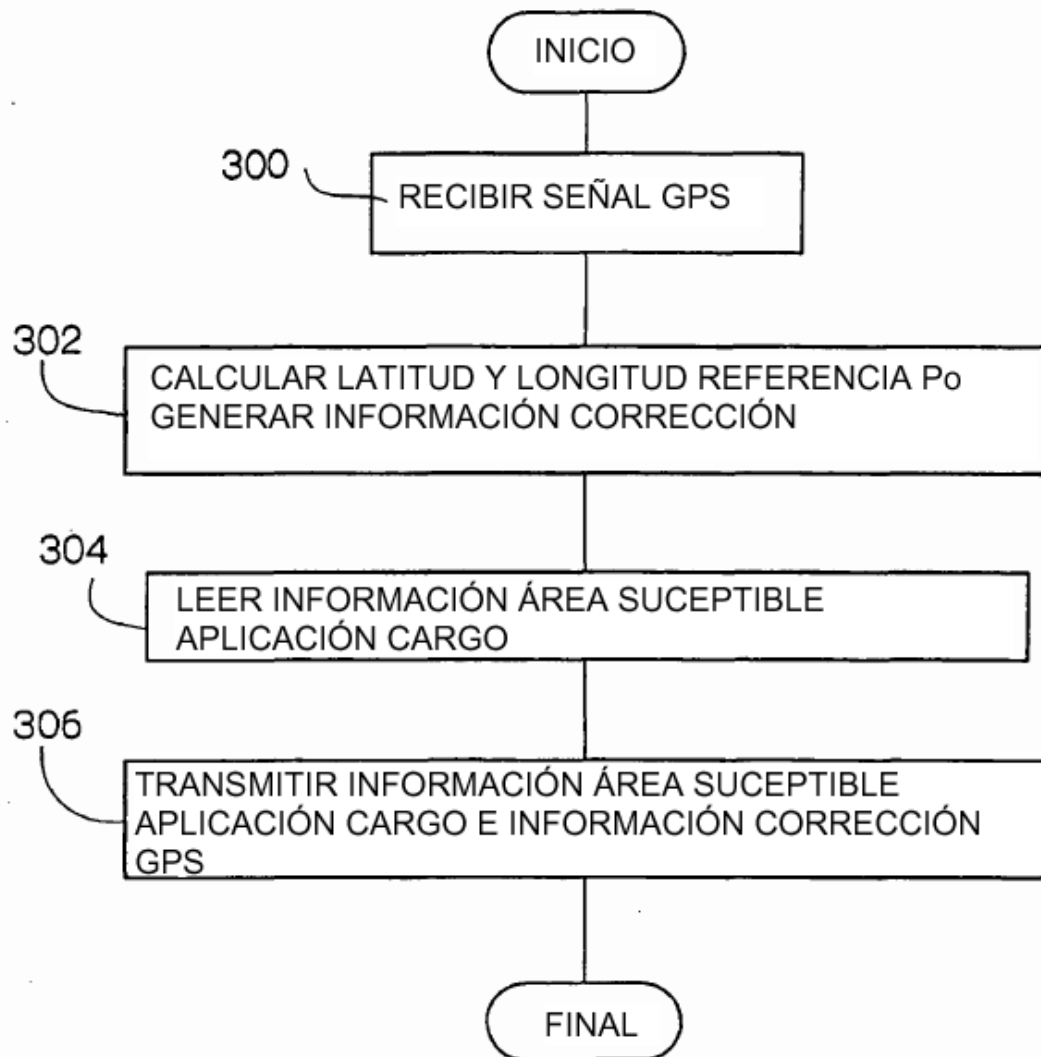


FIG. 6

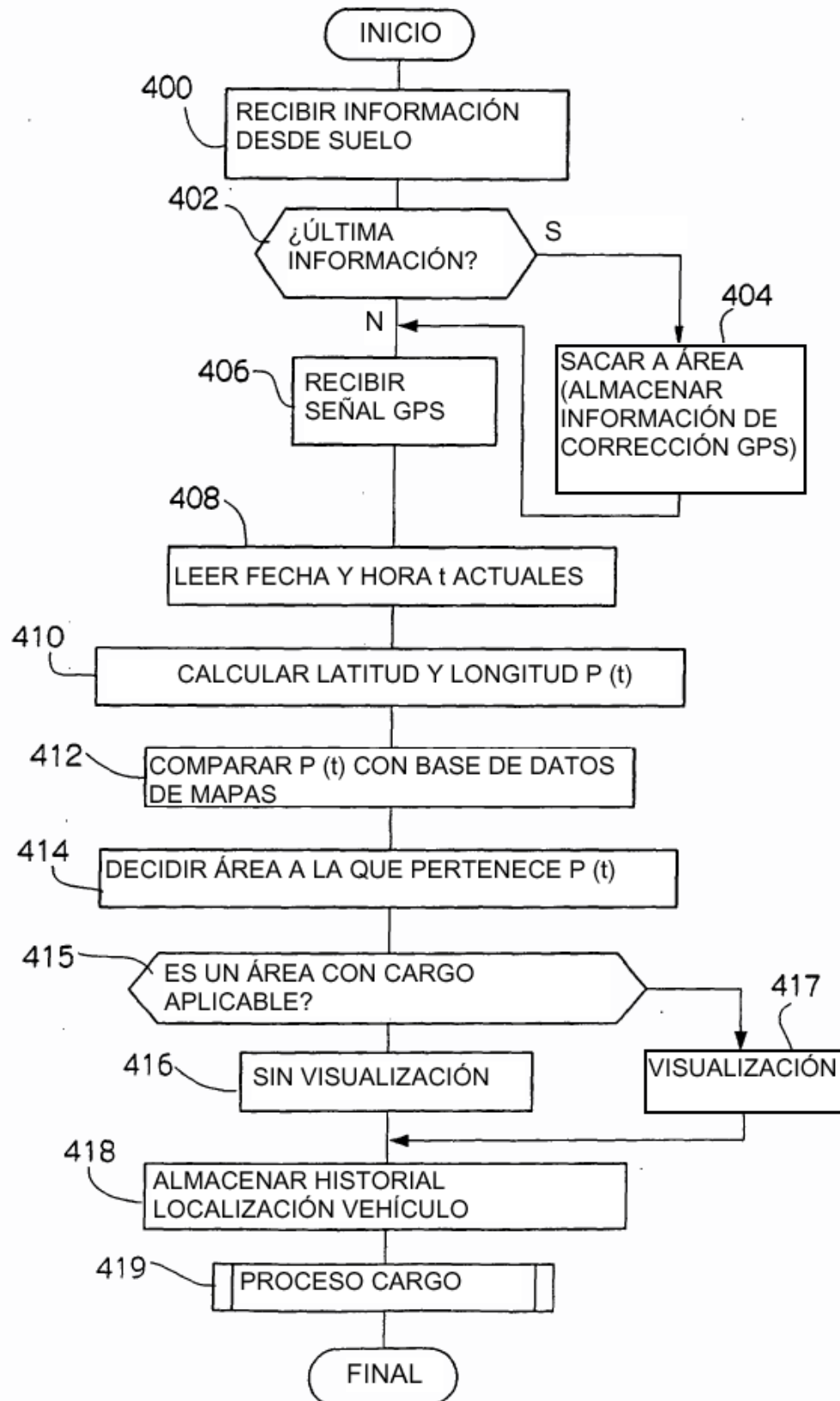
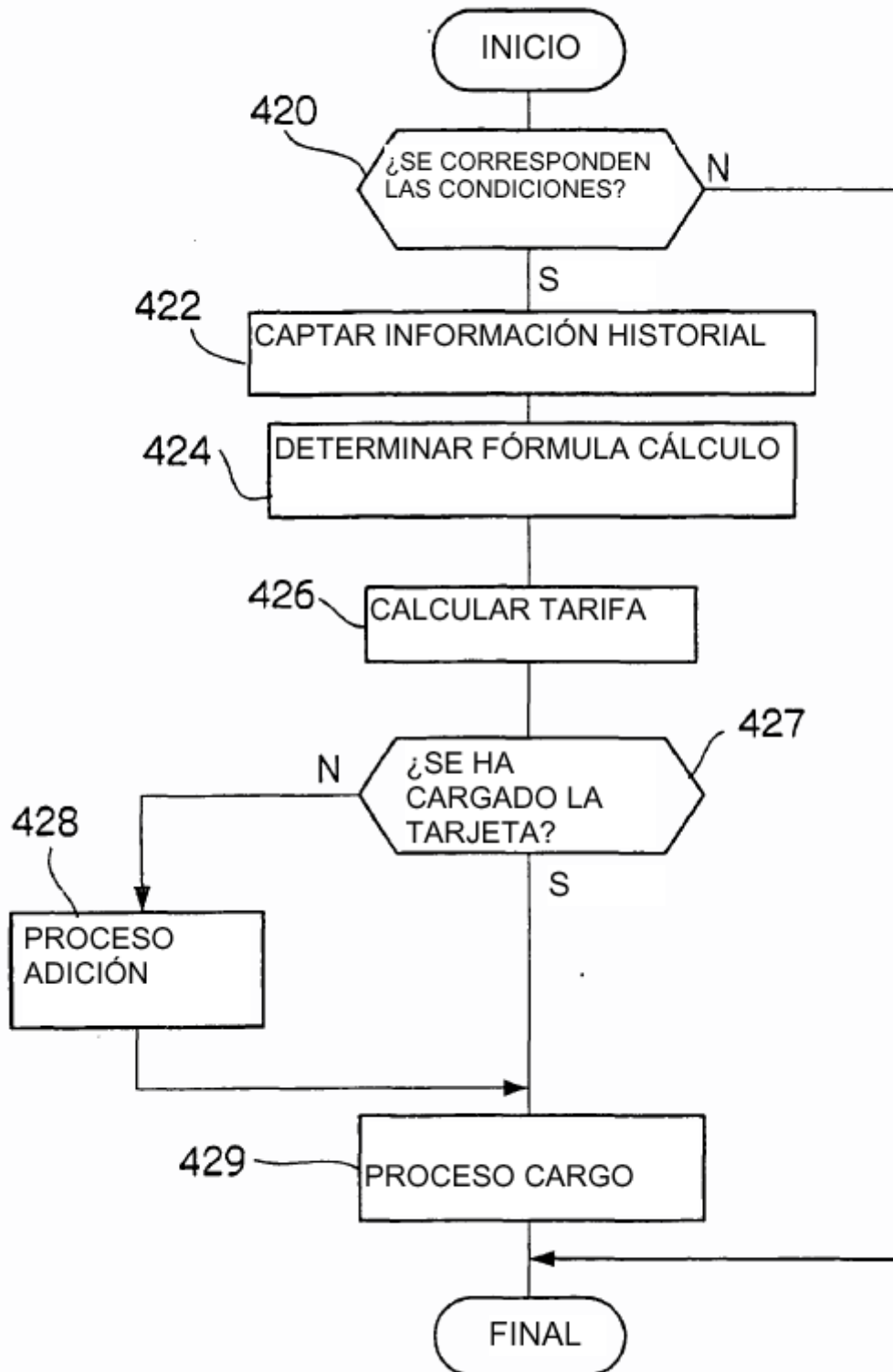
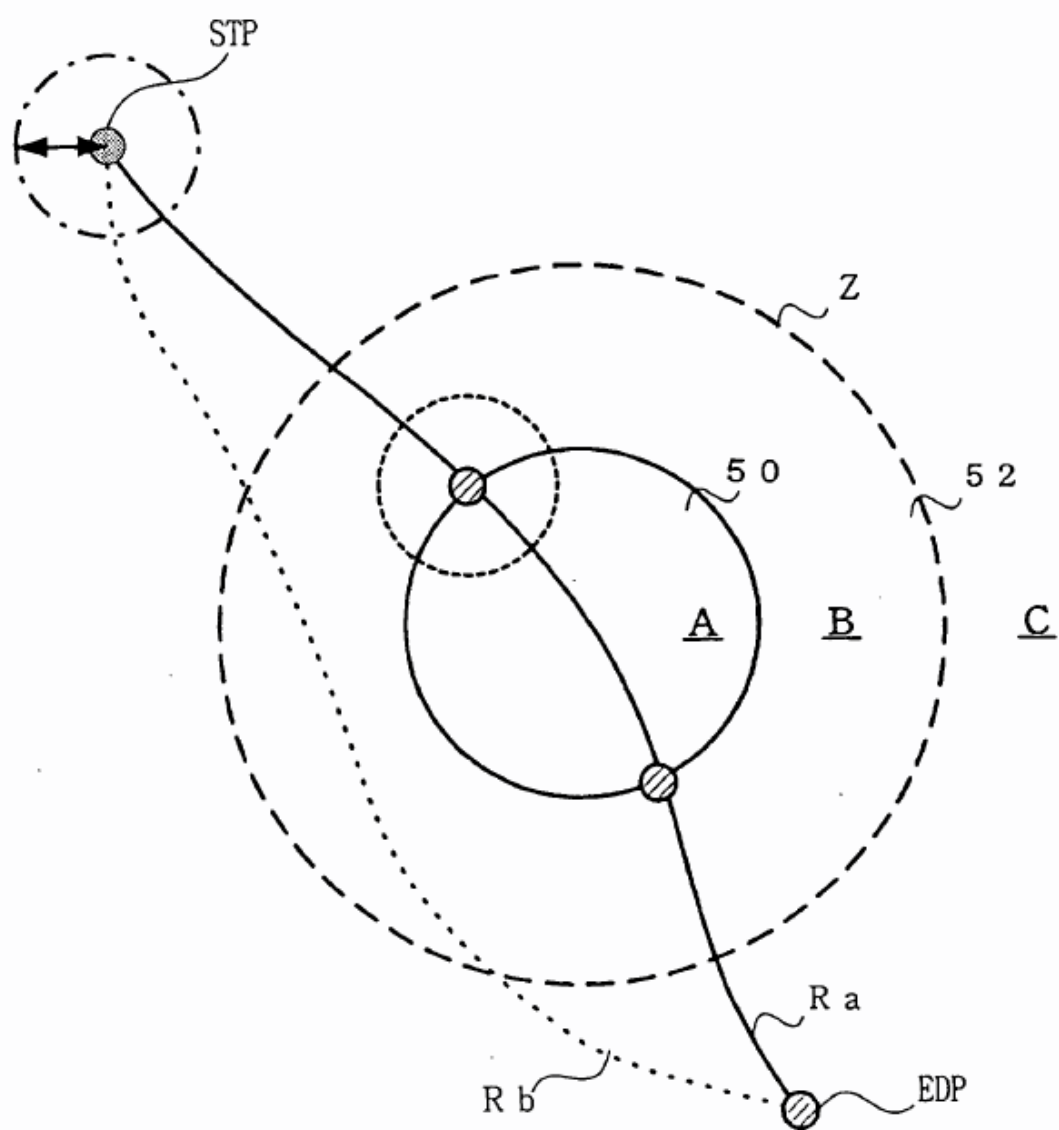


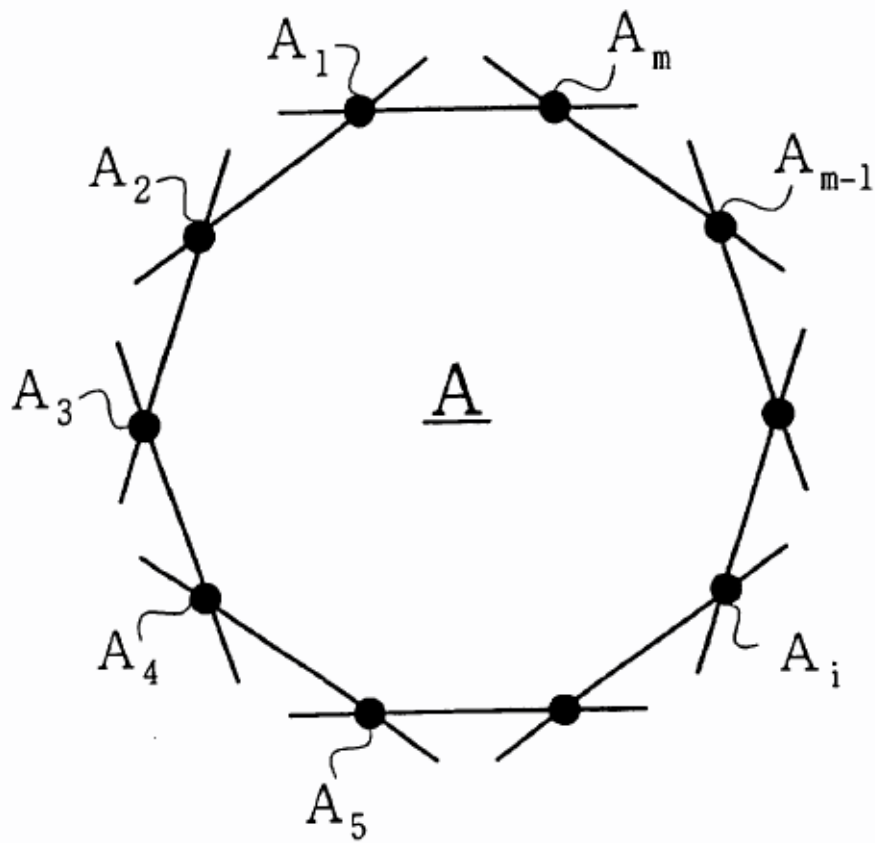
FIG. 7



F I G. 8



F I G. 9



F I G. 1 0

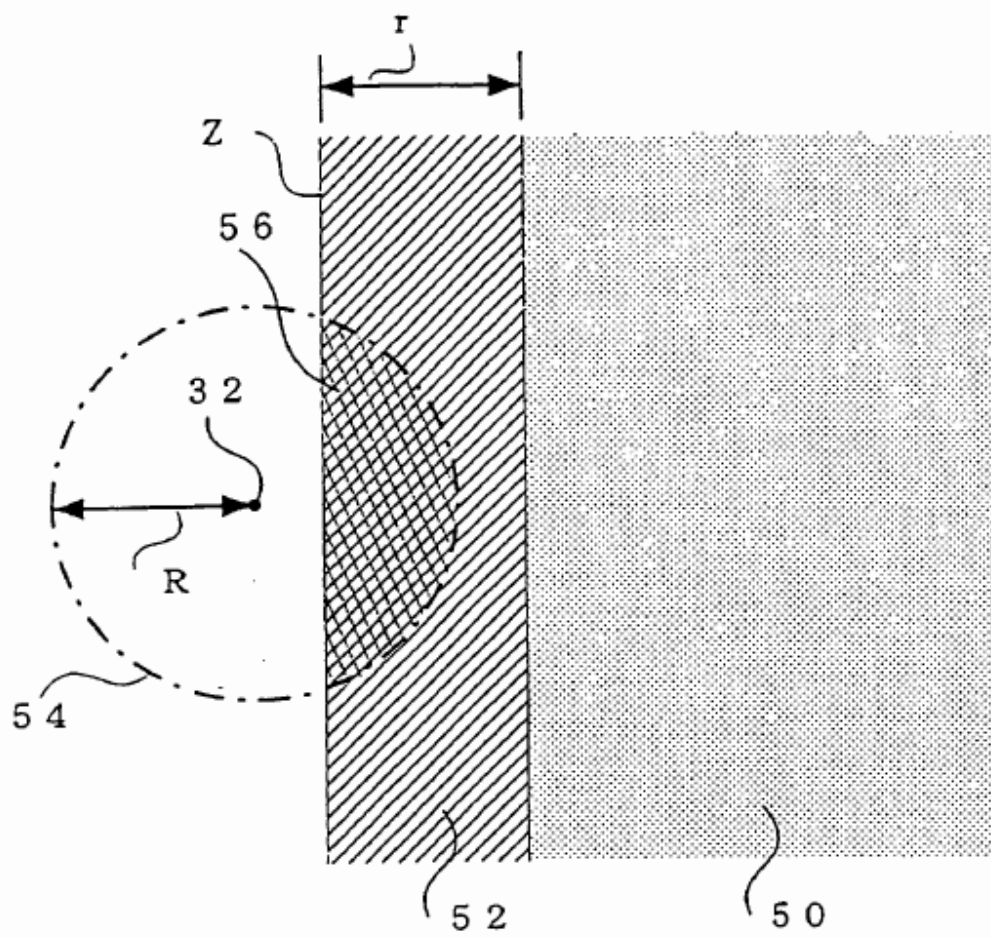


FIG. 11 A

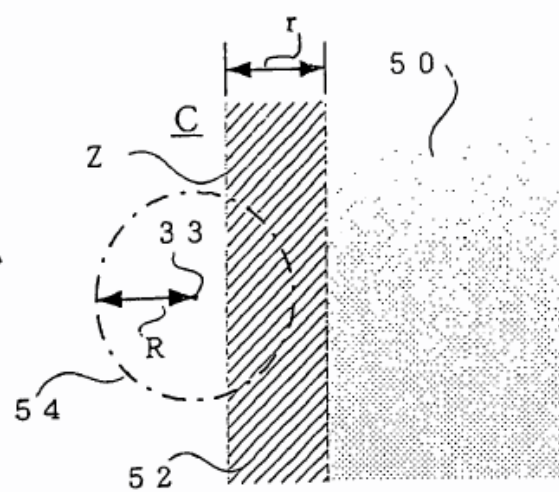


FIG. 11 B

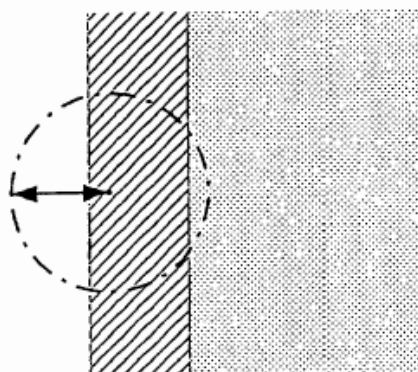


FIG. 11 C

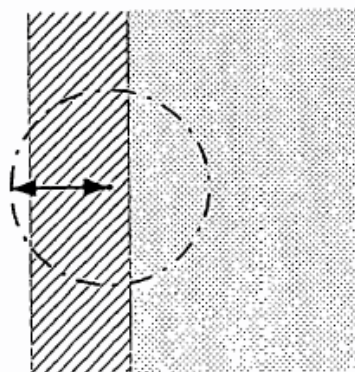
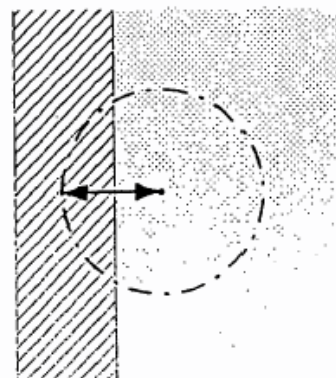


FIG. 11 D



F I G. 1 2

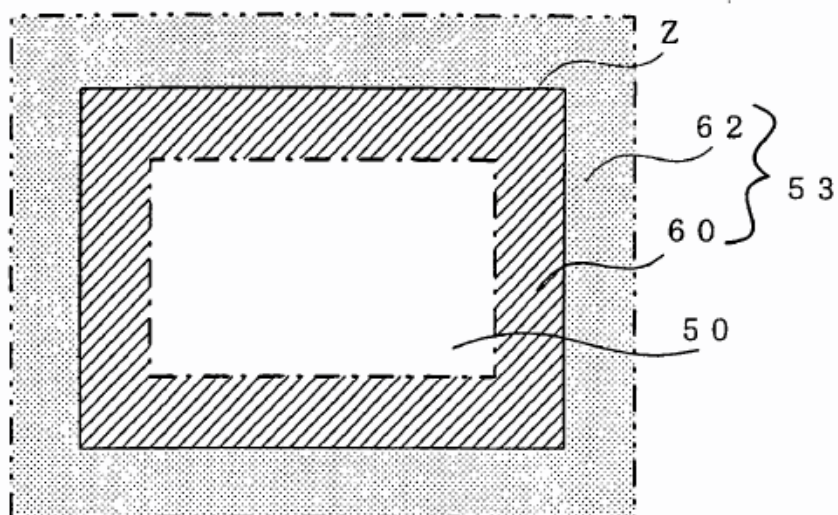


FIG. 13

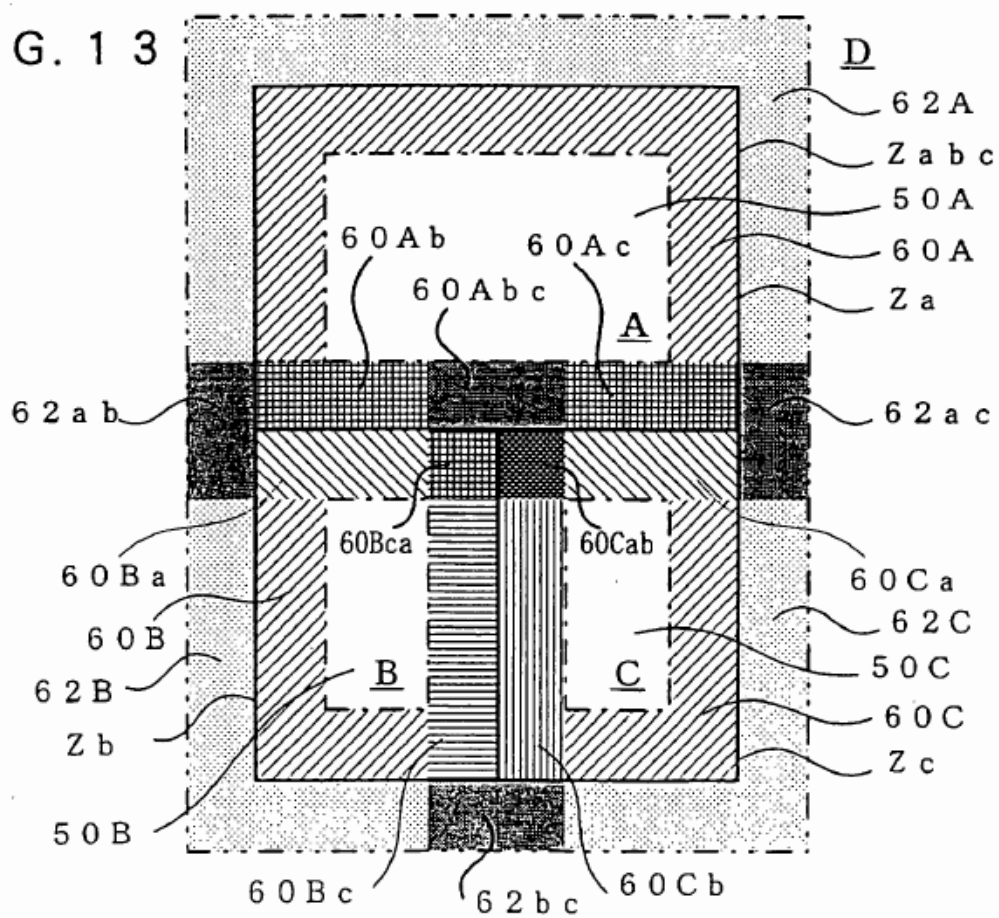
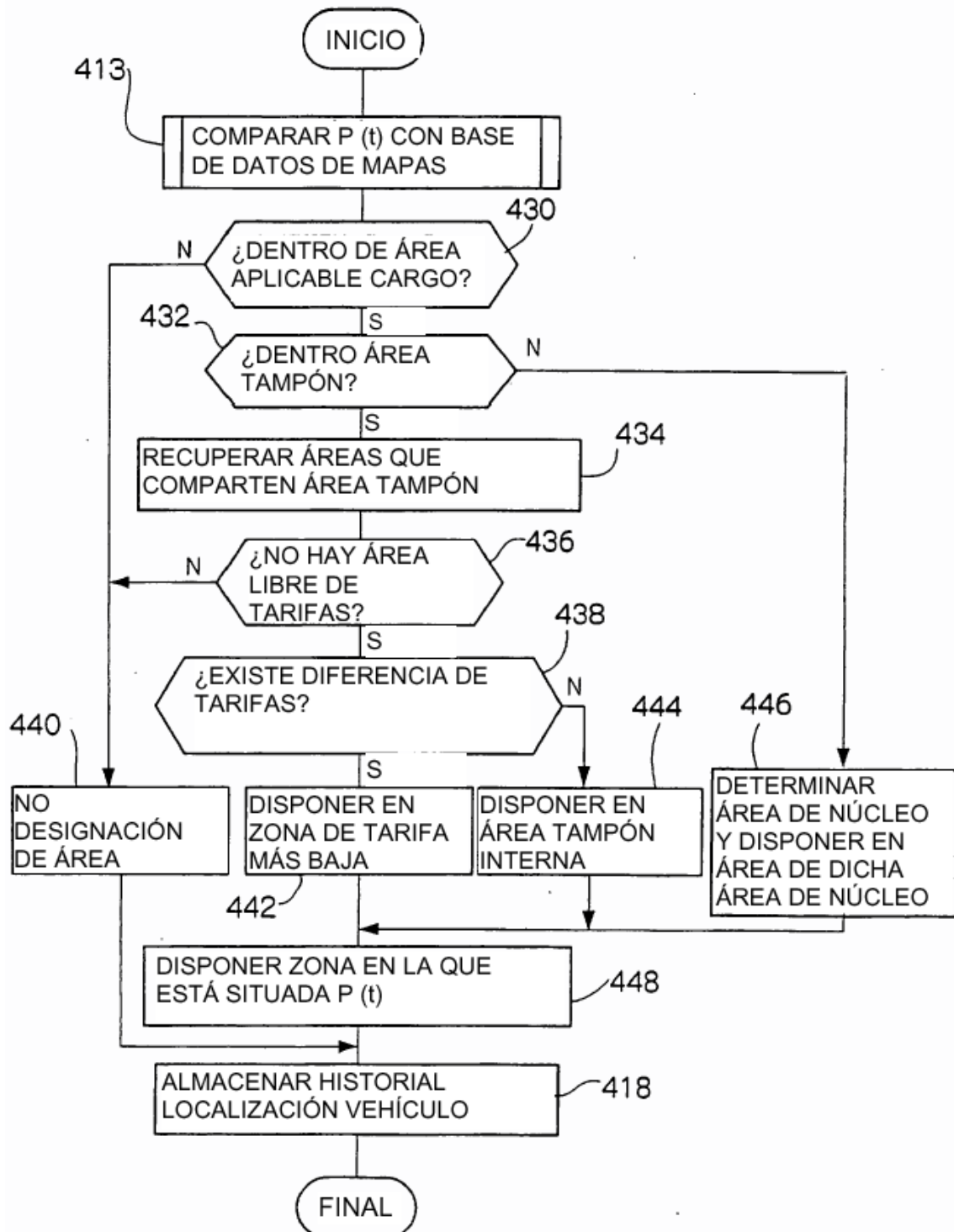


FIG. 14



F I G. 1 5

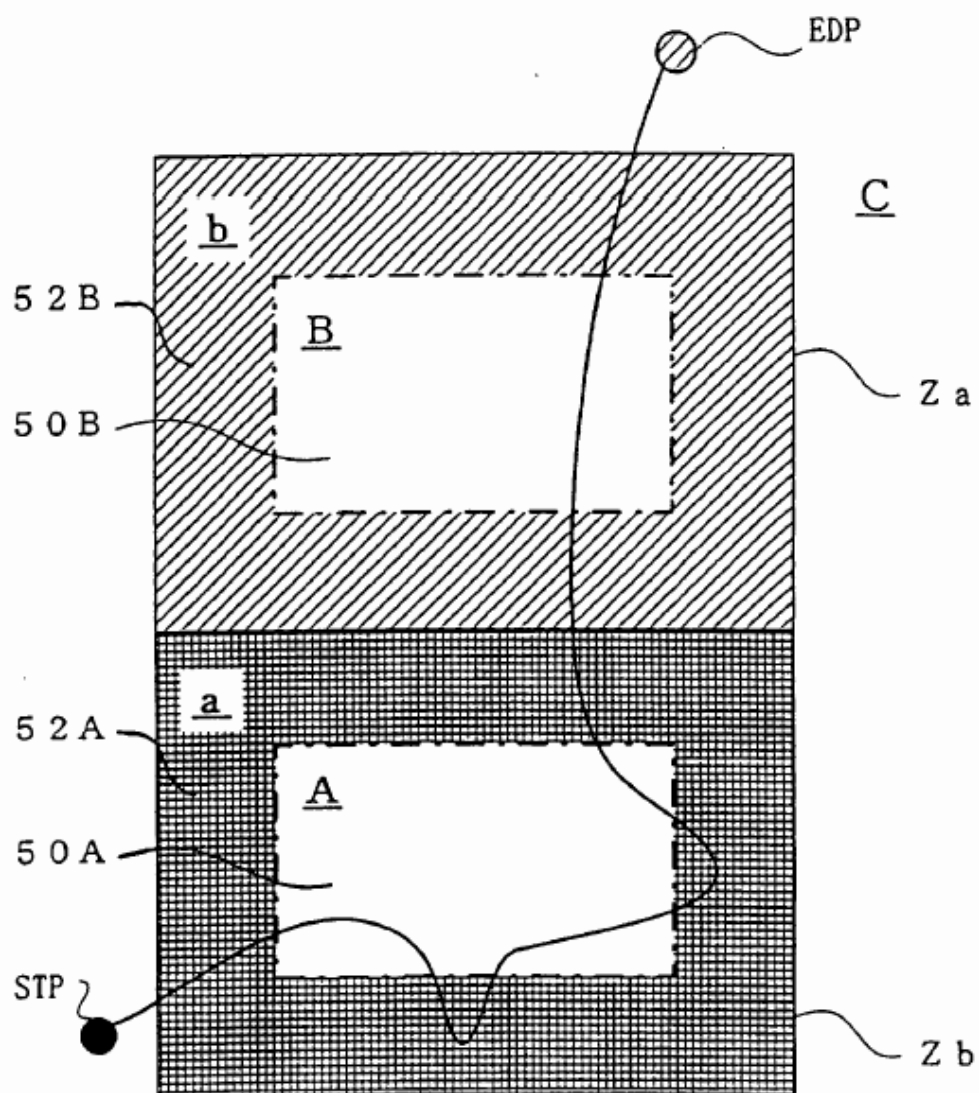


FIG. 16

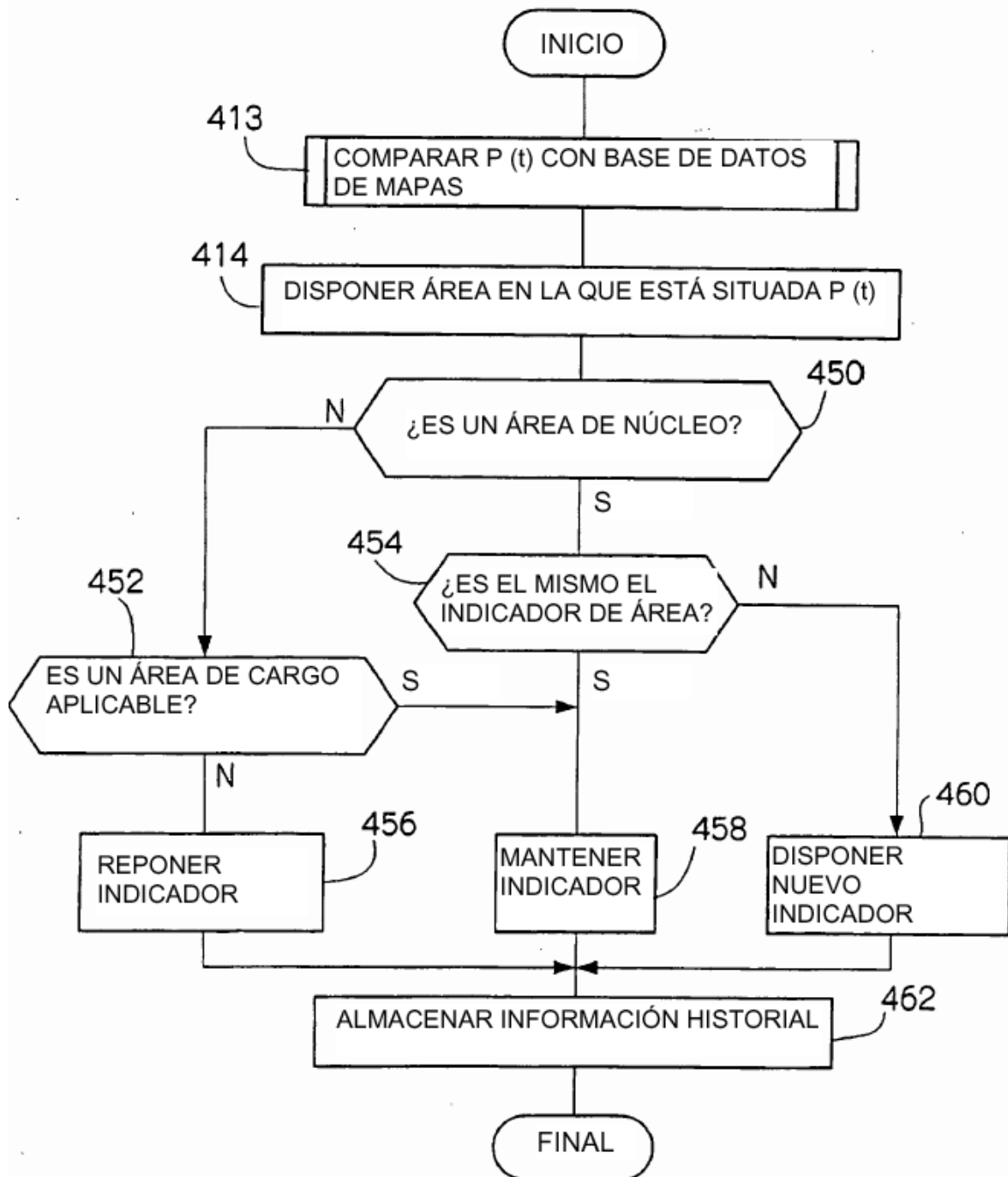


FIG. 17 A

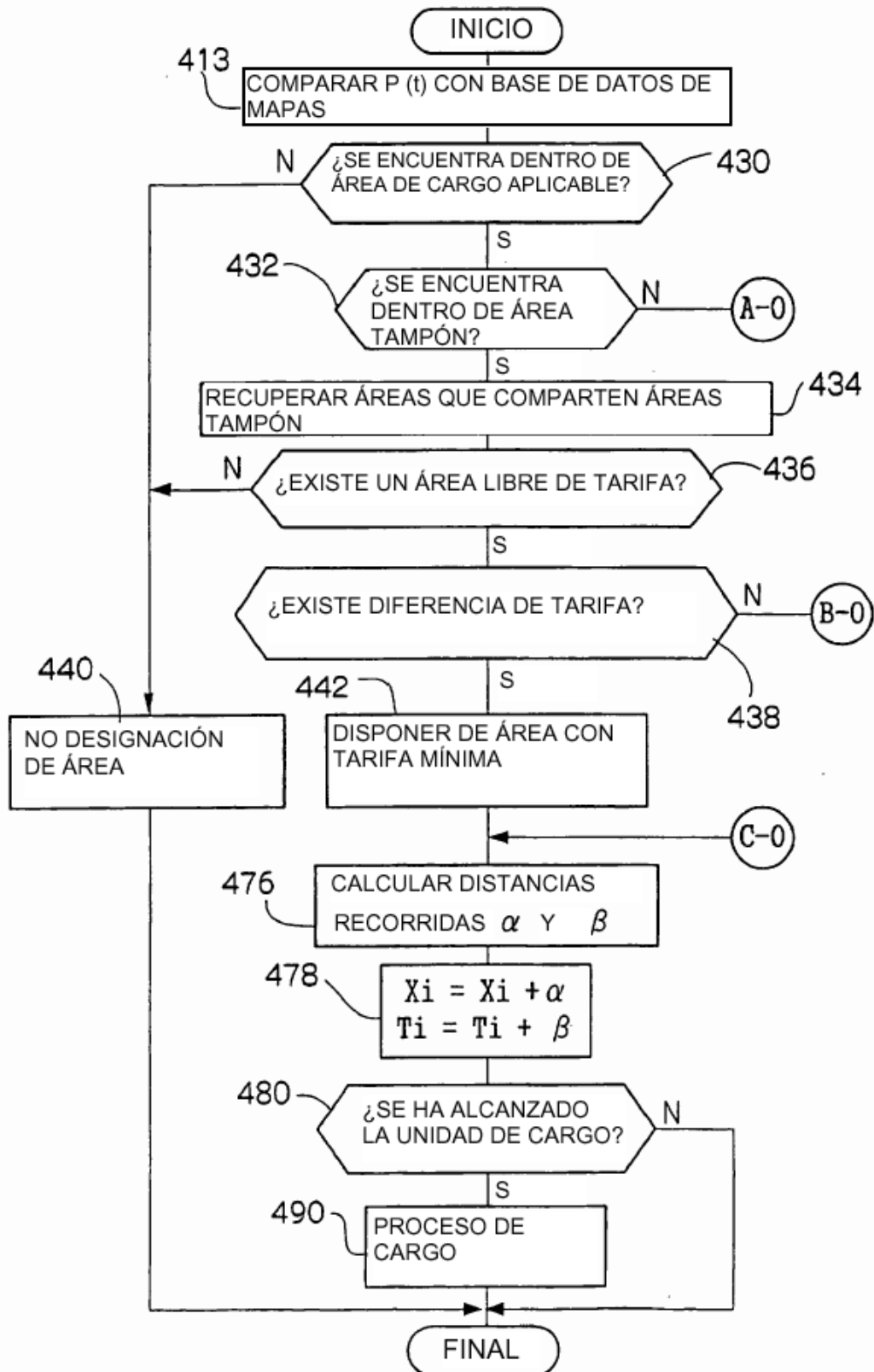
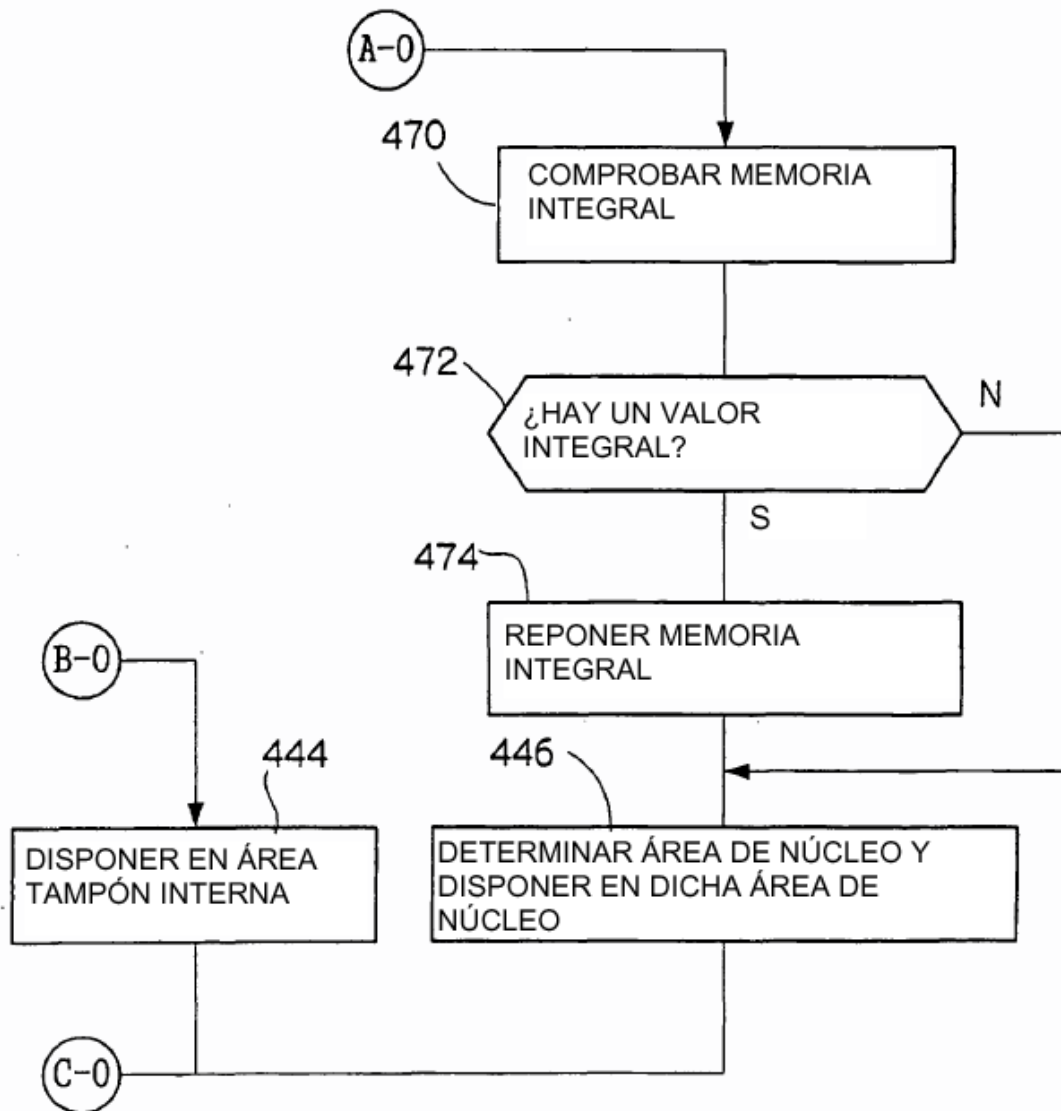


FIG. 17B



F I G. 1 8

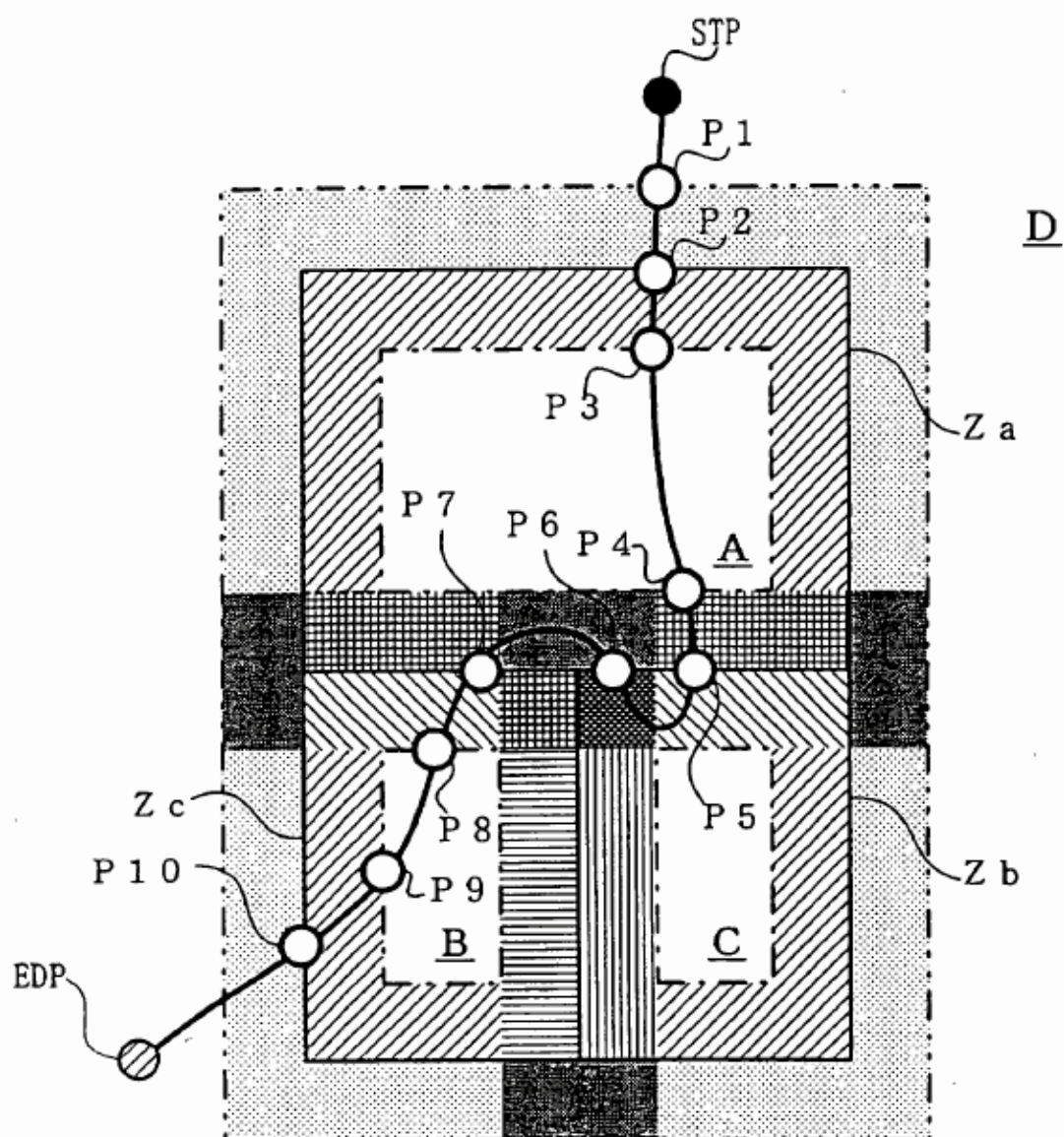
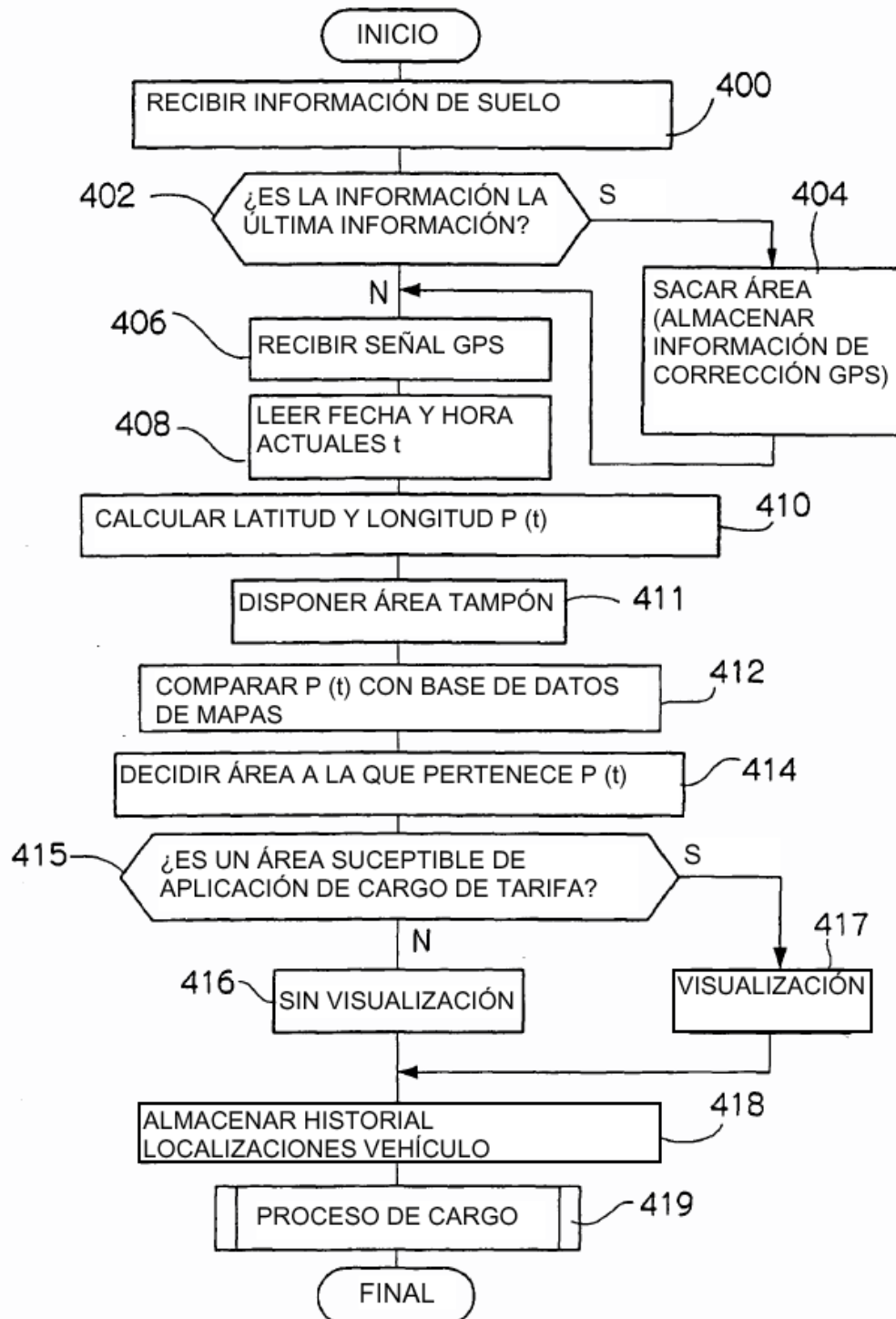


FIG. 19



F I G. 2 0

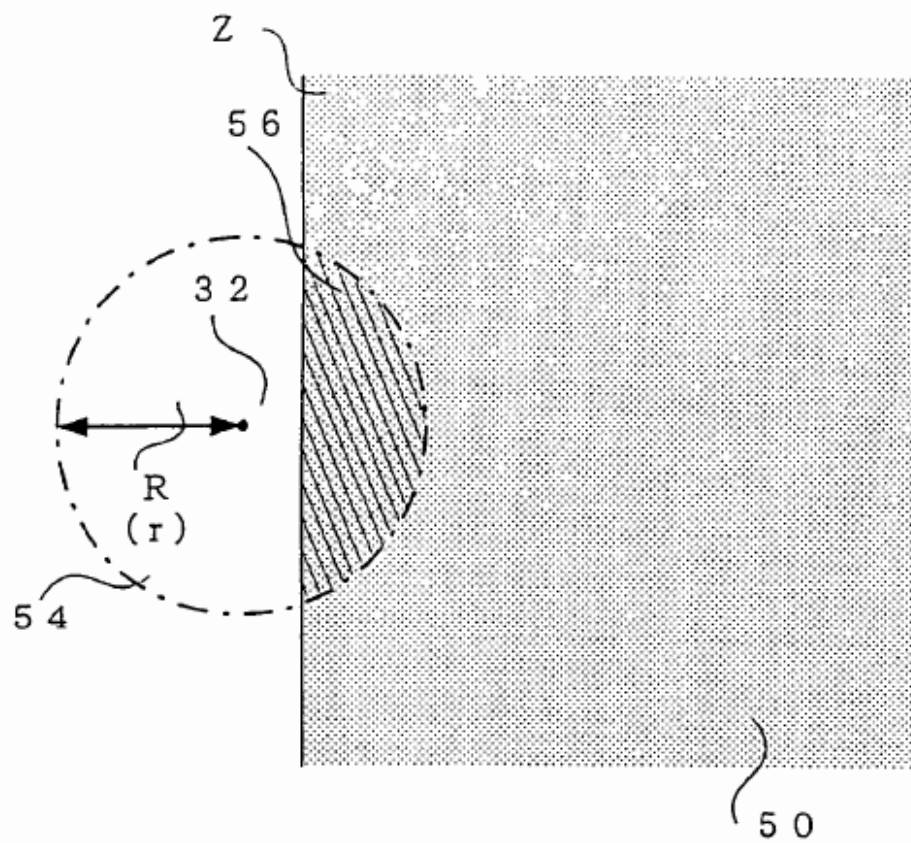


FIG. 21 A

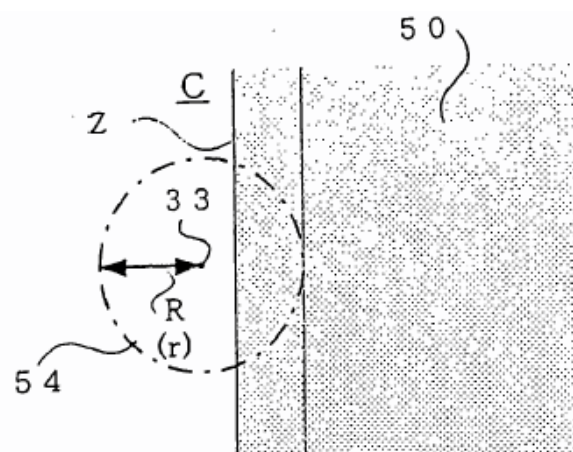


FIG. 21 B

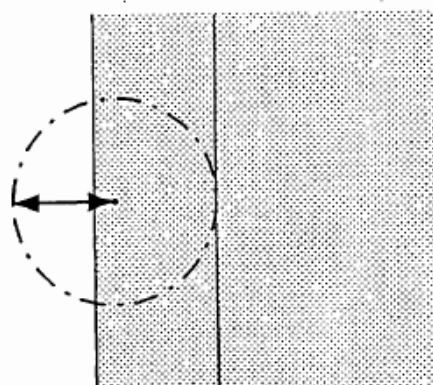


FIG. 21 C

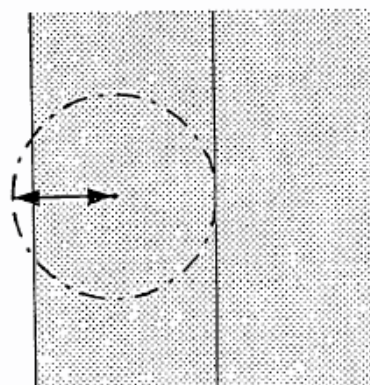


FIG. 21 D

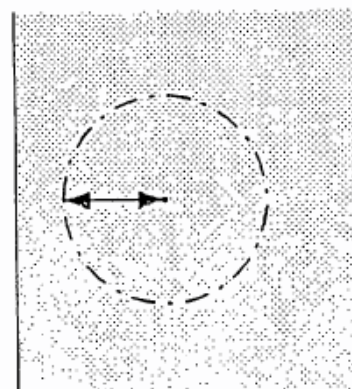
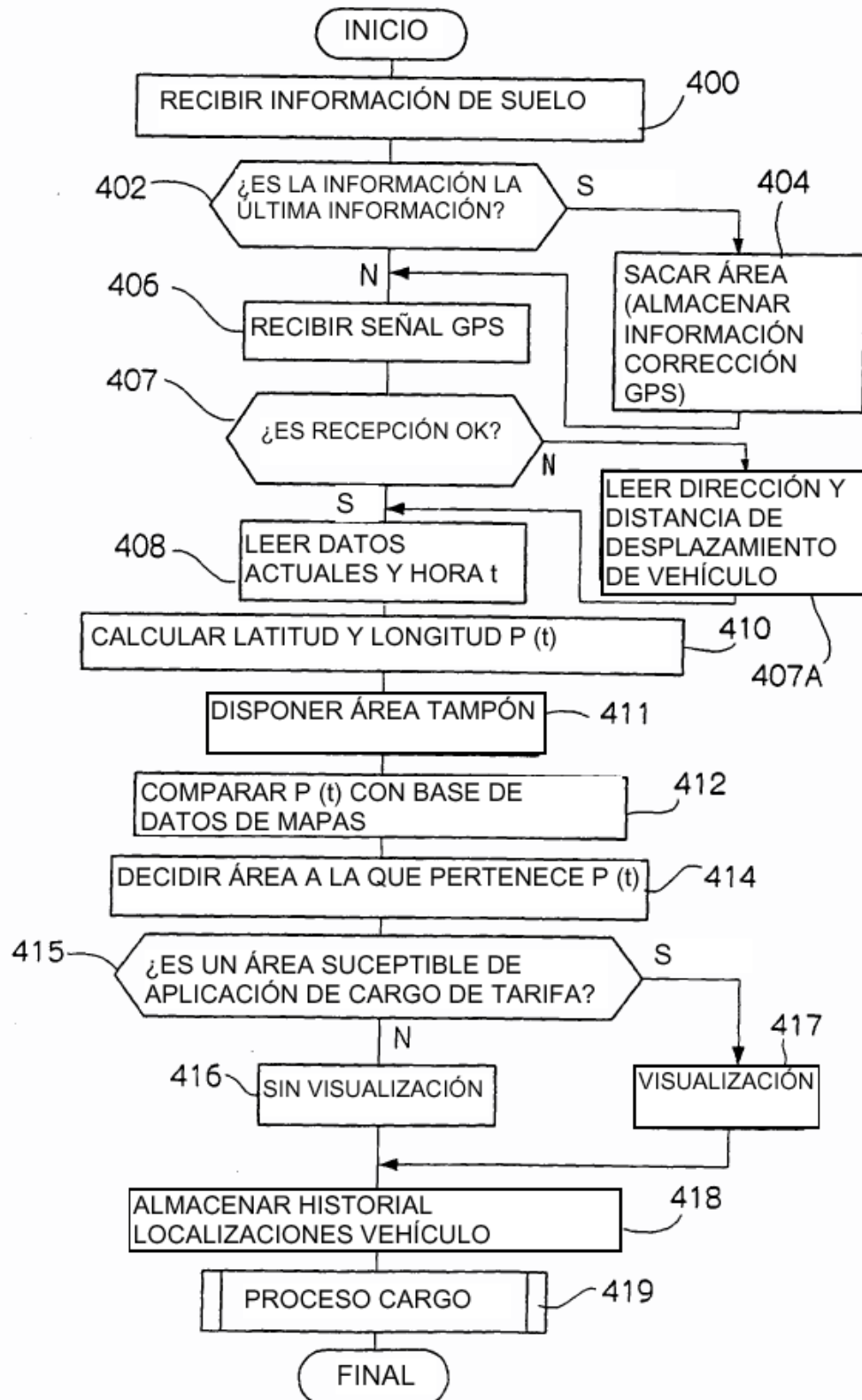


FIG. 22



F I G. 2 3

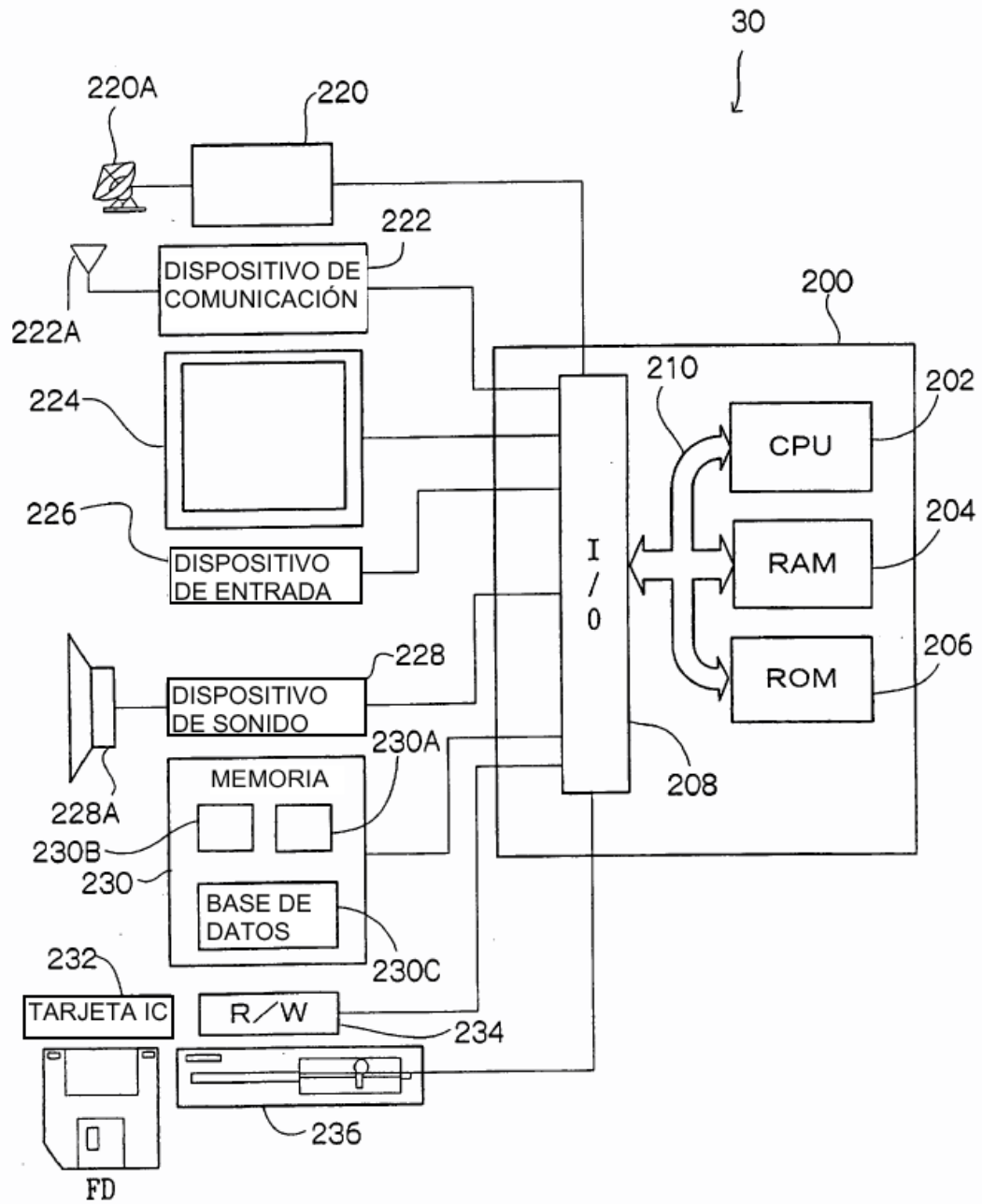
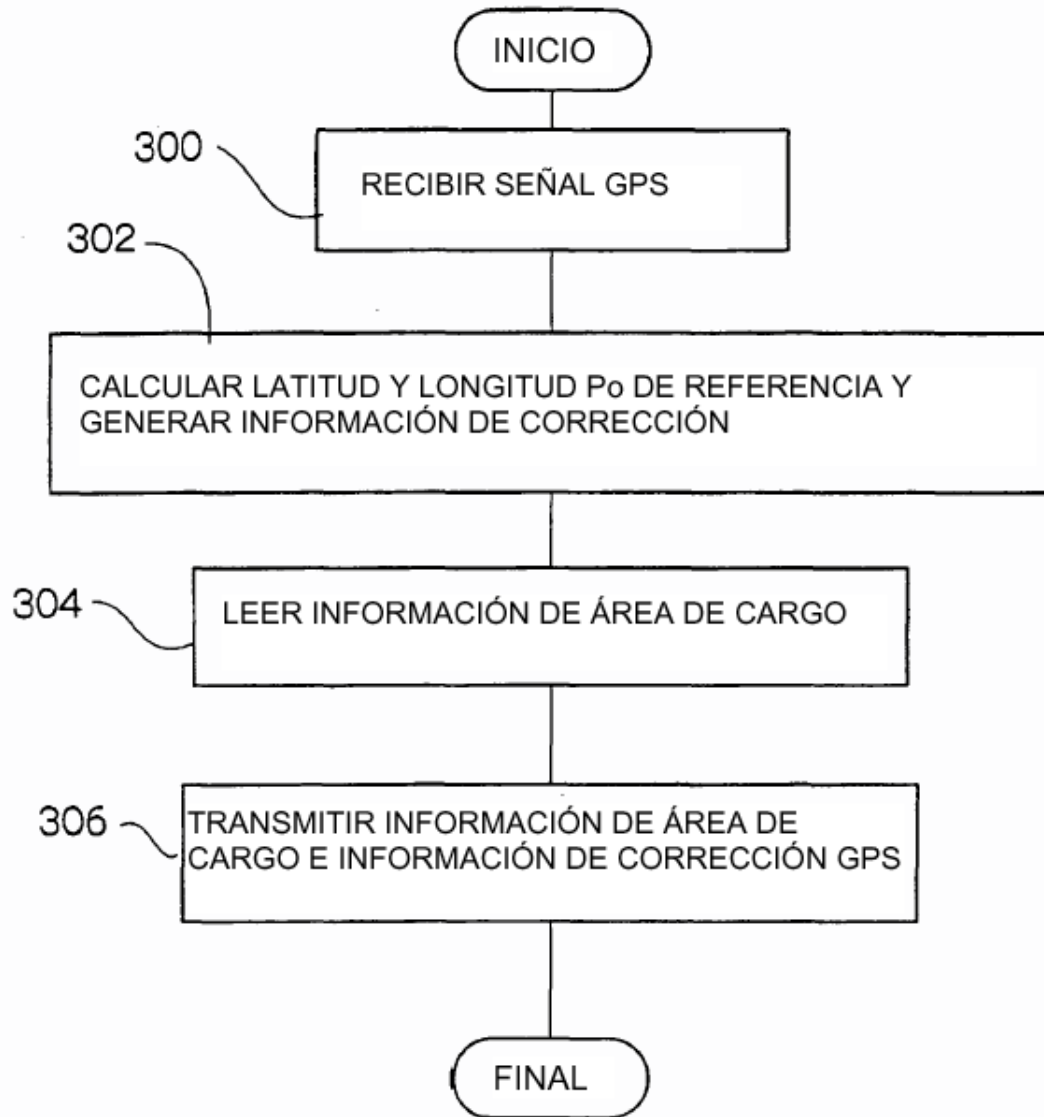


FIG. 24



F I G. 2 5

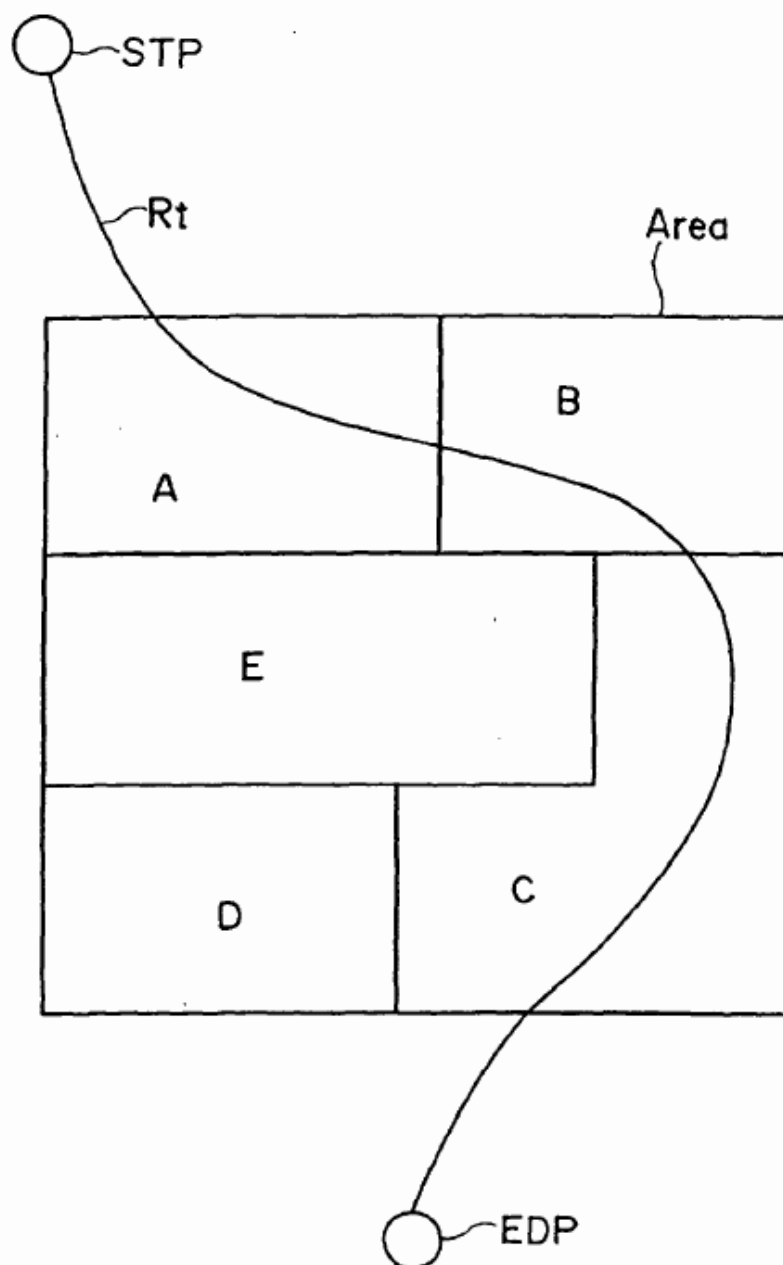


FIG. 26

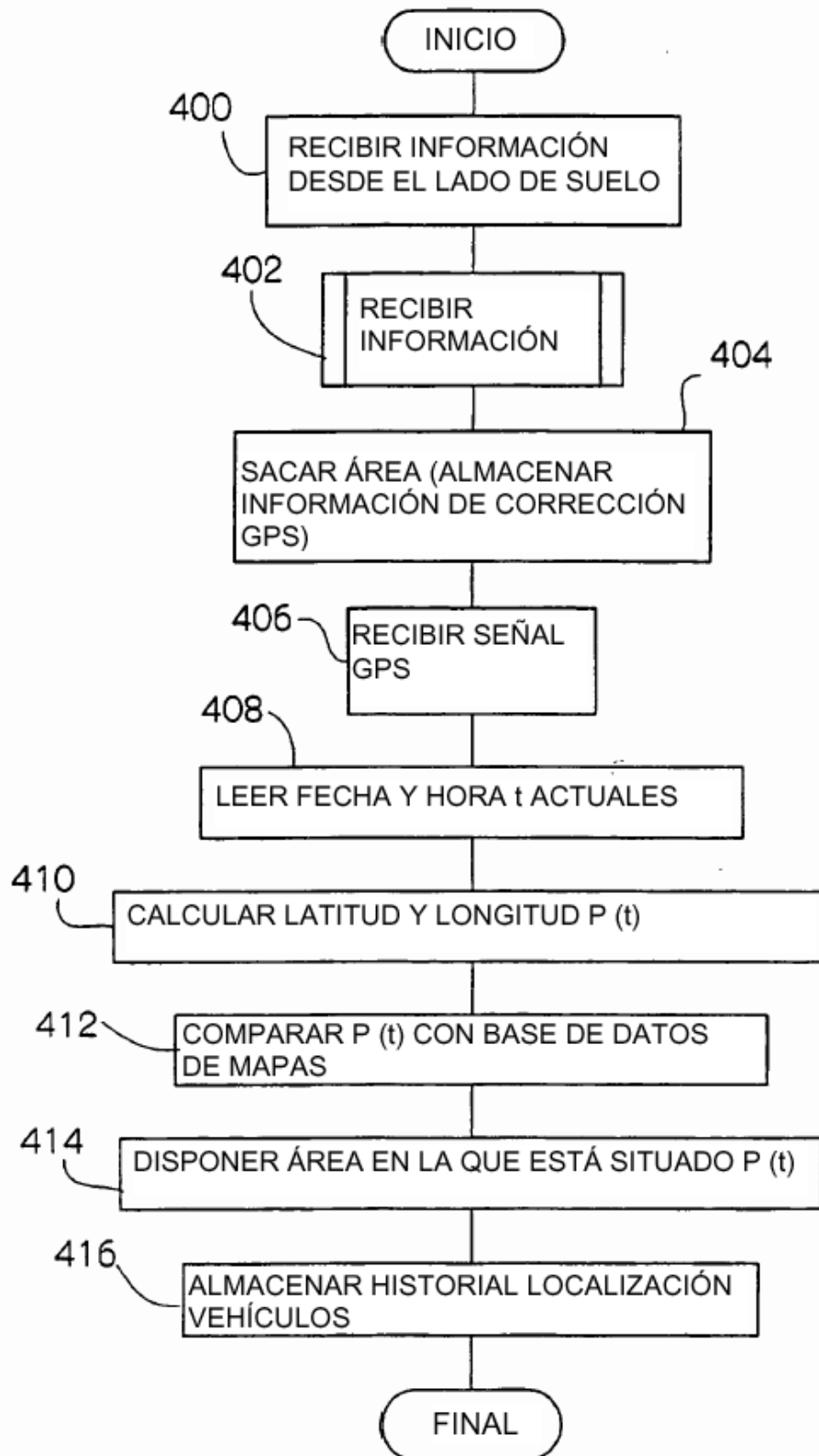


FIG. 27 A

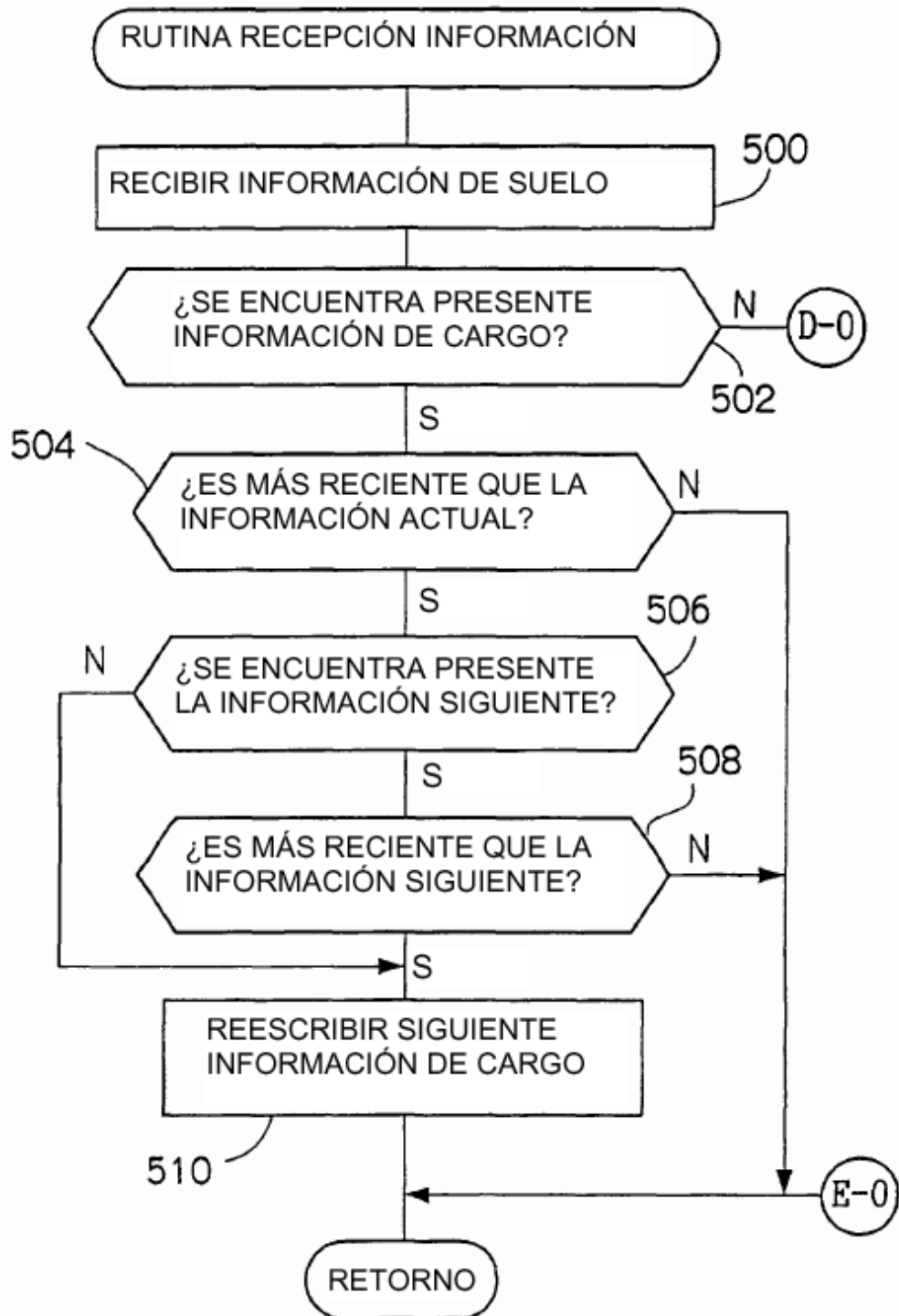


FIG. 27 B

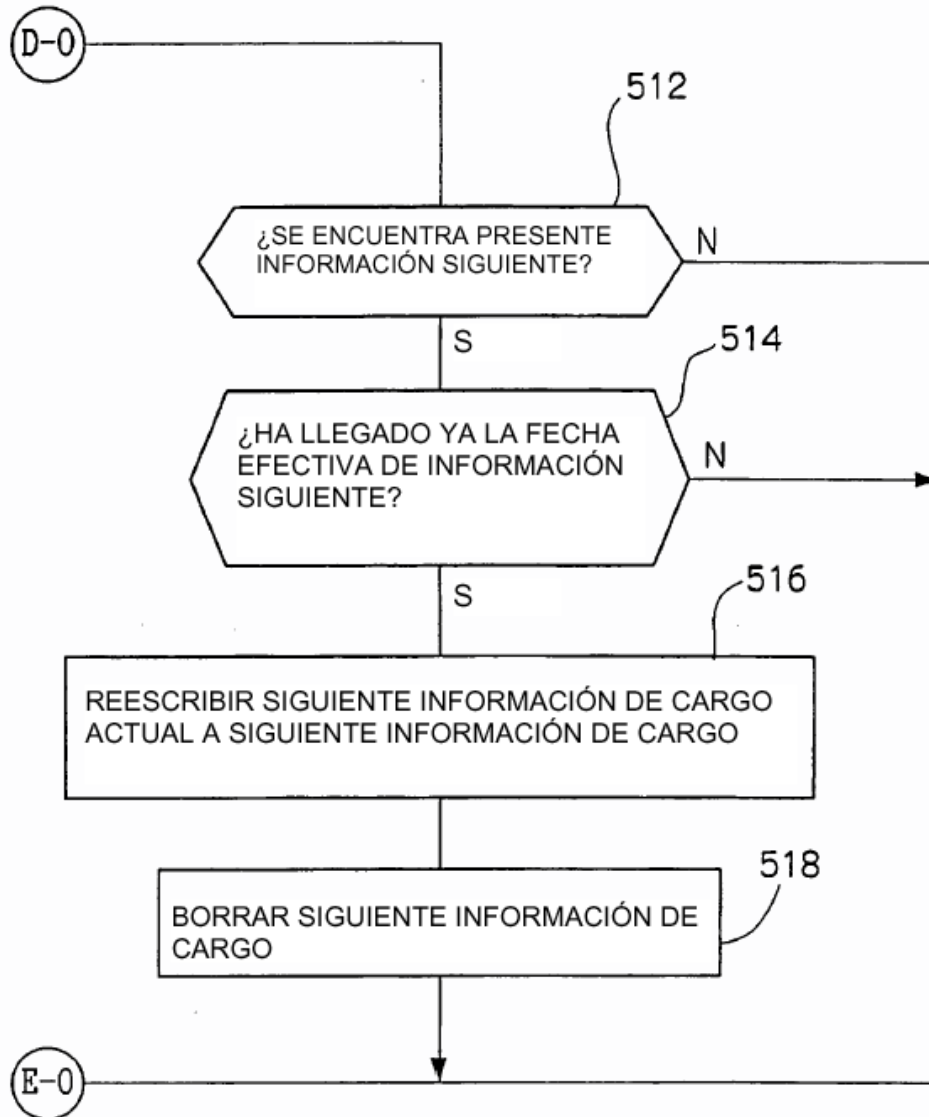


FIG. 28

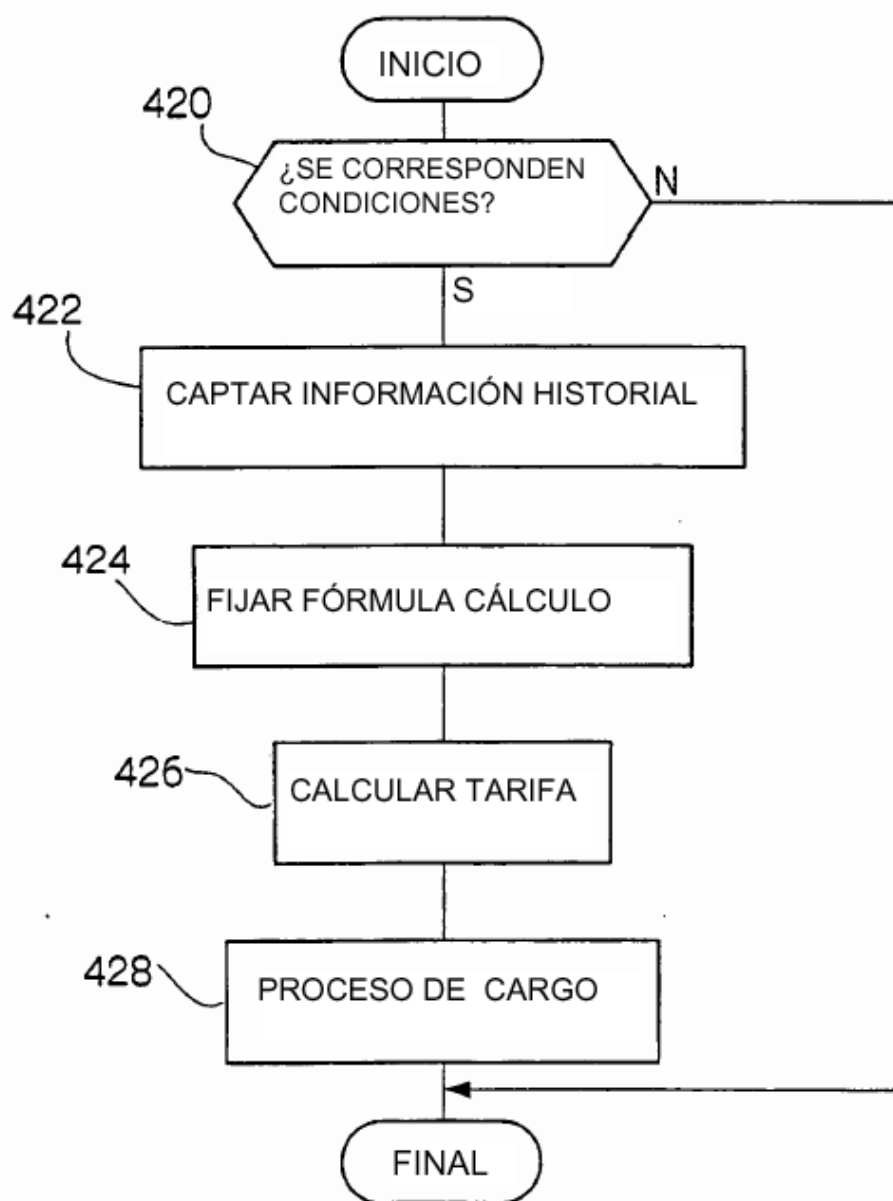
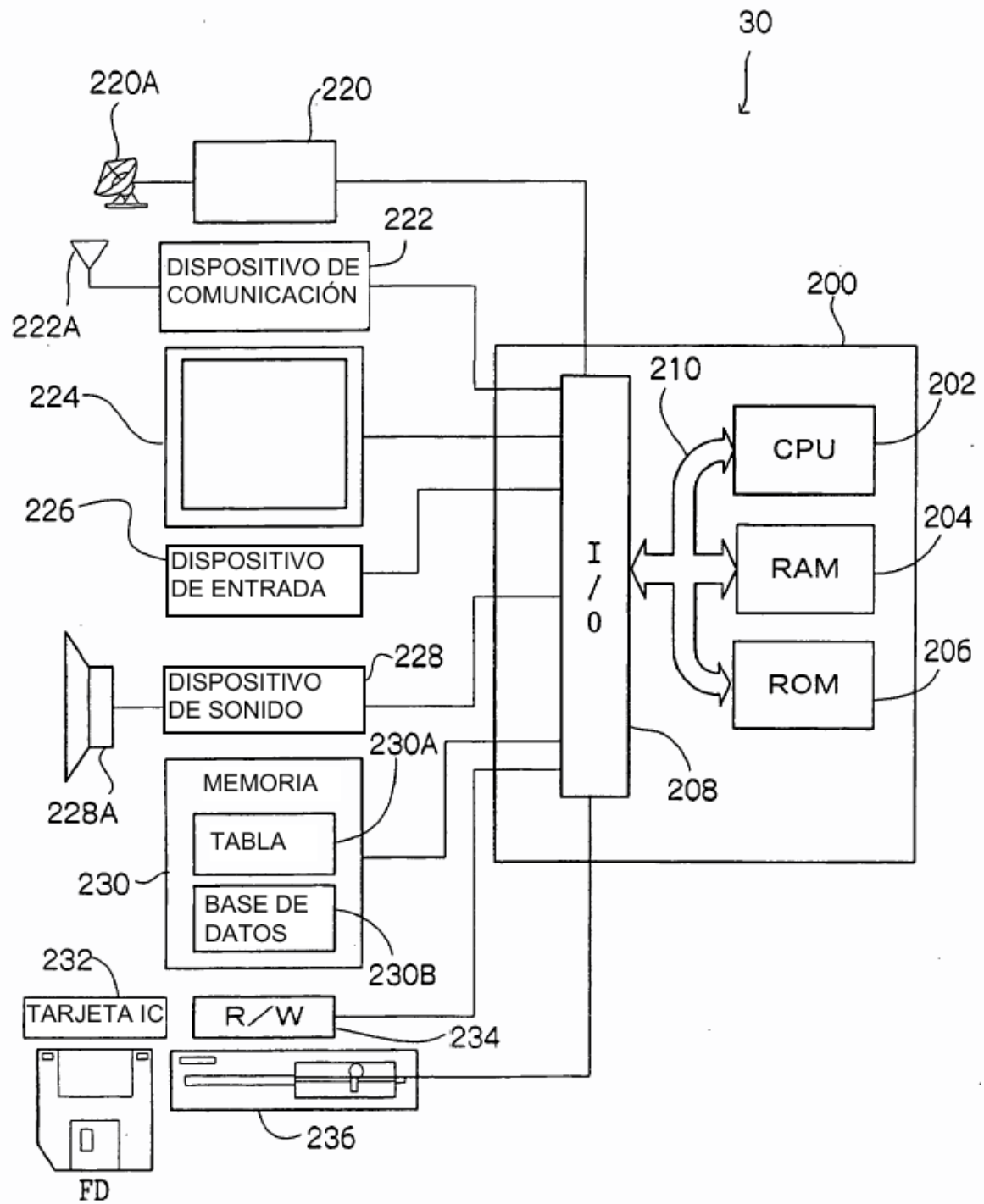


FIG. 29



F I G. 3 0

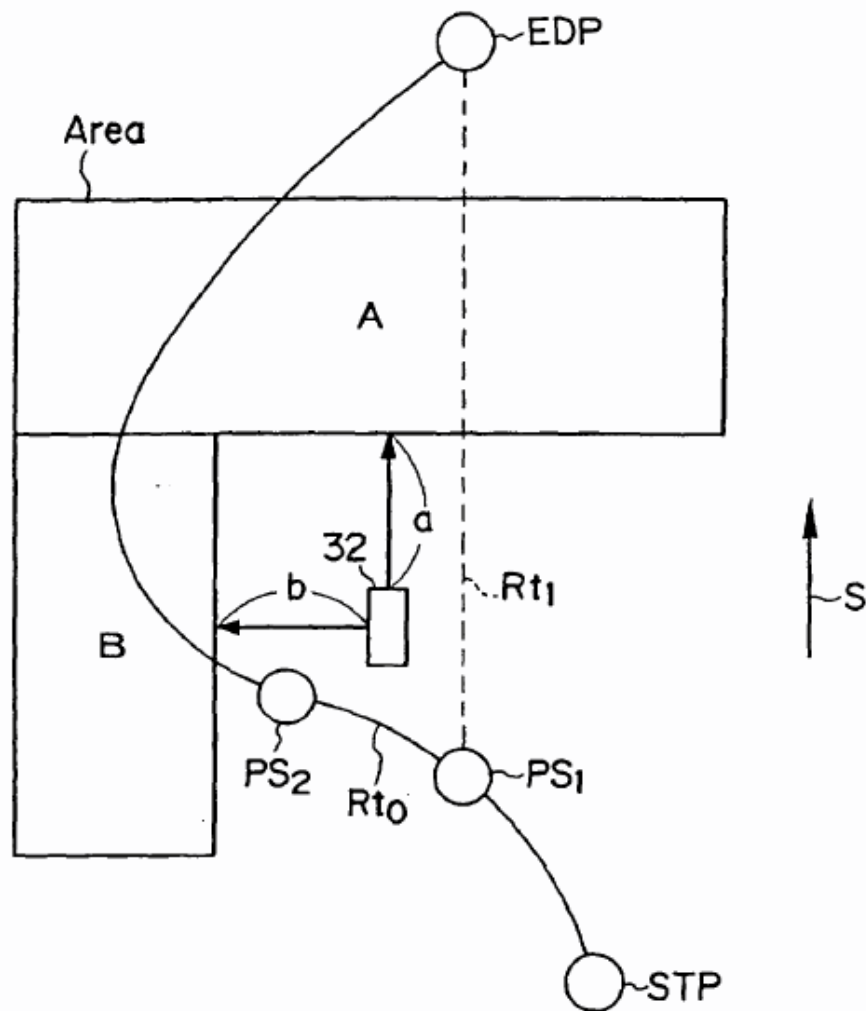


FIG. 31

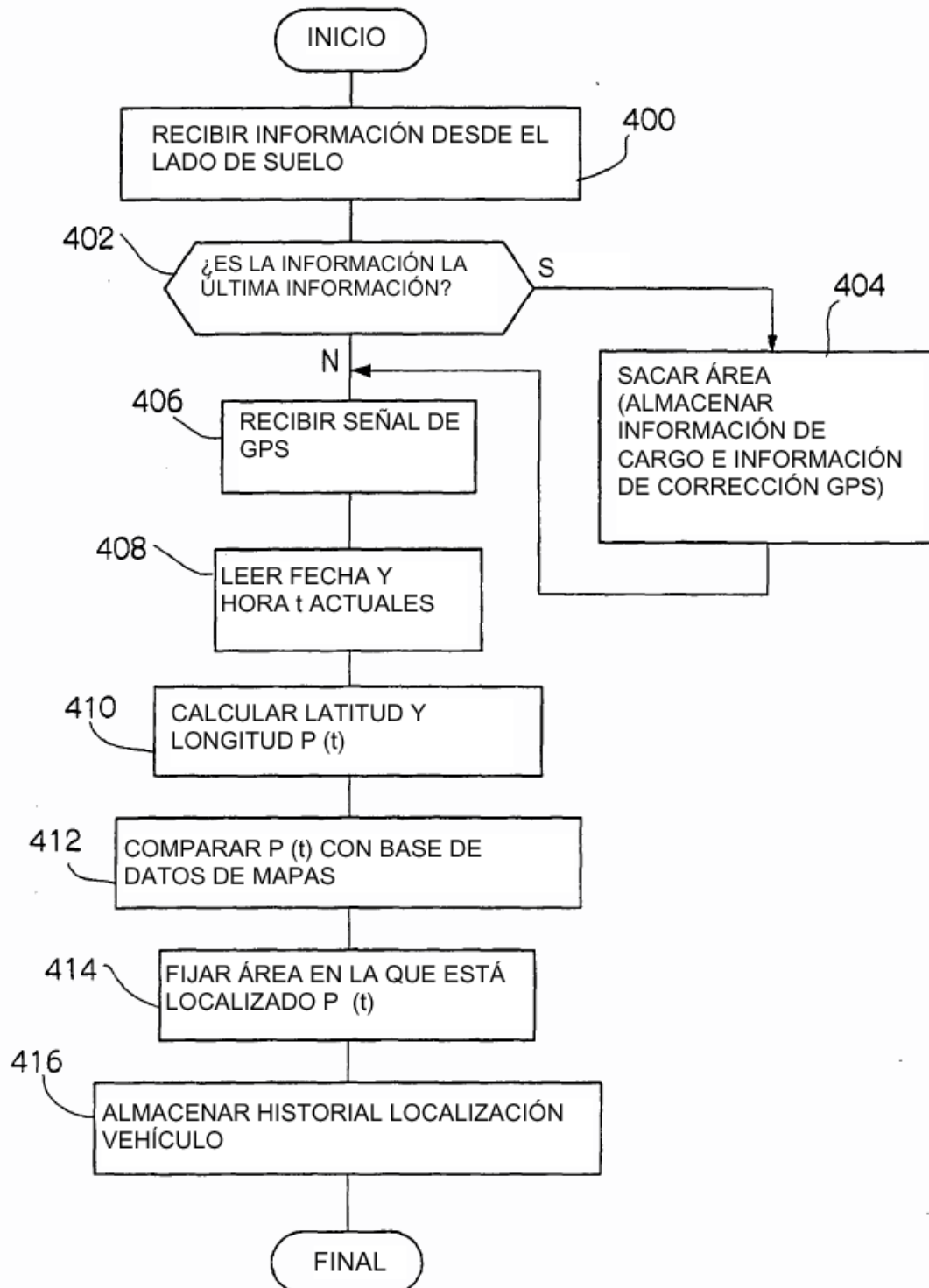
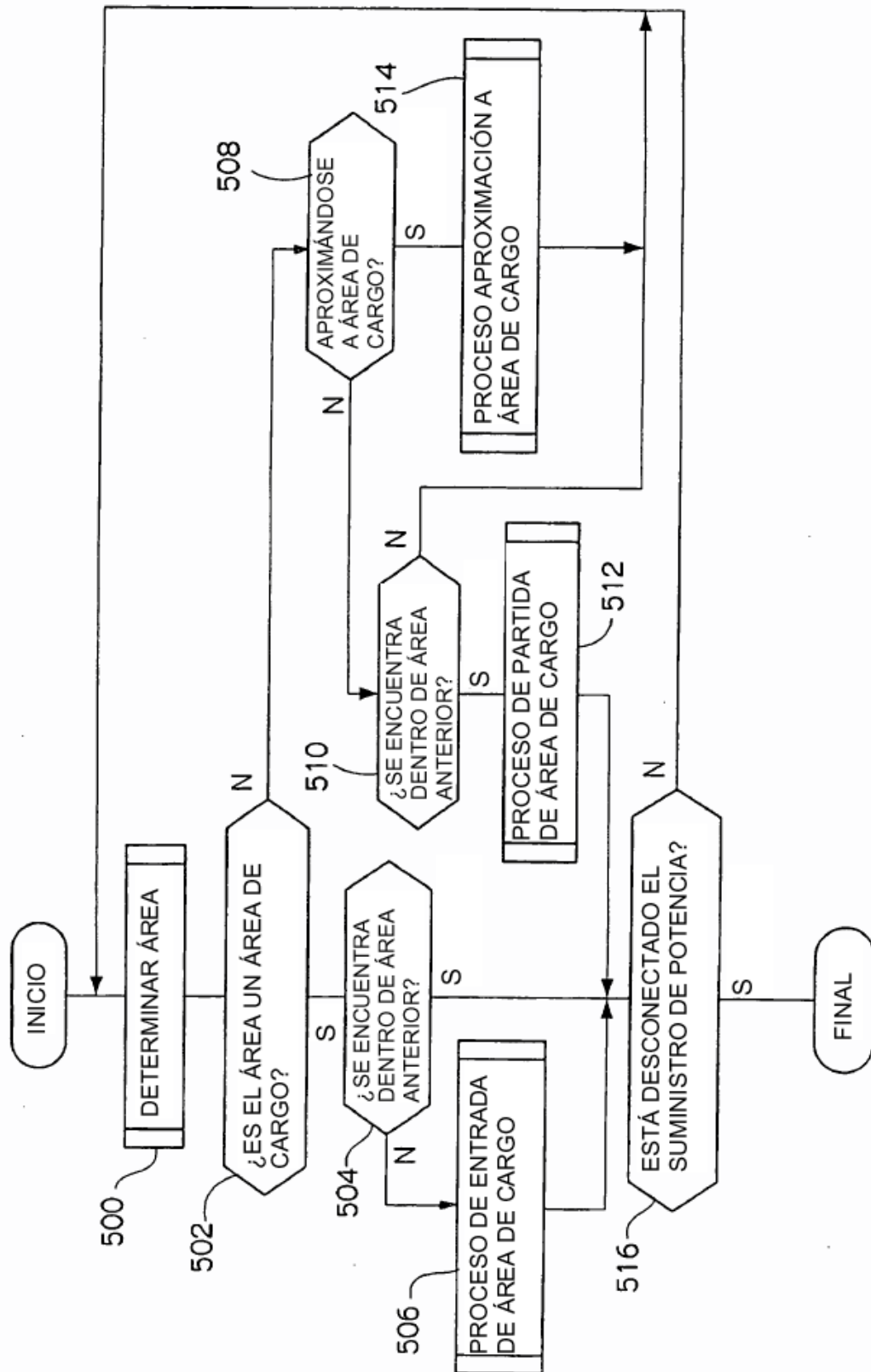
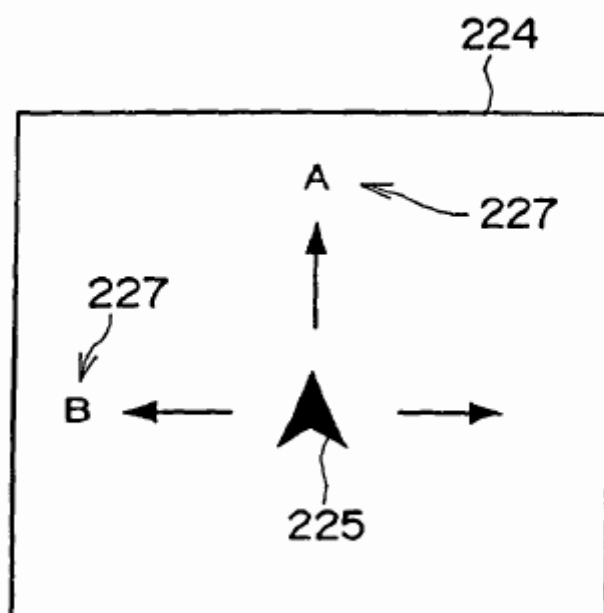


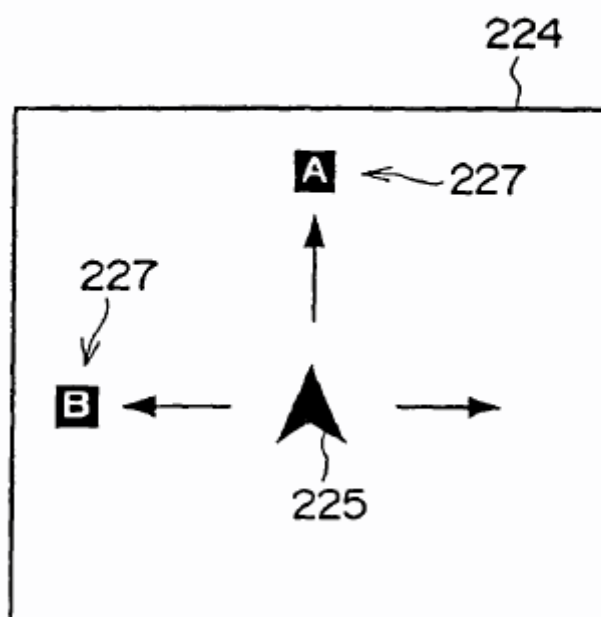
FIG. 32



F I G. 3 3 A



F I G. 3 3 B



F I G. 3 4

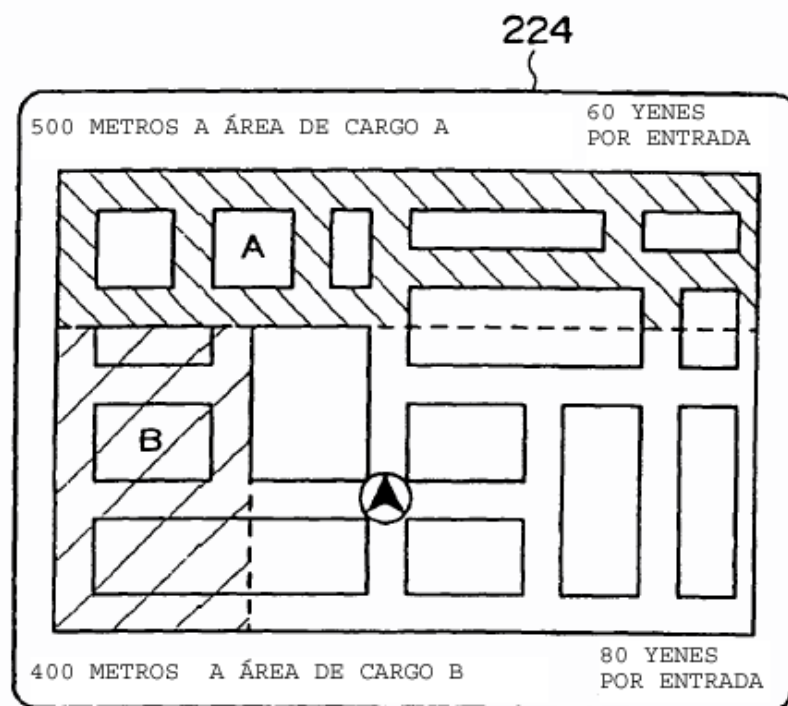


FIG. 35

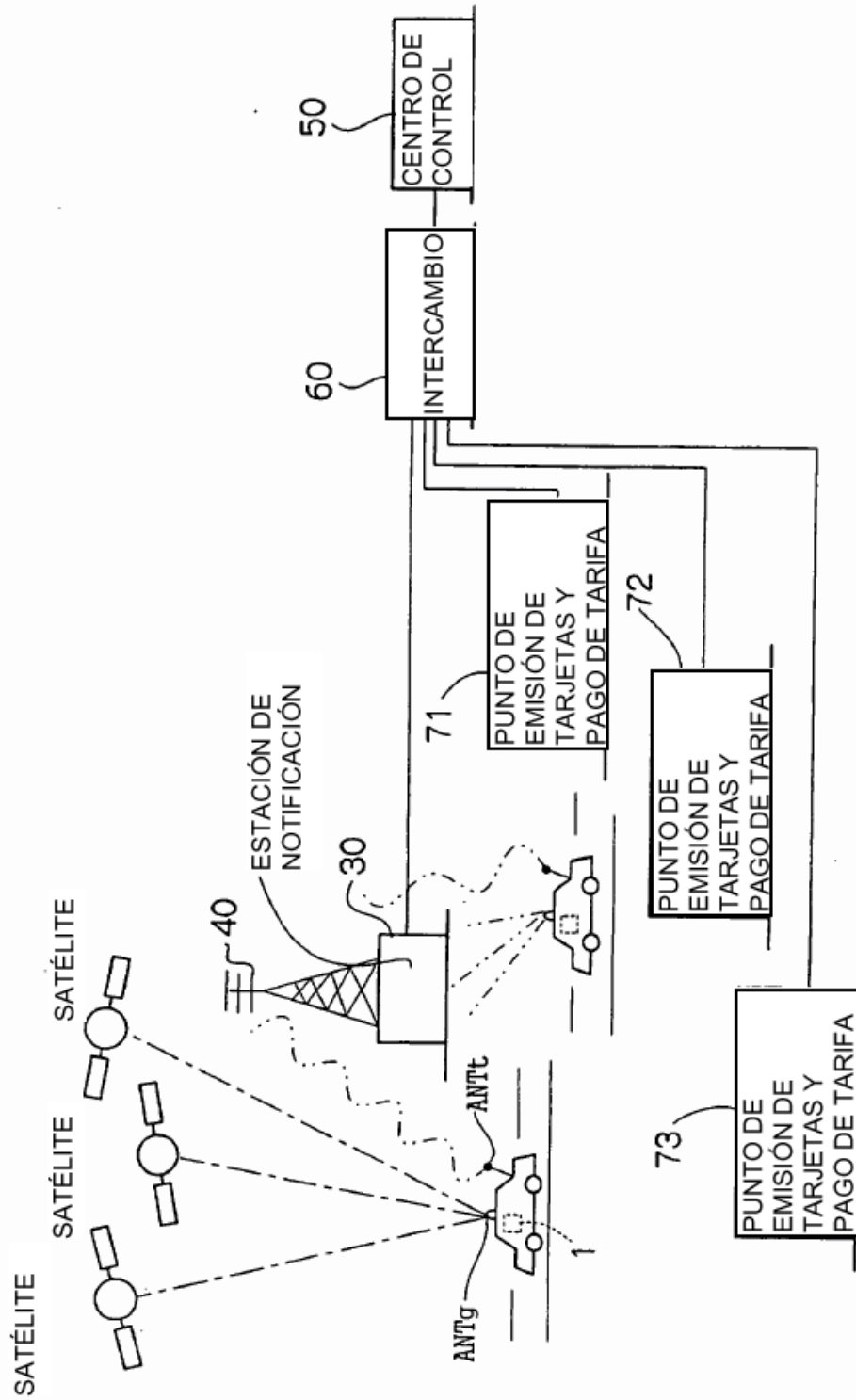
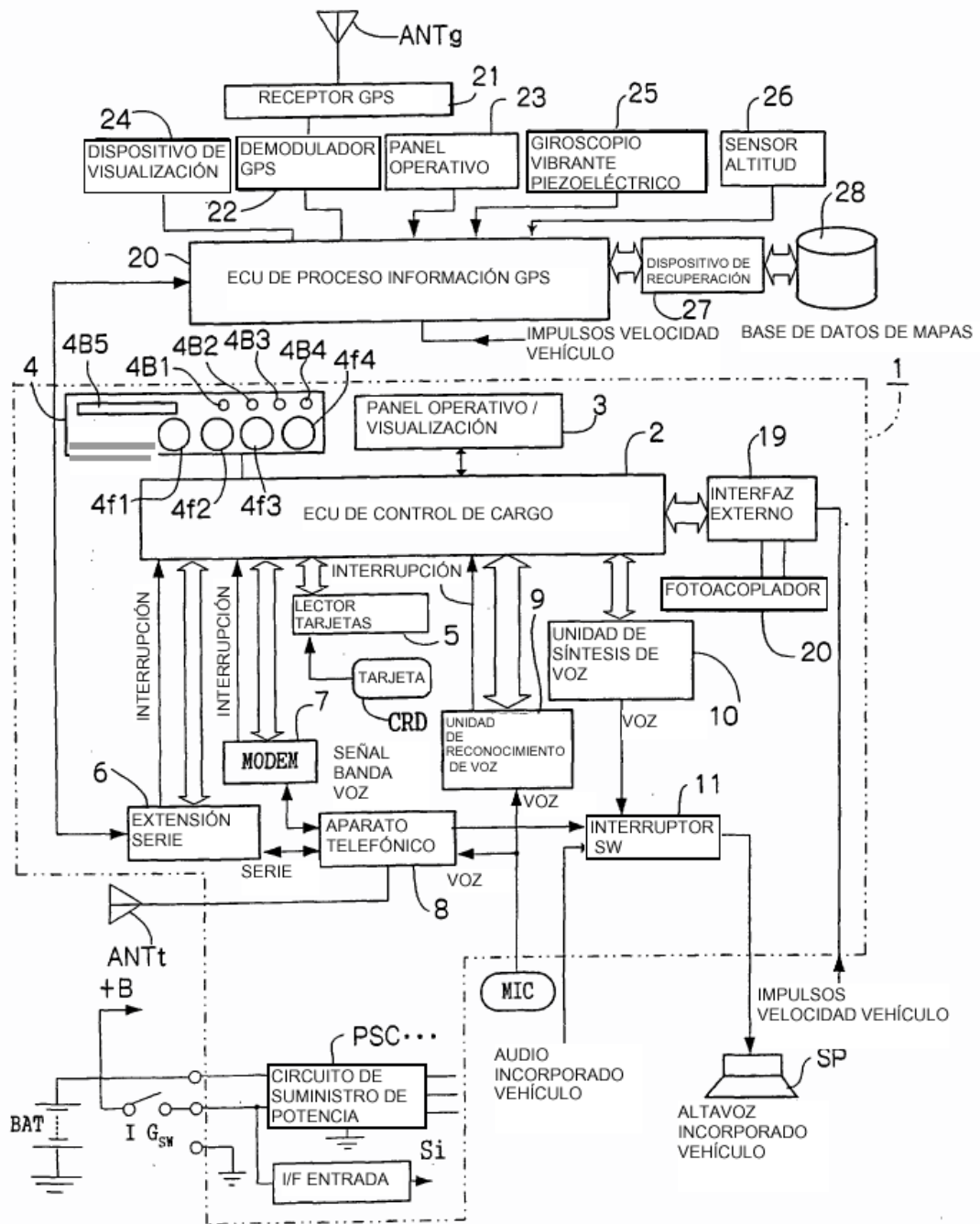


FIG. 36



F I G. 3 7

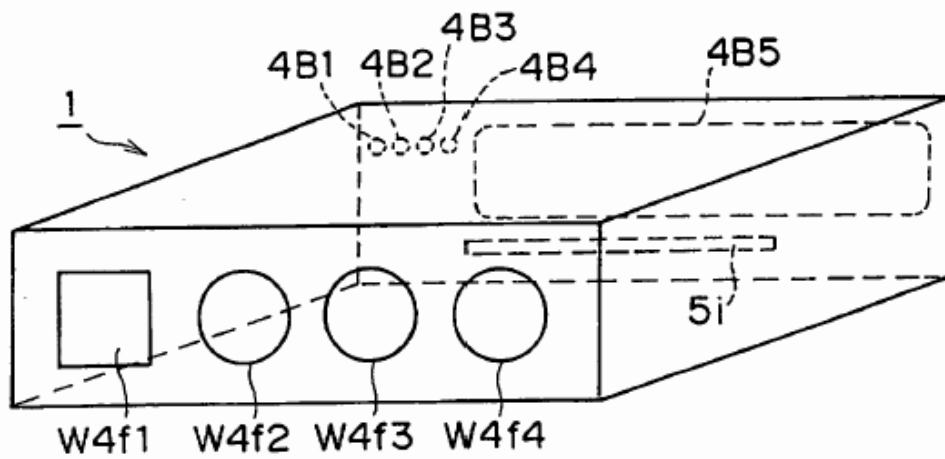
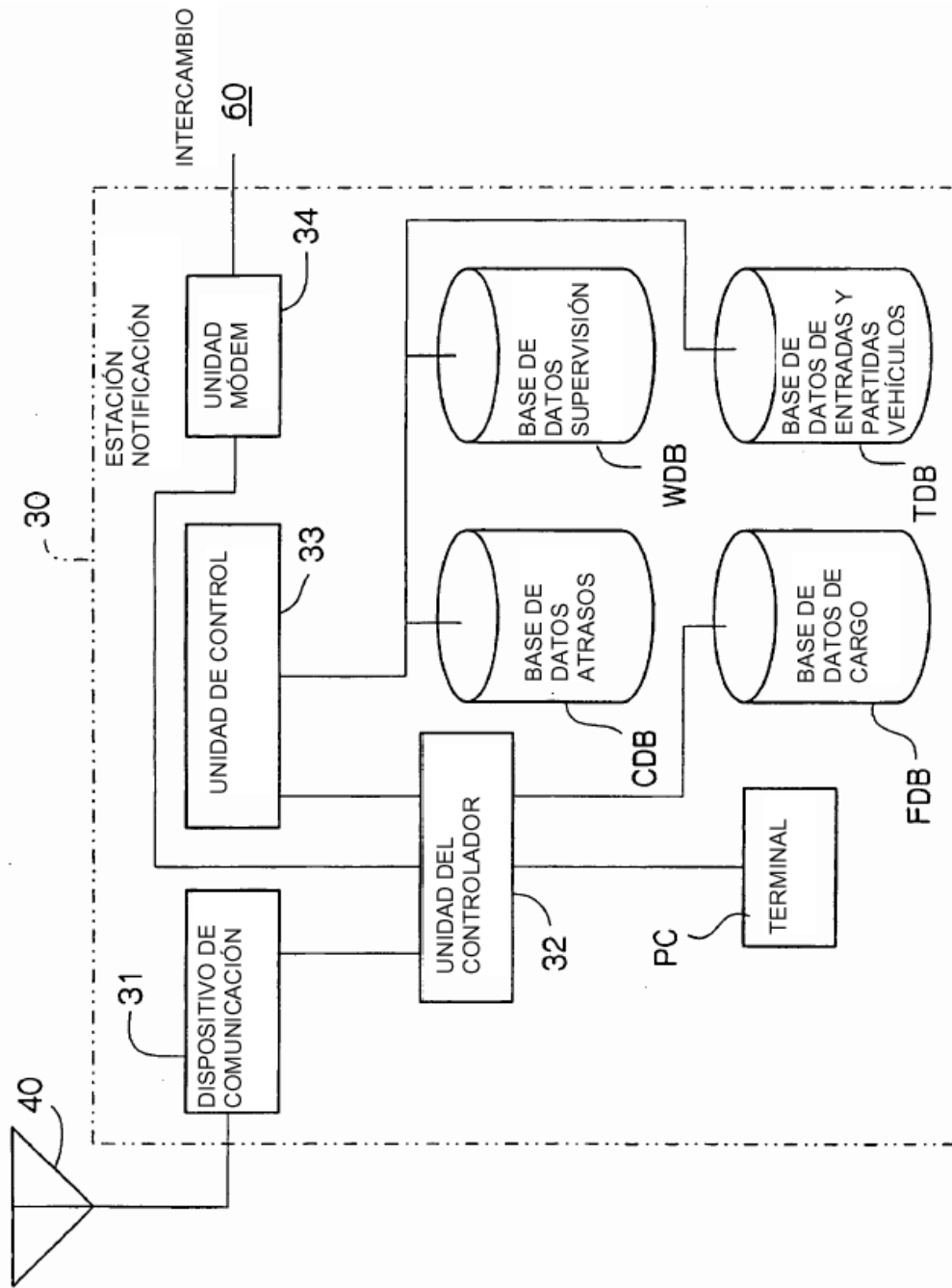


FIG. 38



F I G. 3 9 A

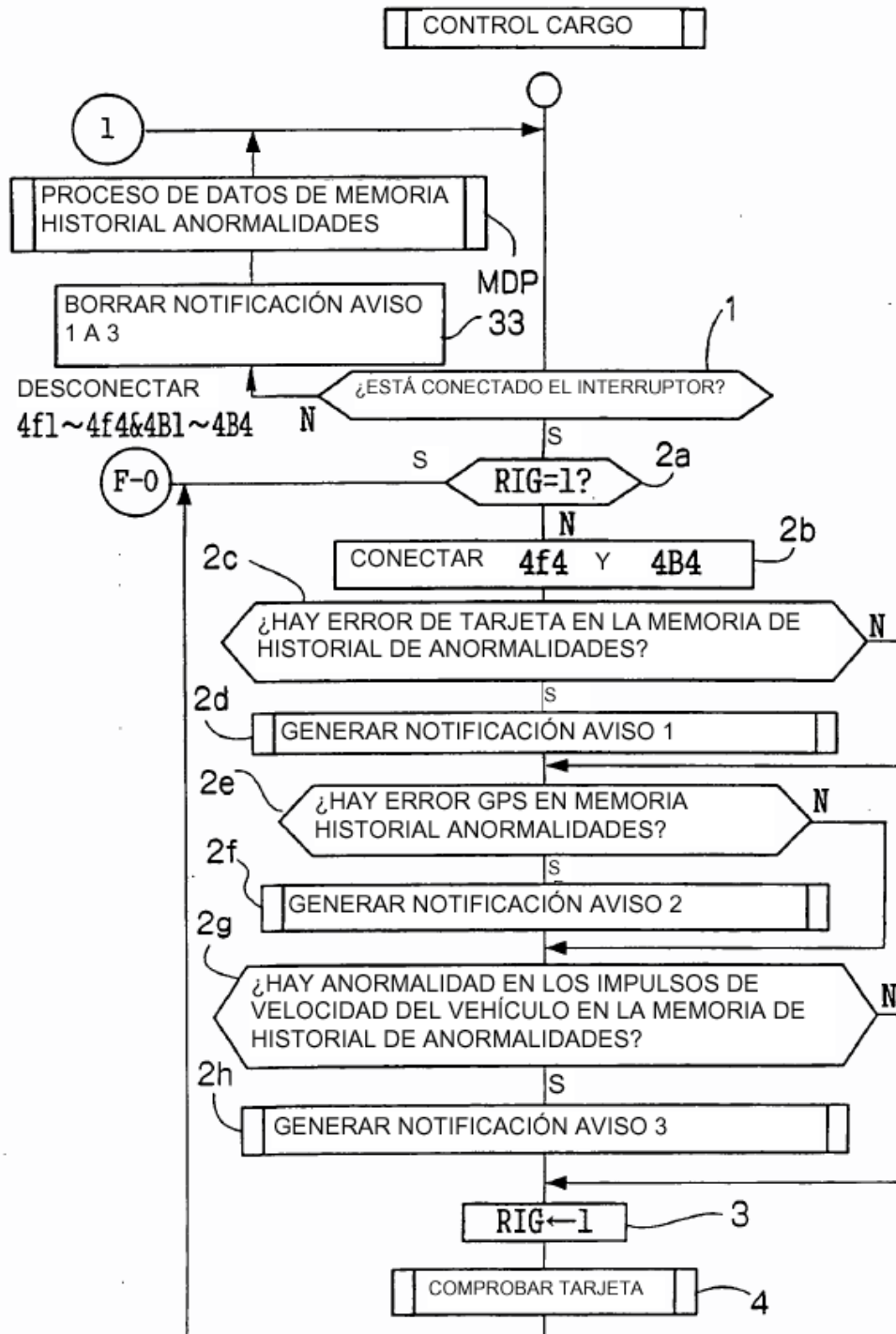


FIG. 39 B

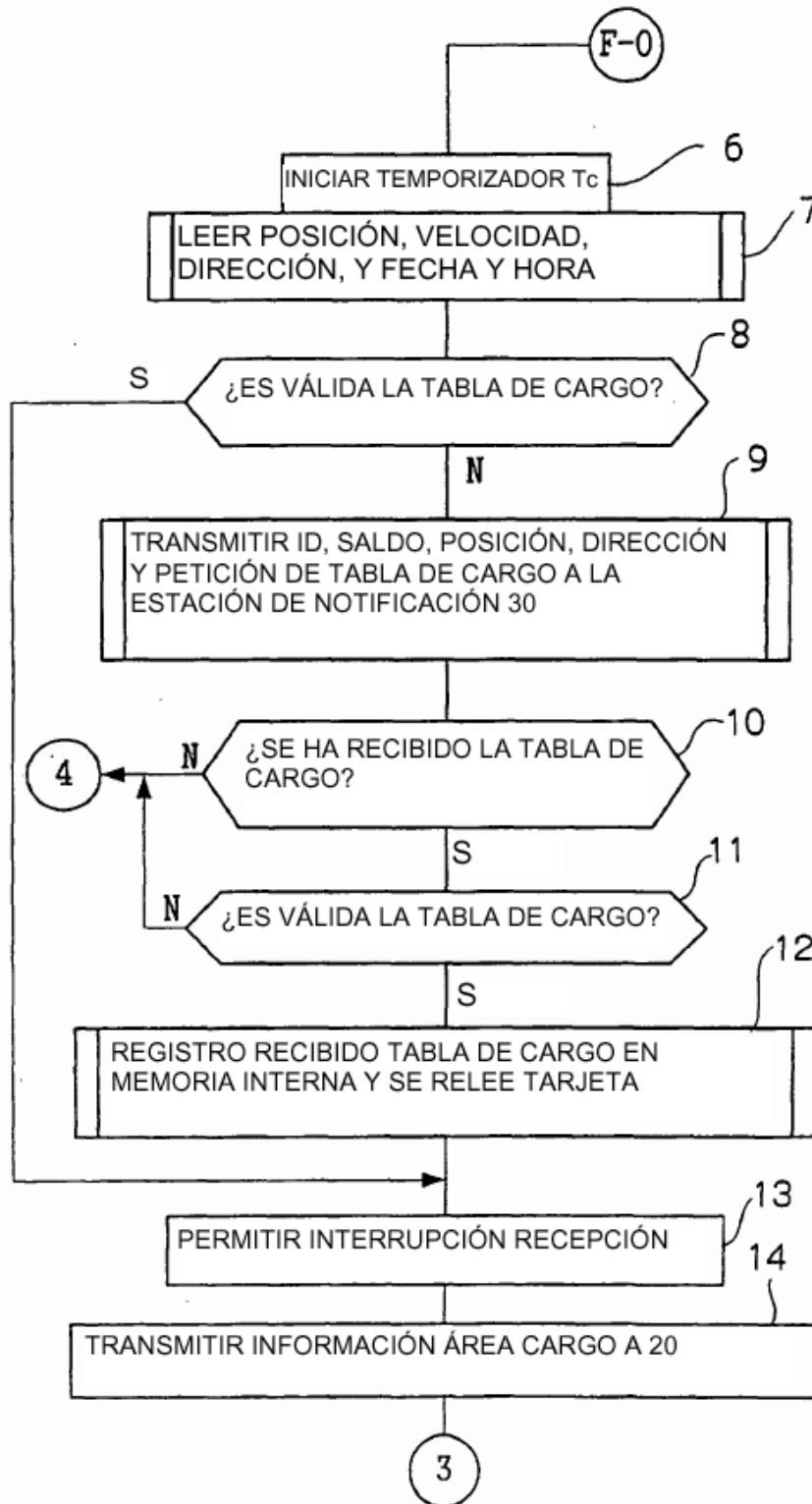


FIG. 40 A

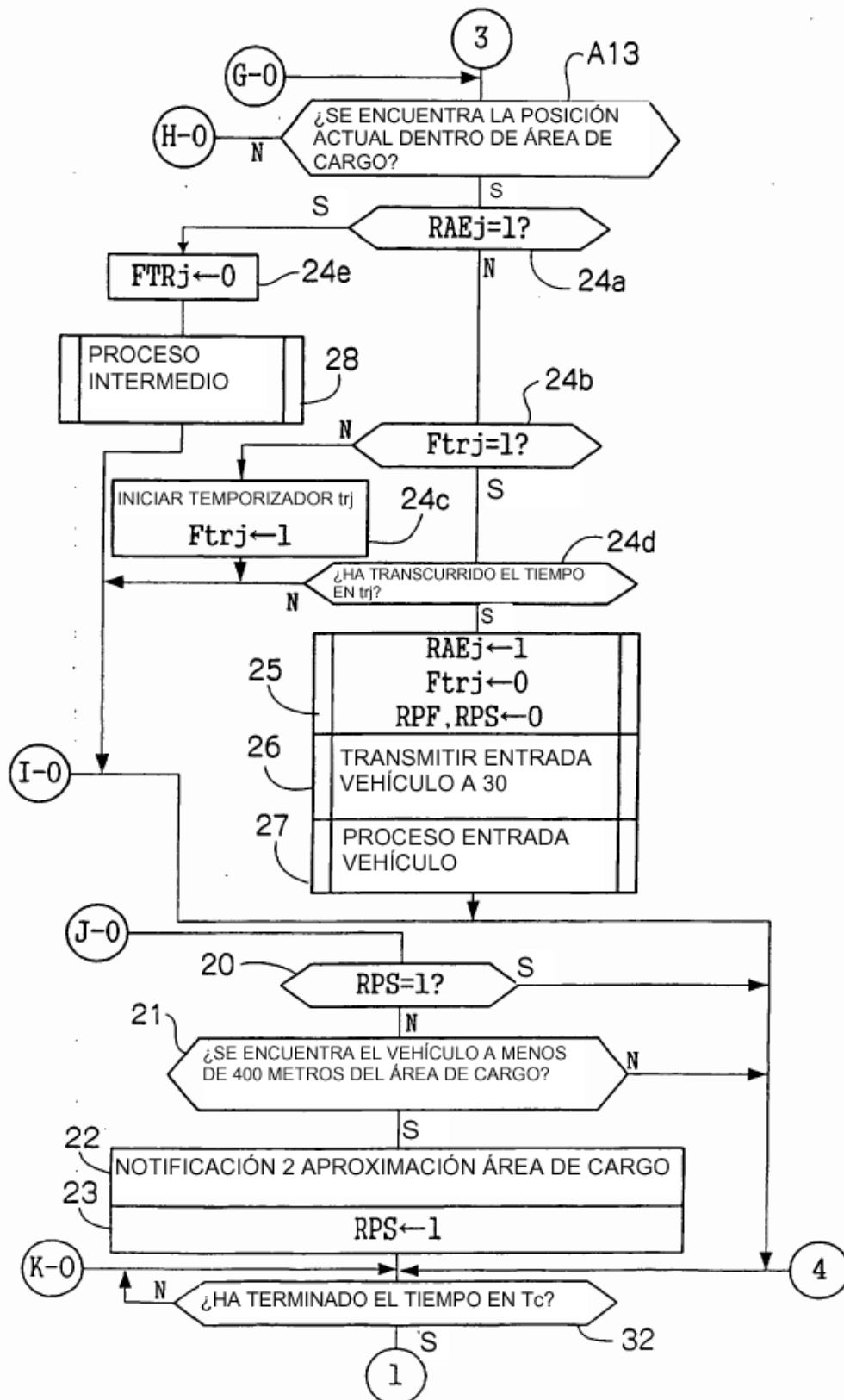


FIG. 40B

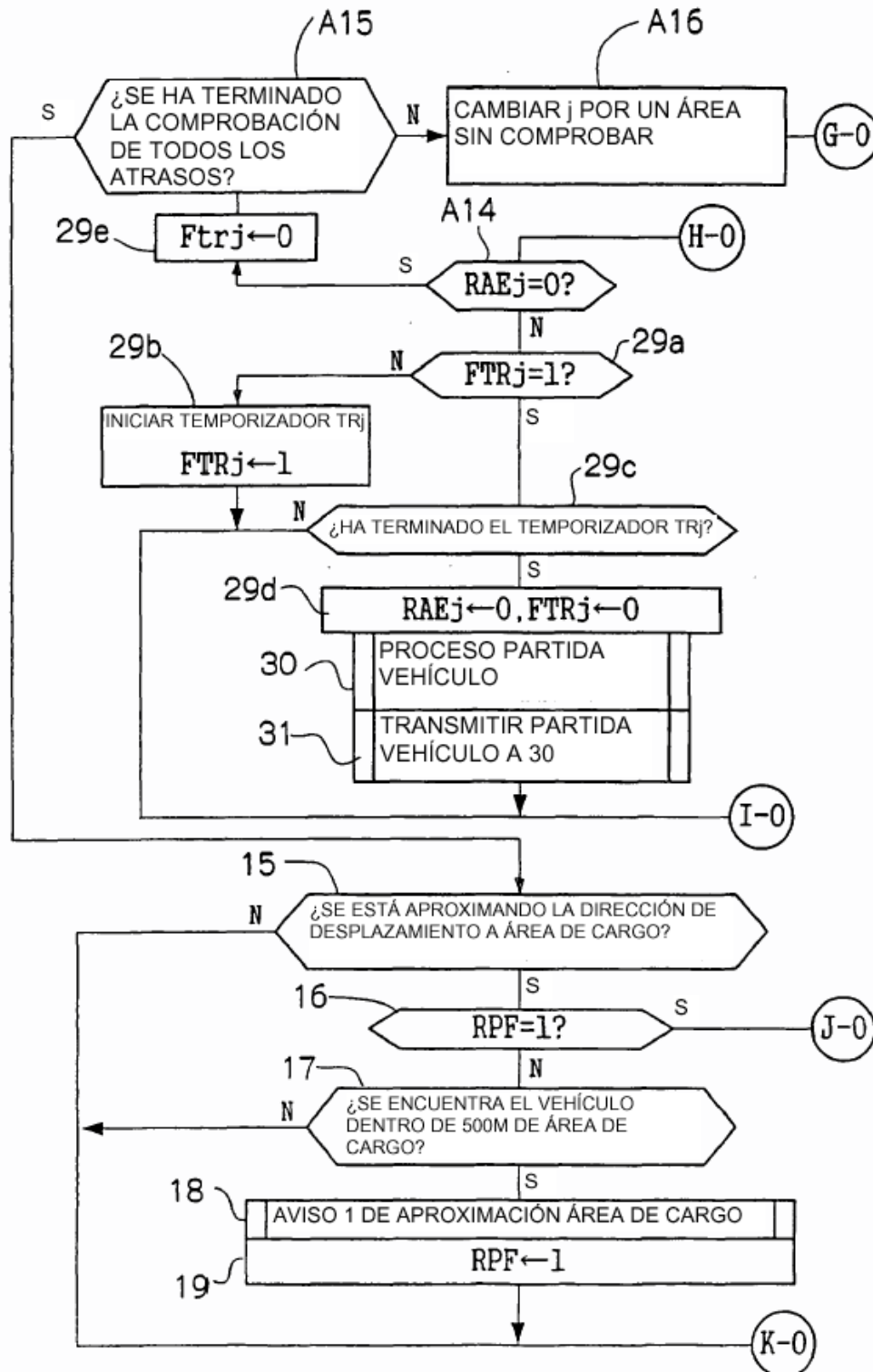


FIG. 41A

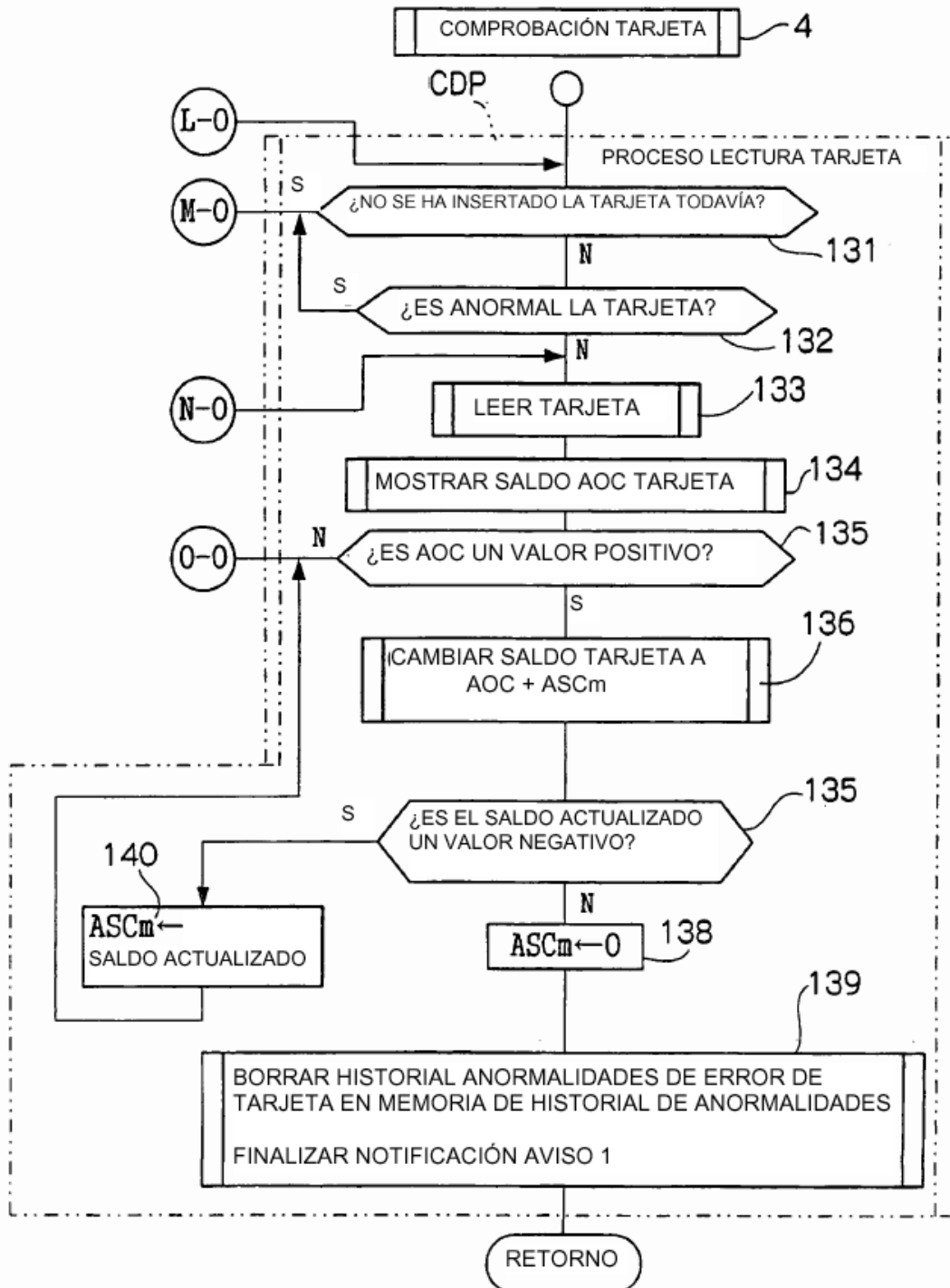


FIG. 41 B

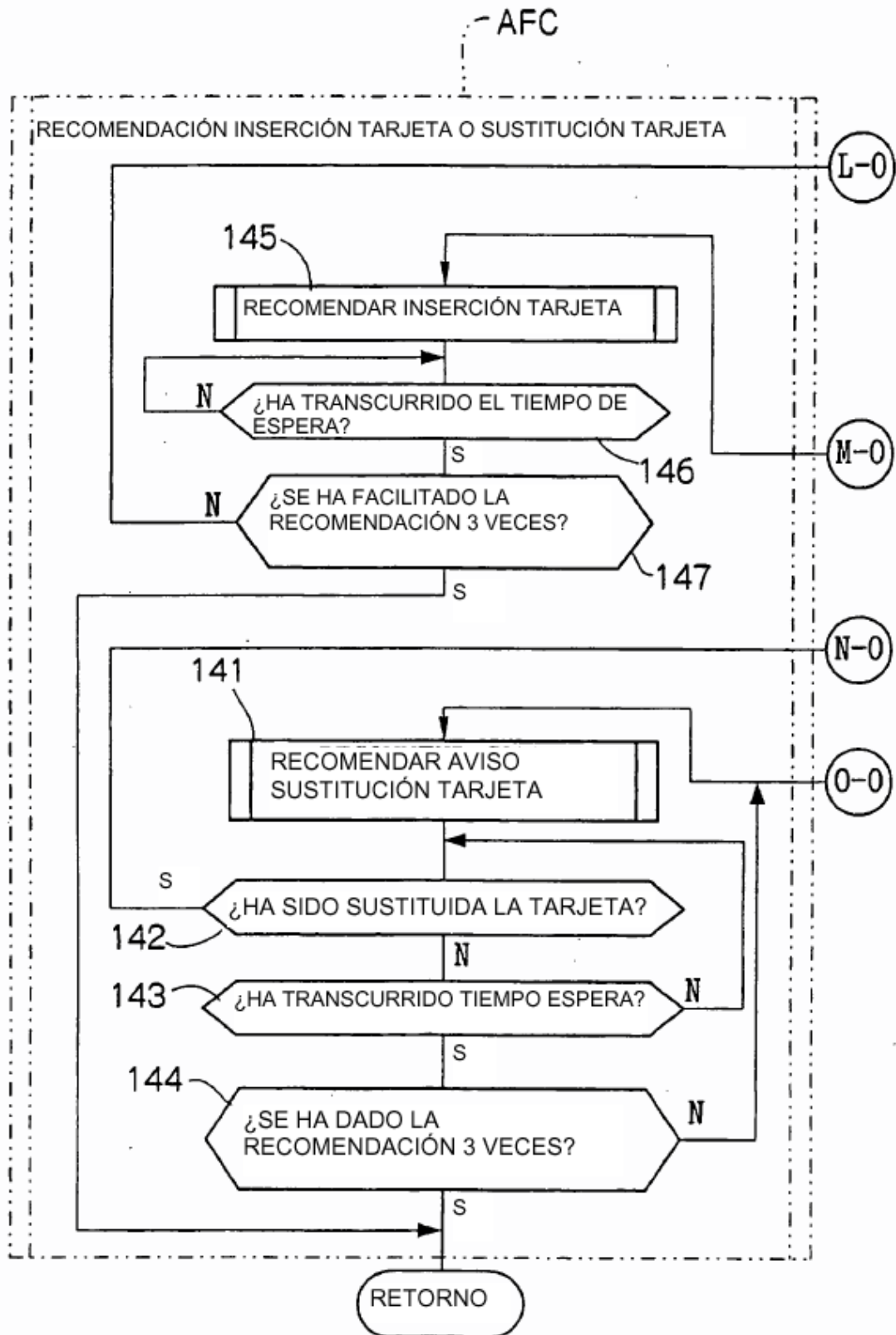
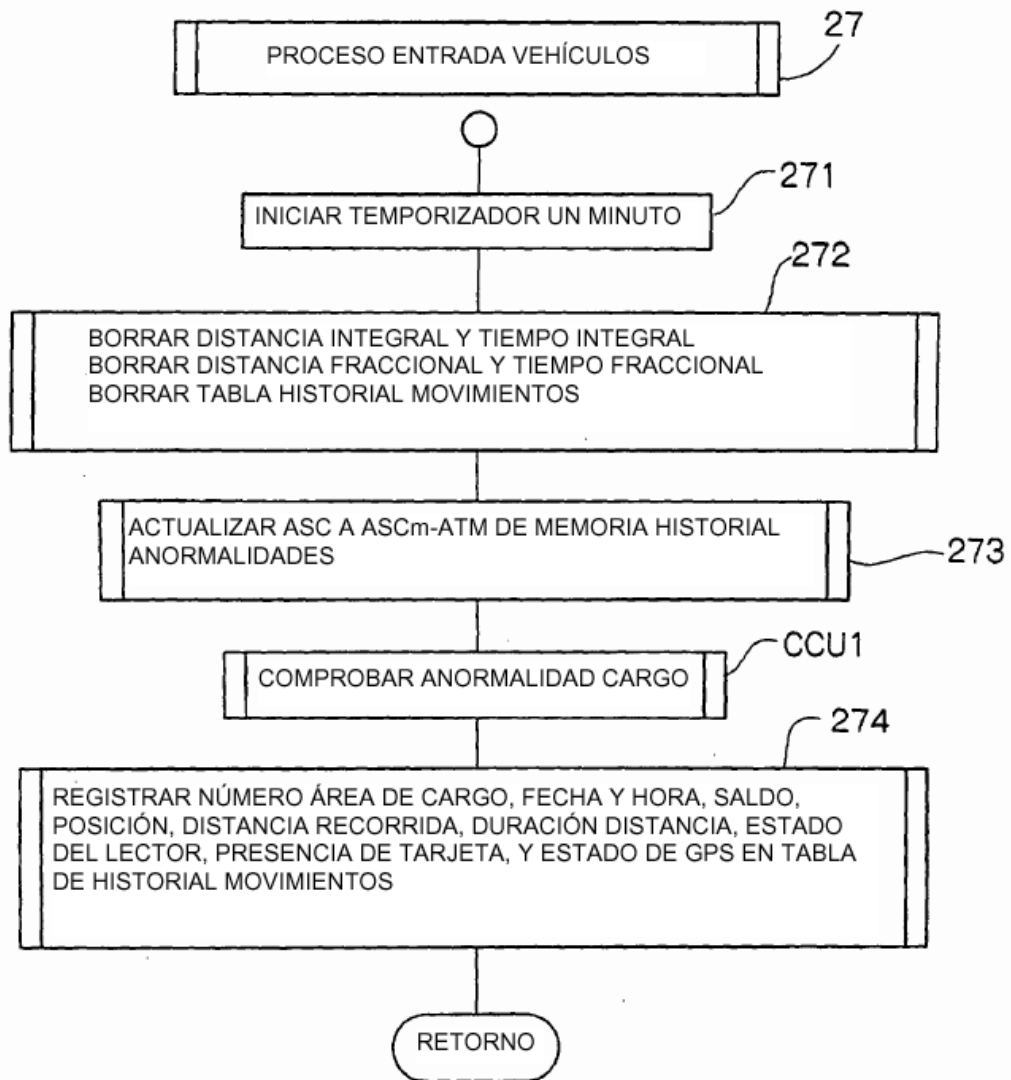


FIG. 42



F I G . 4 3

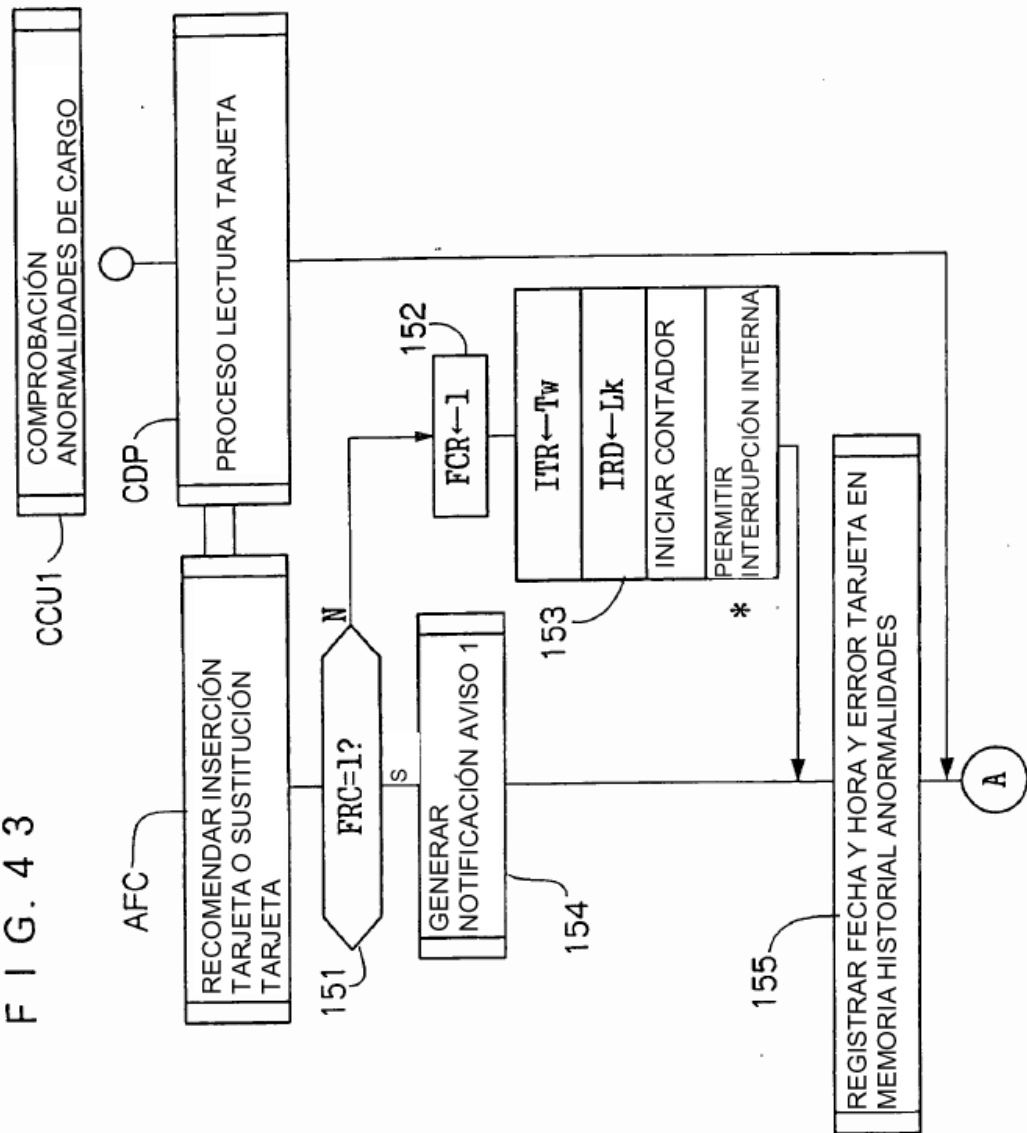


FIG. 44

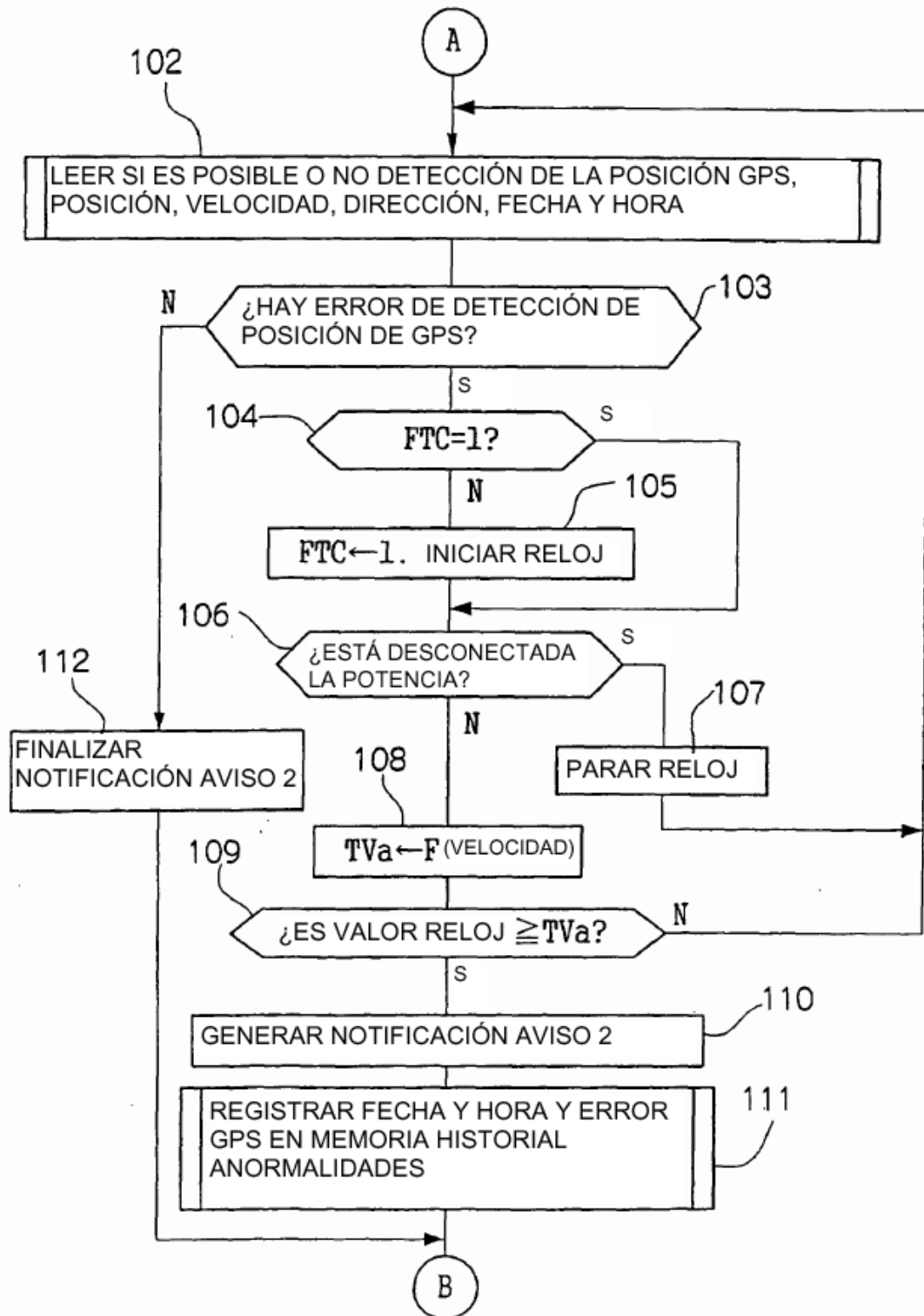
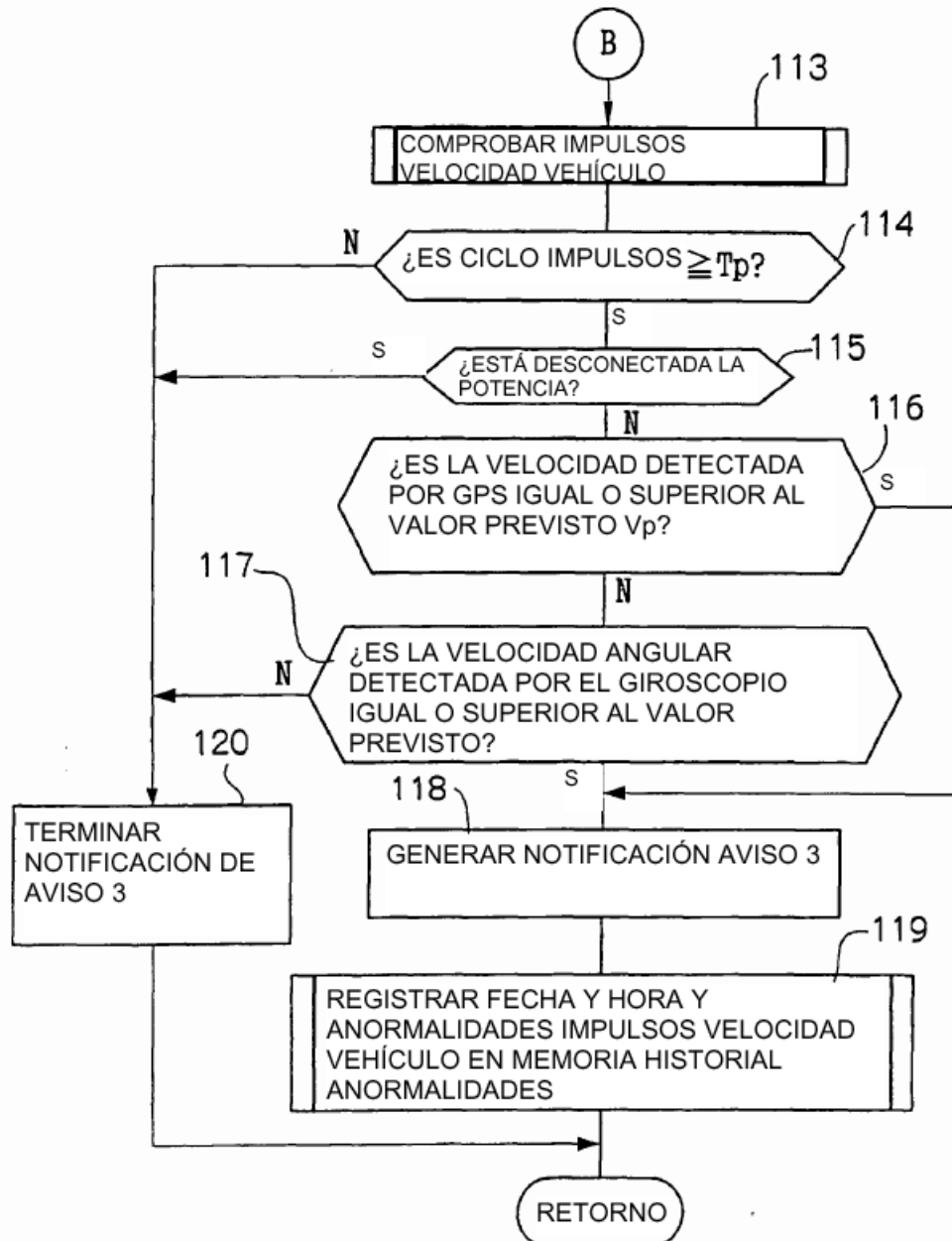


FIG. 45



F I G. 4 6

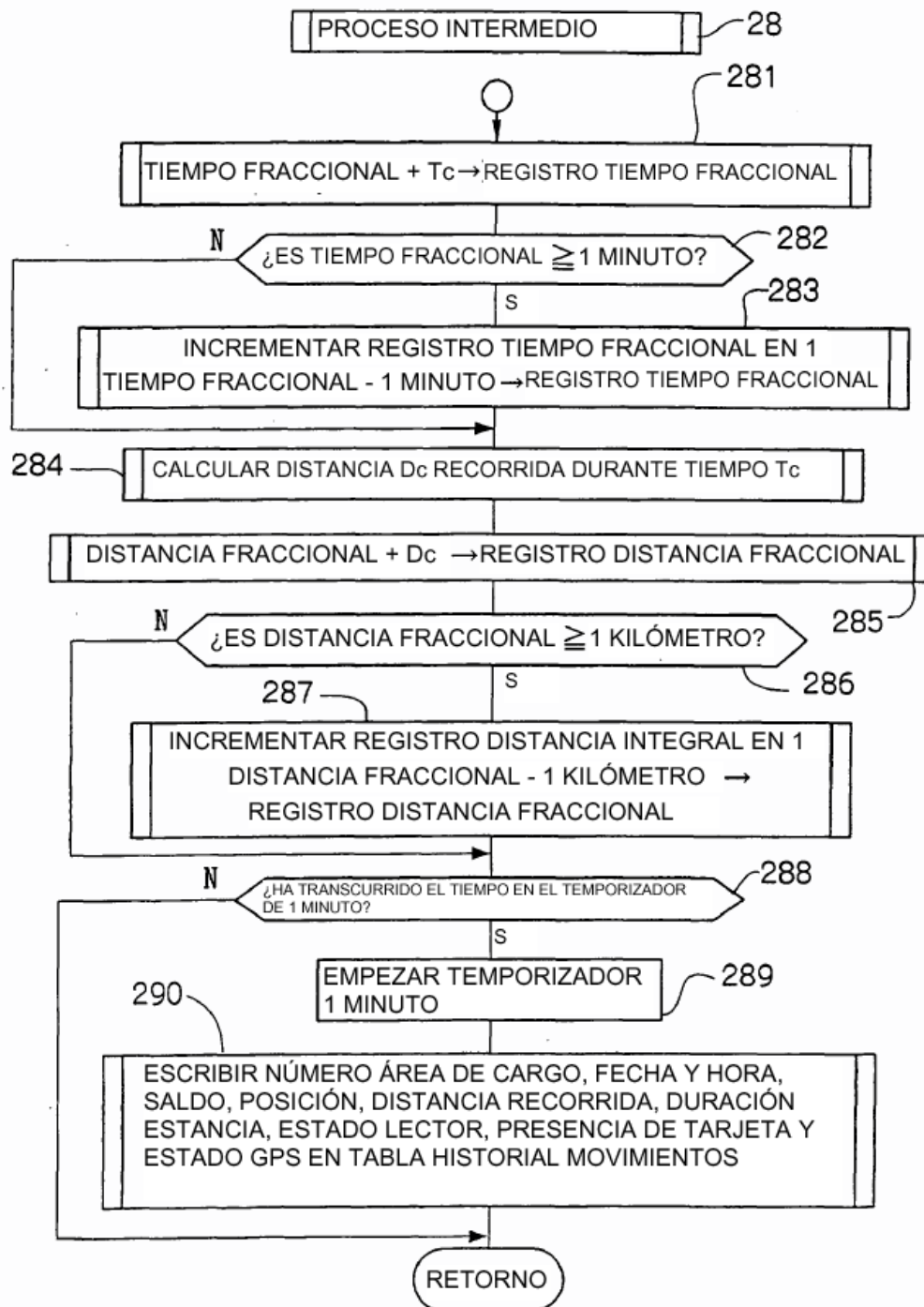


FIG. 47

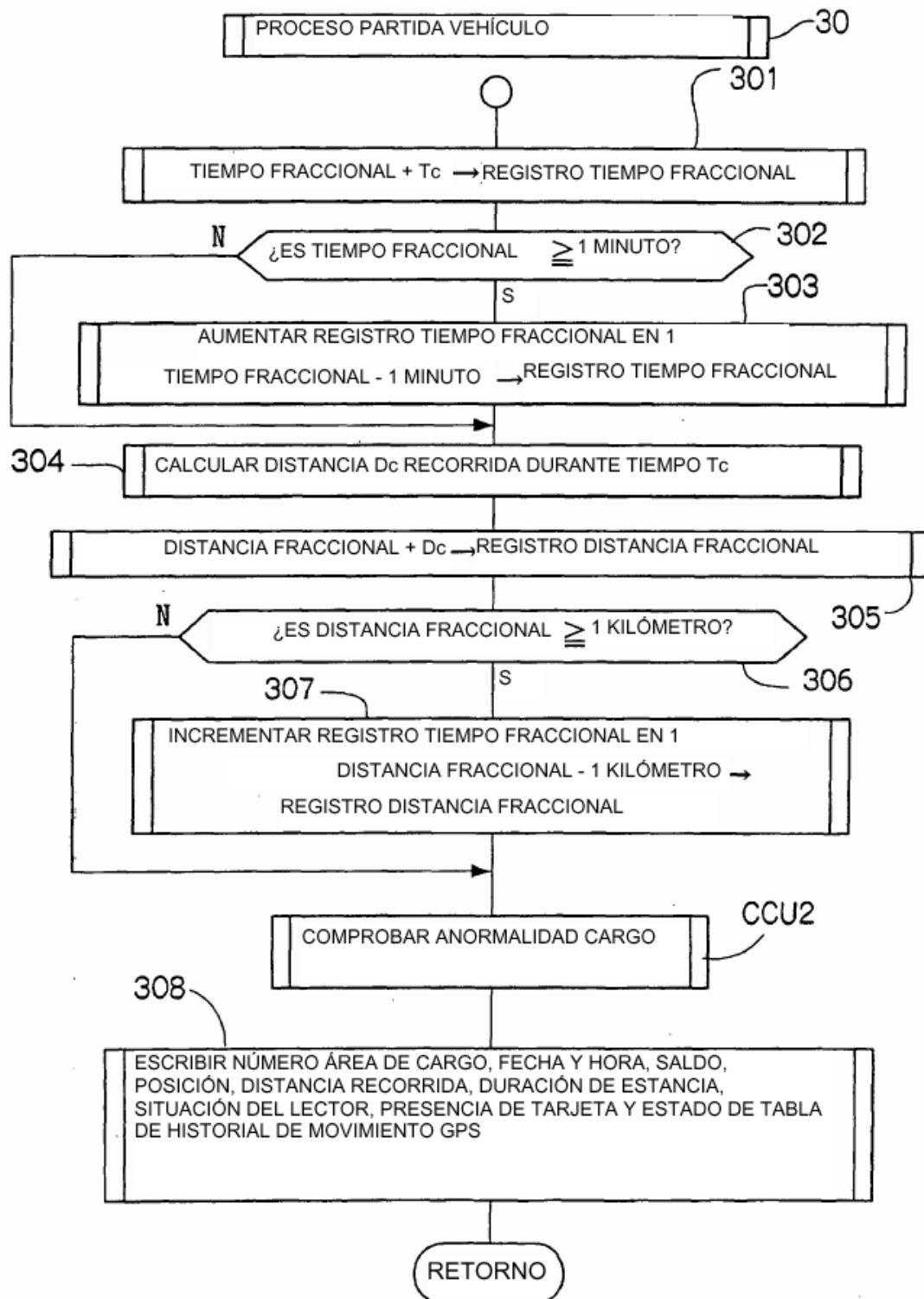


FIG. 48

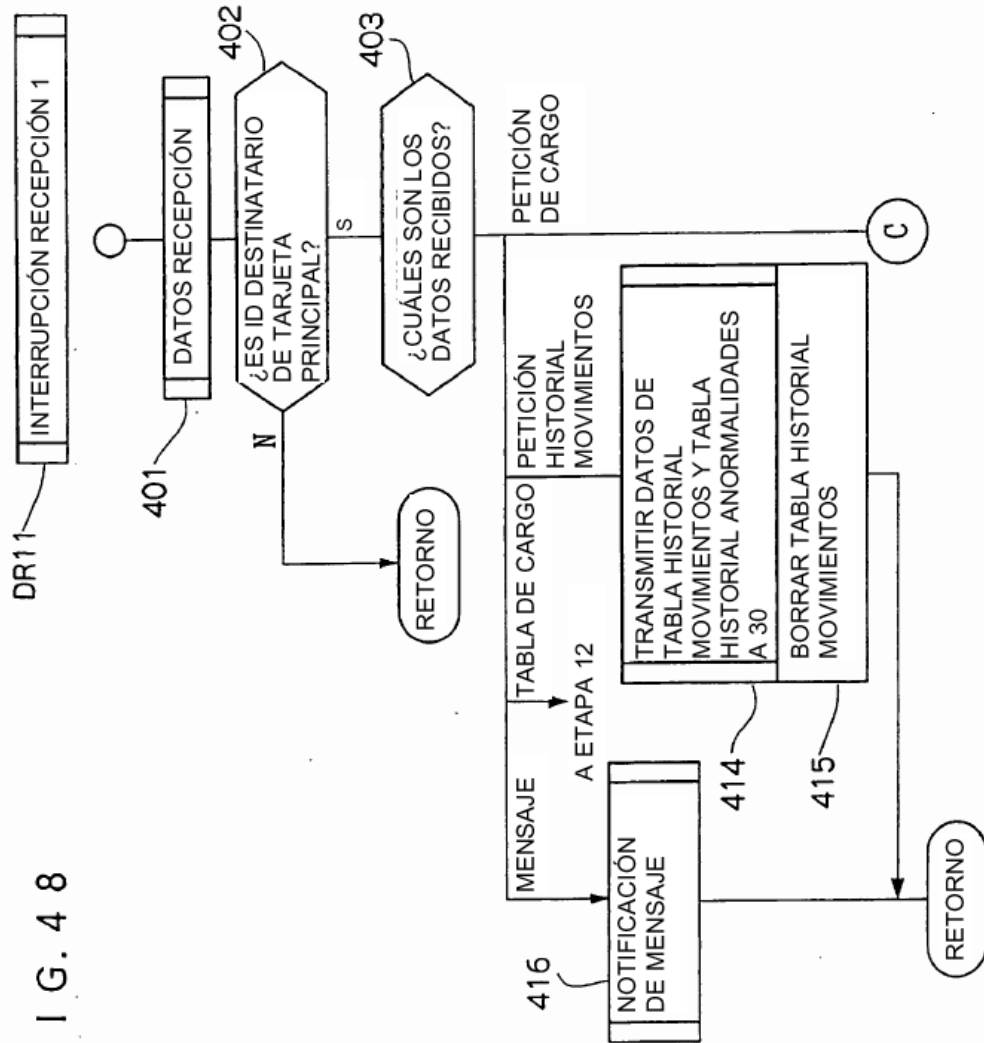


FIG. 49

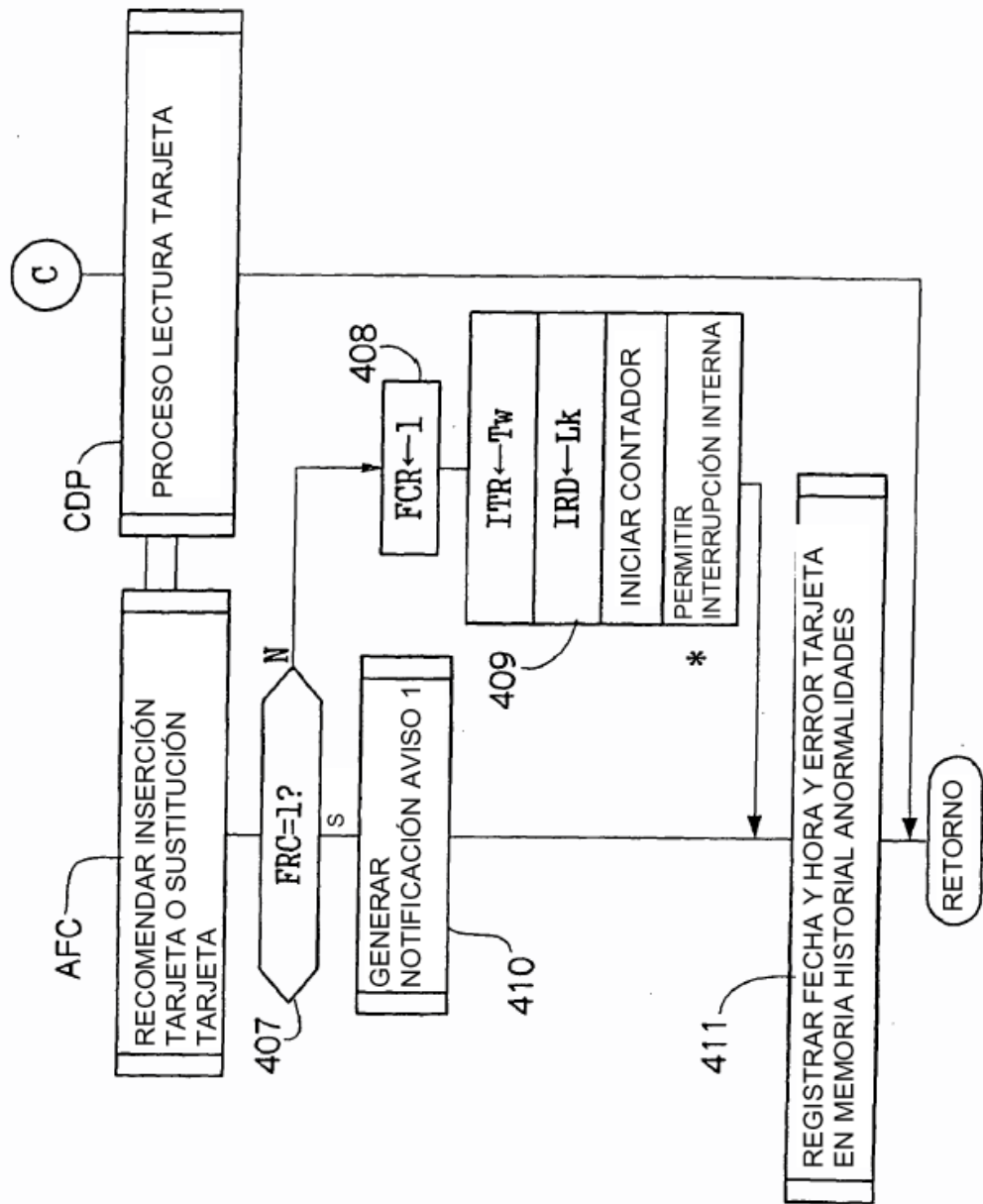


FIG. 50

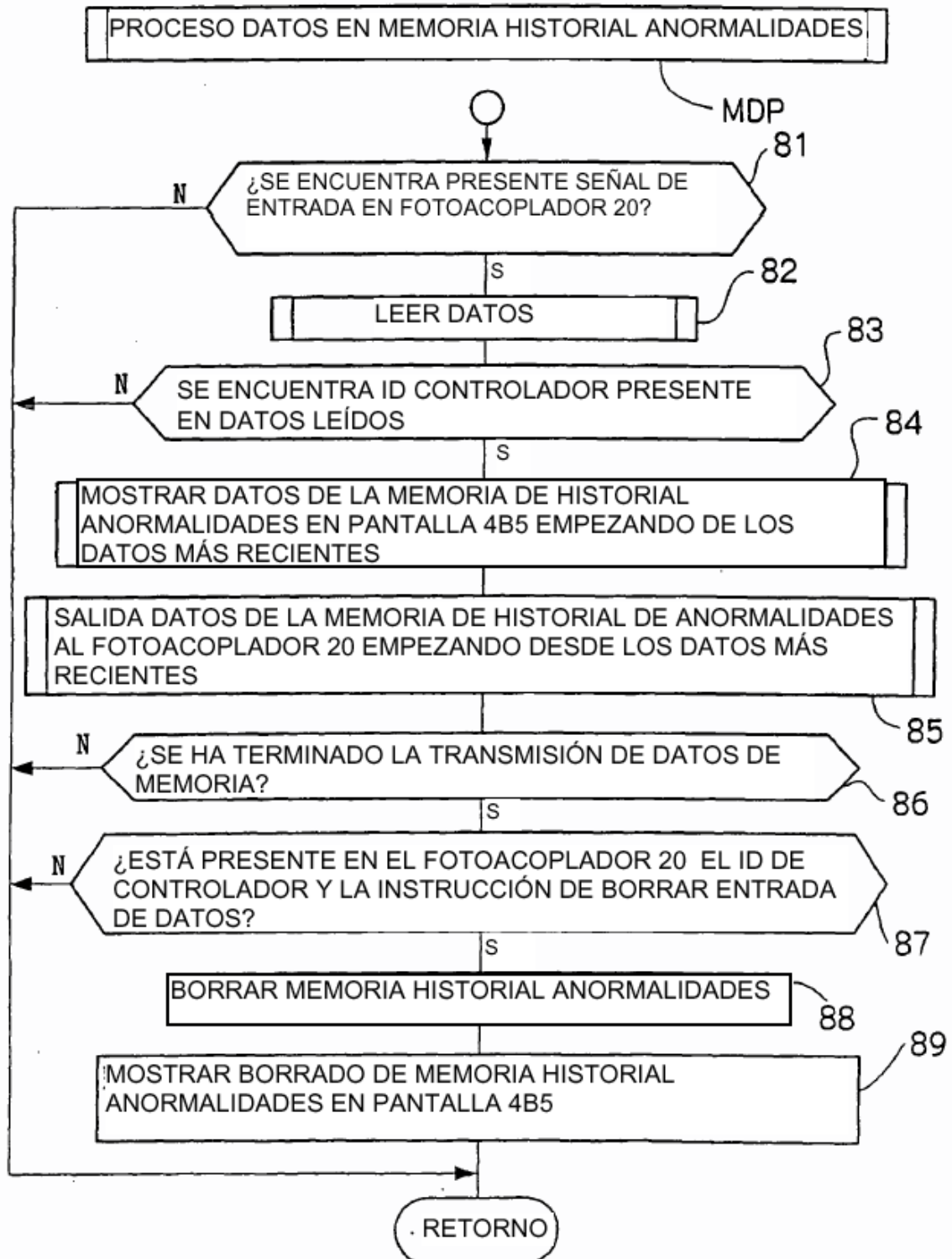


FIG. 51A

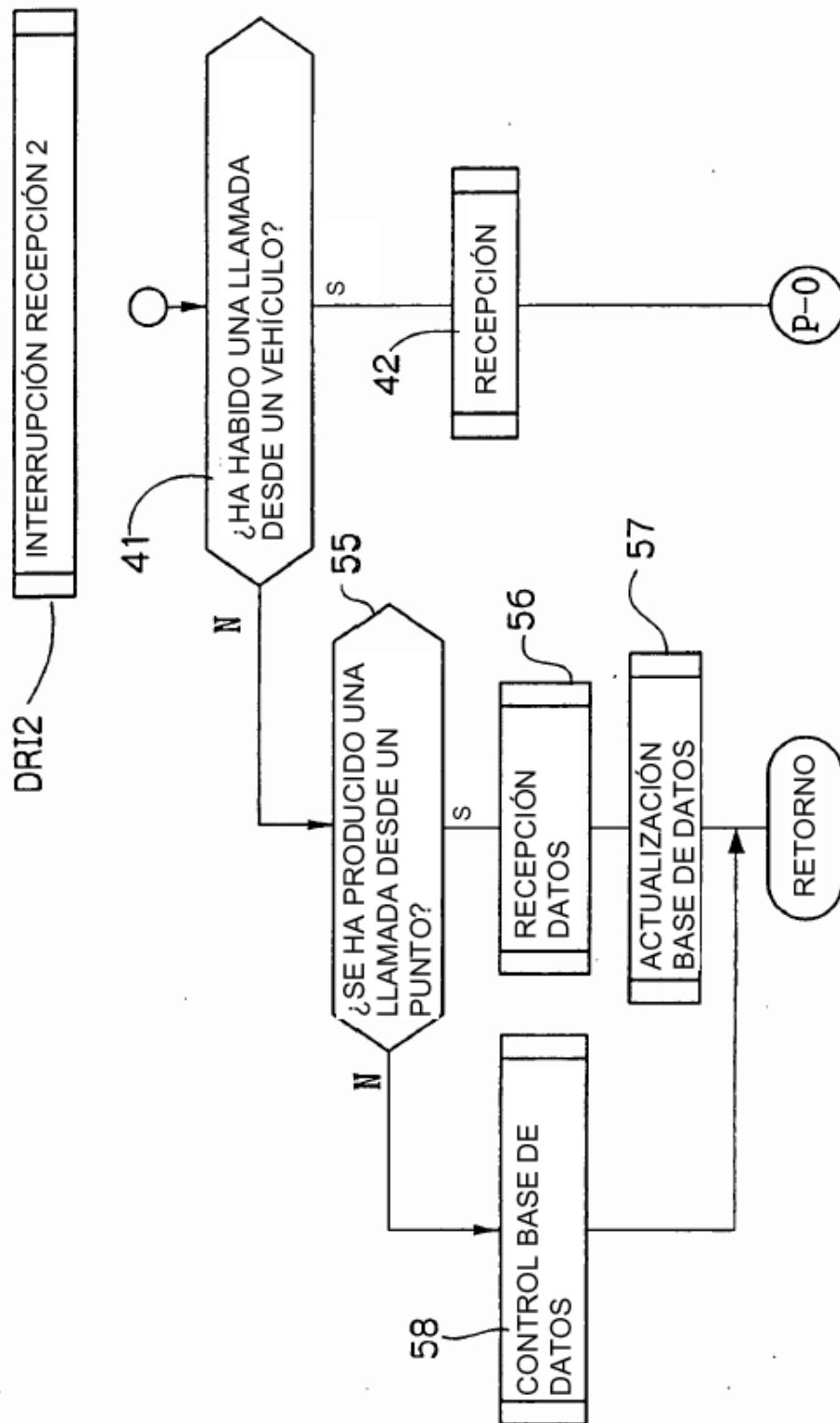


FIG. 51 B

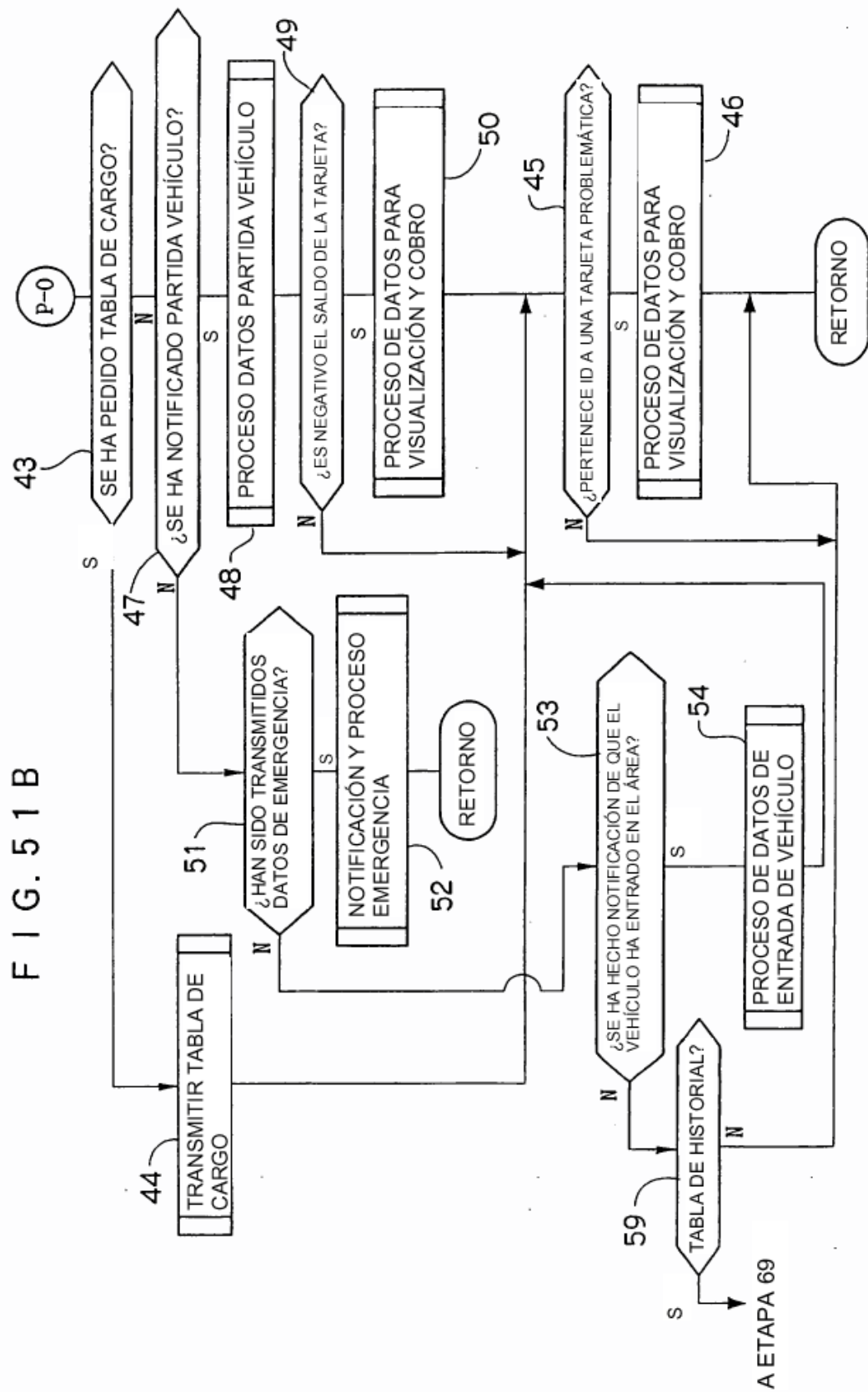


FIG. 52

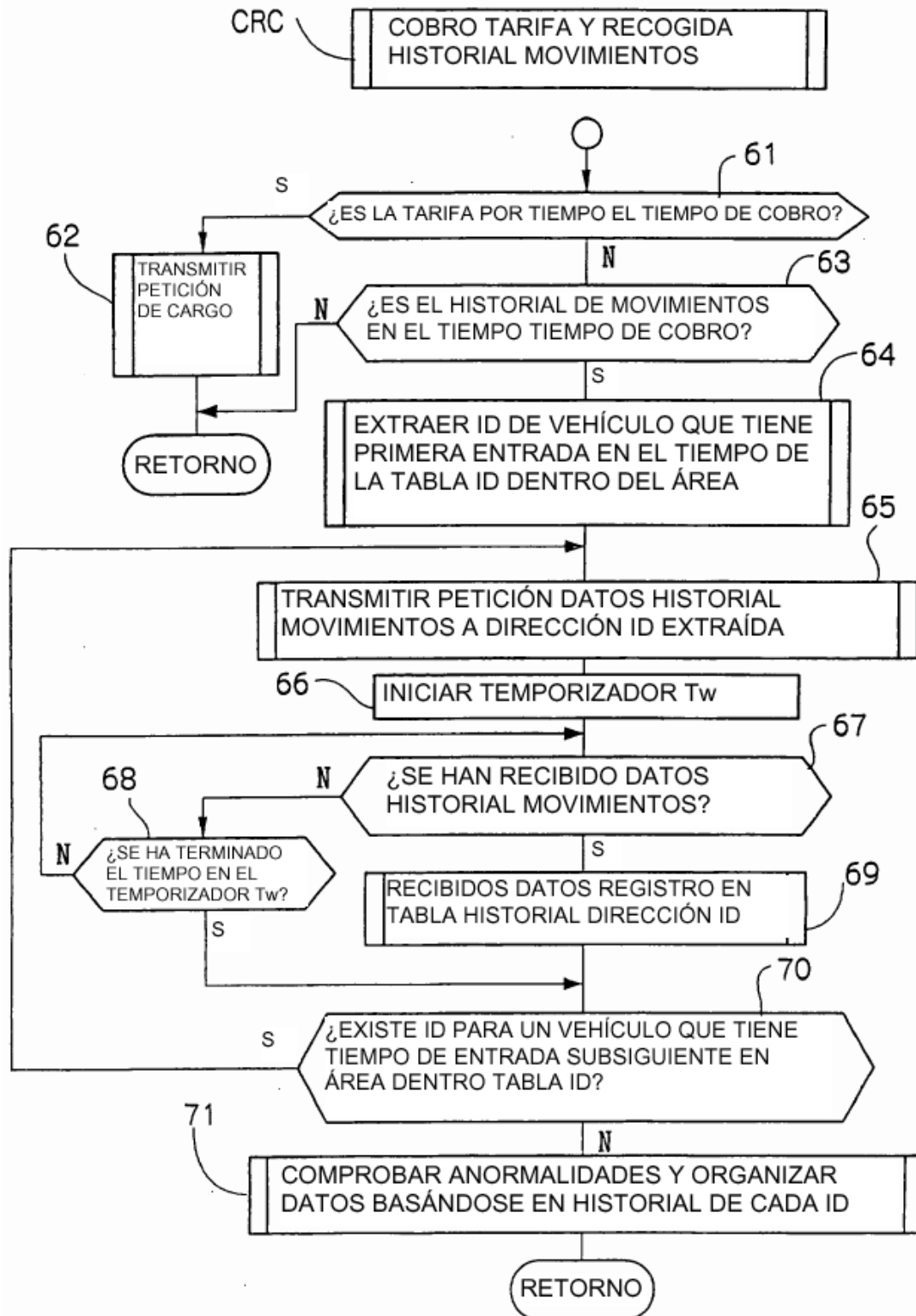


FIG. 53A

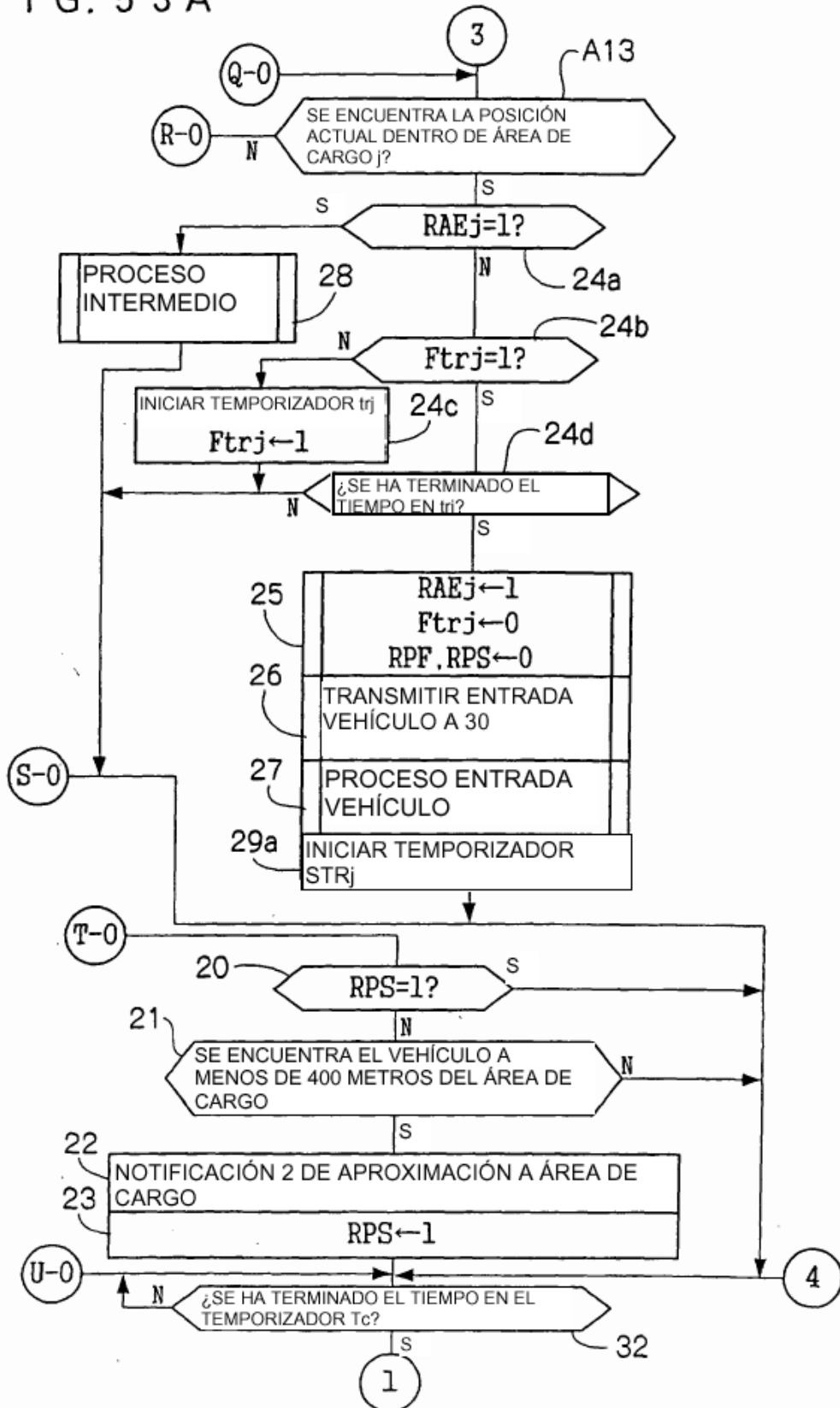


FIG. 53 B

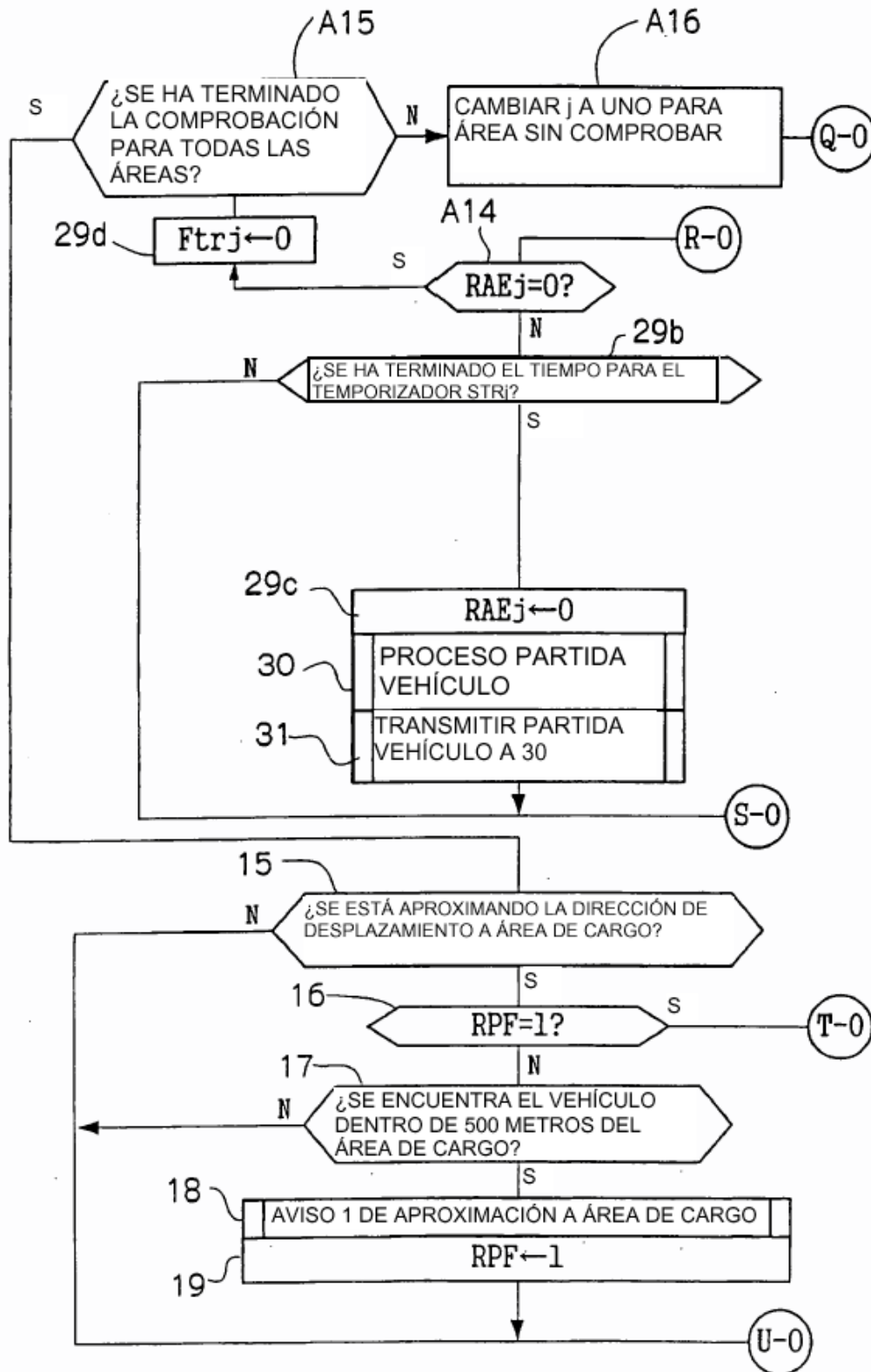


FIG. 54A

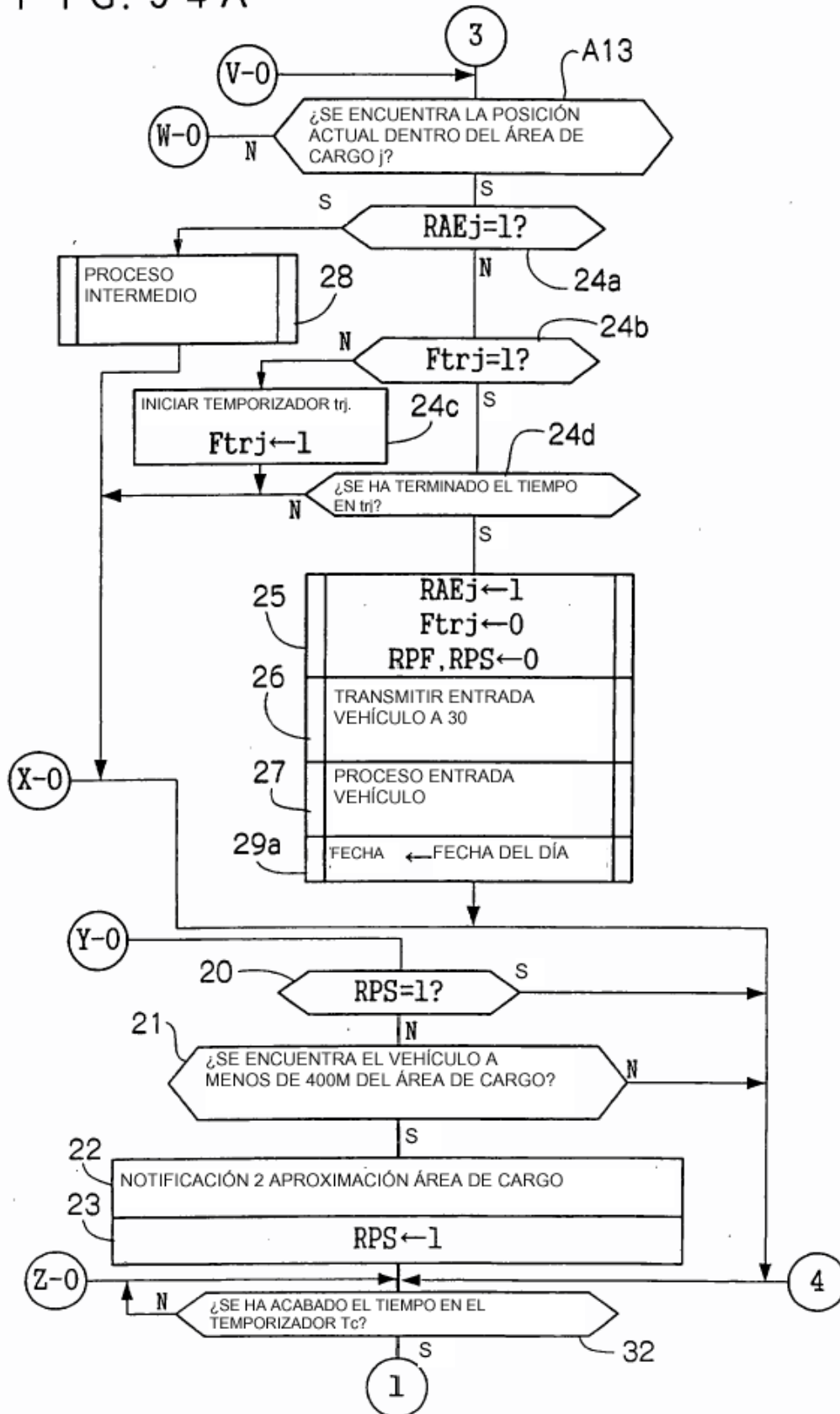




FIG. 55 A

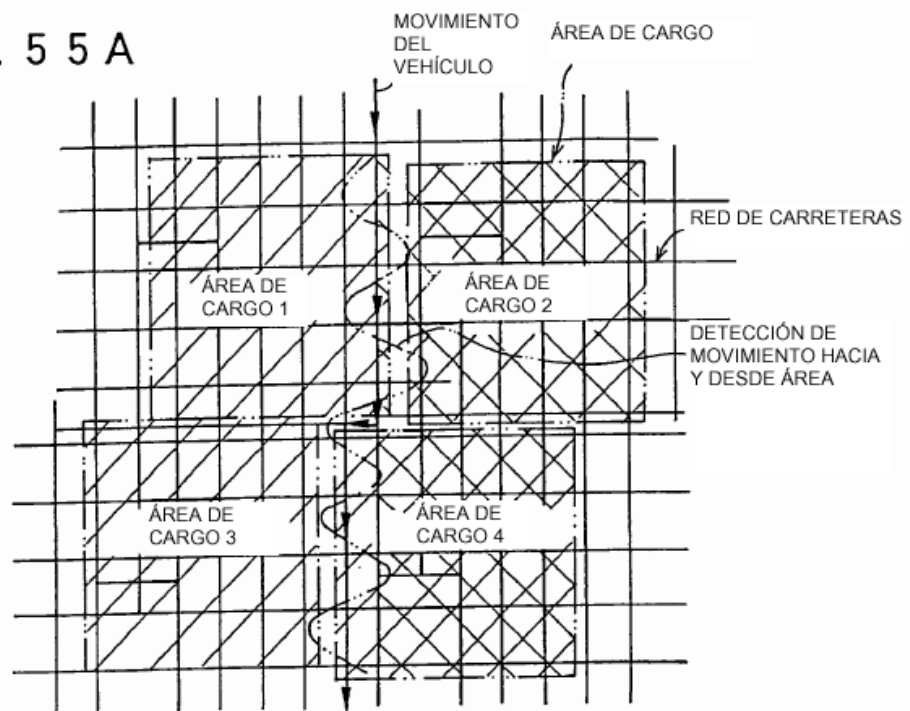


FIG. 55 B

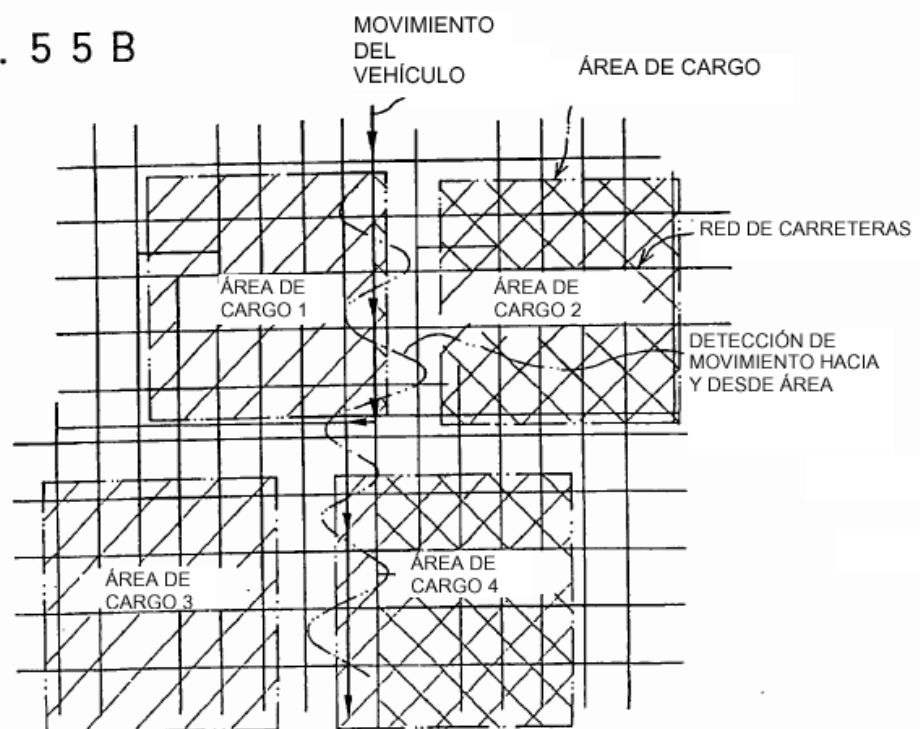


FIG. 56A

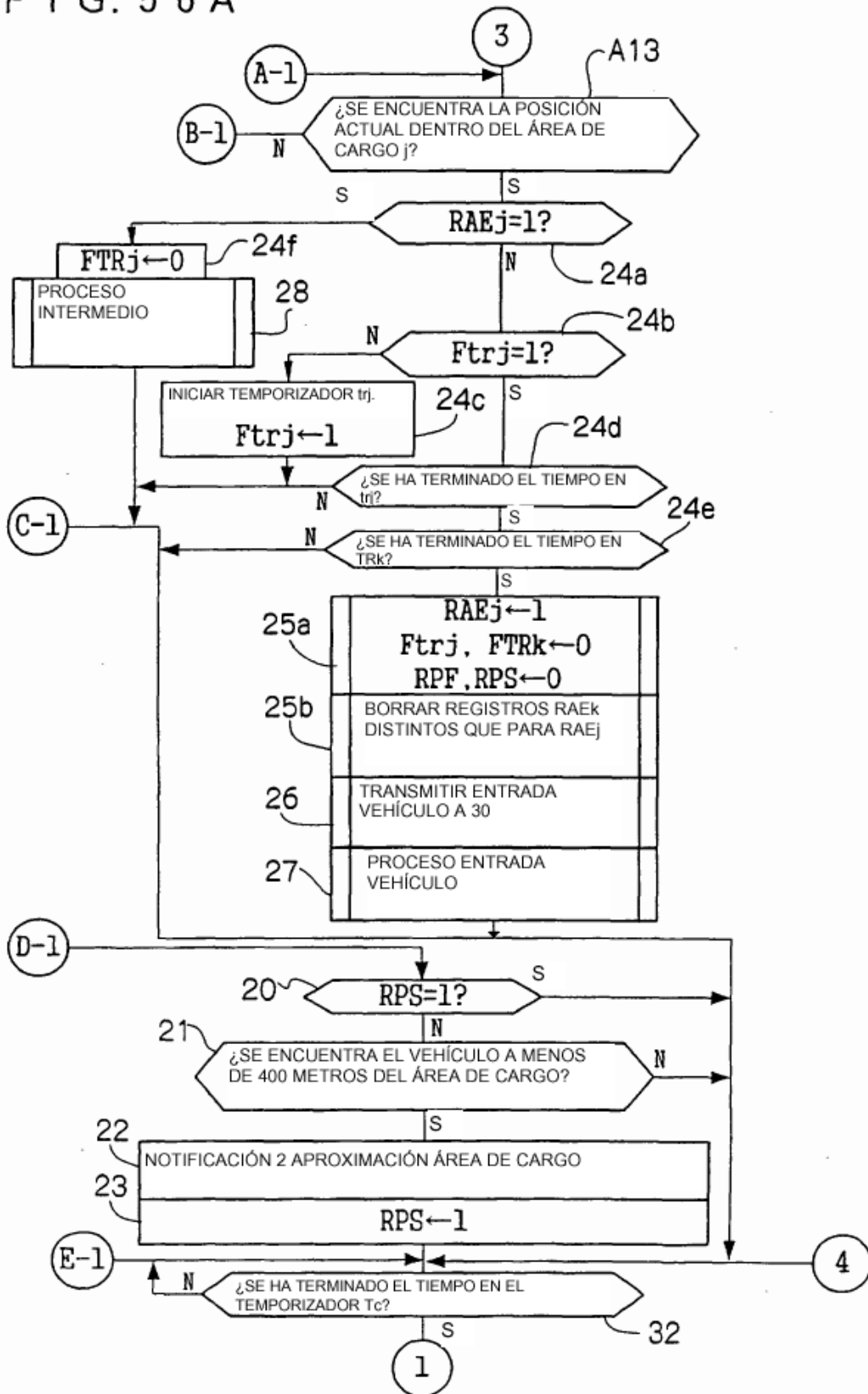


FIG. 56 B

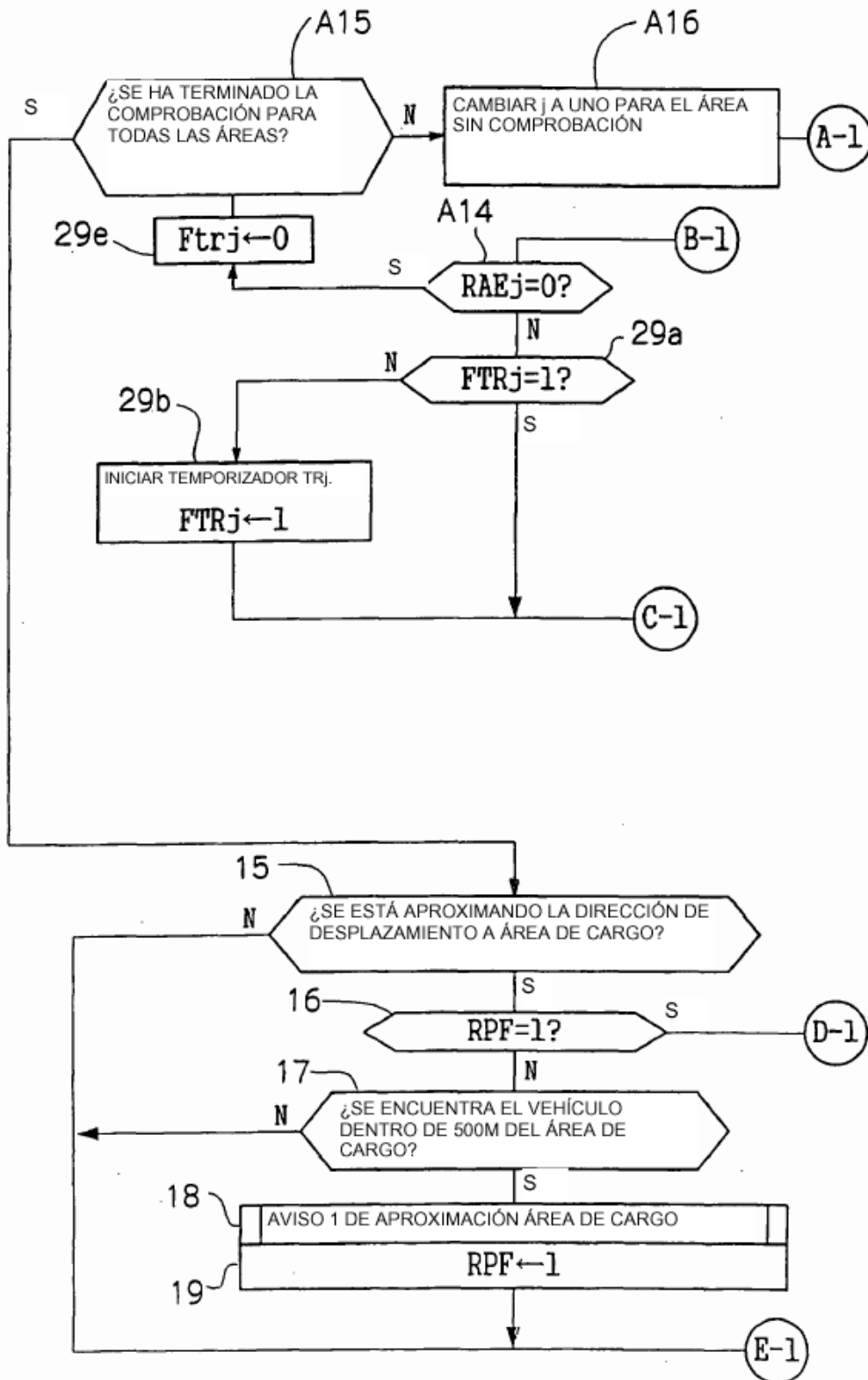


FIG. 57 A

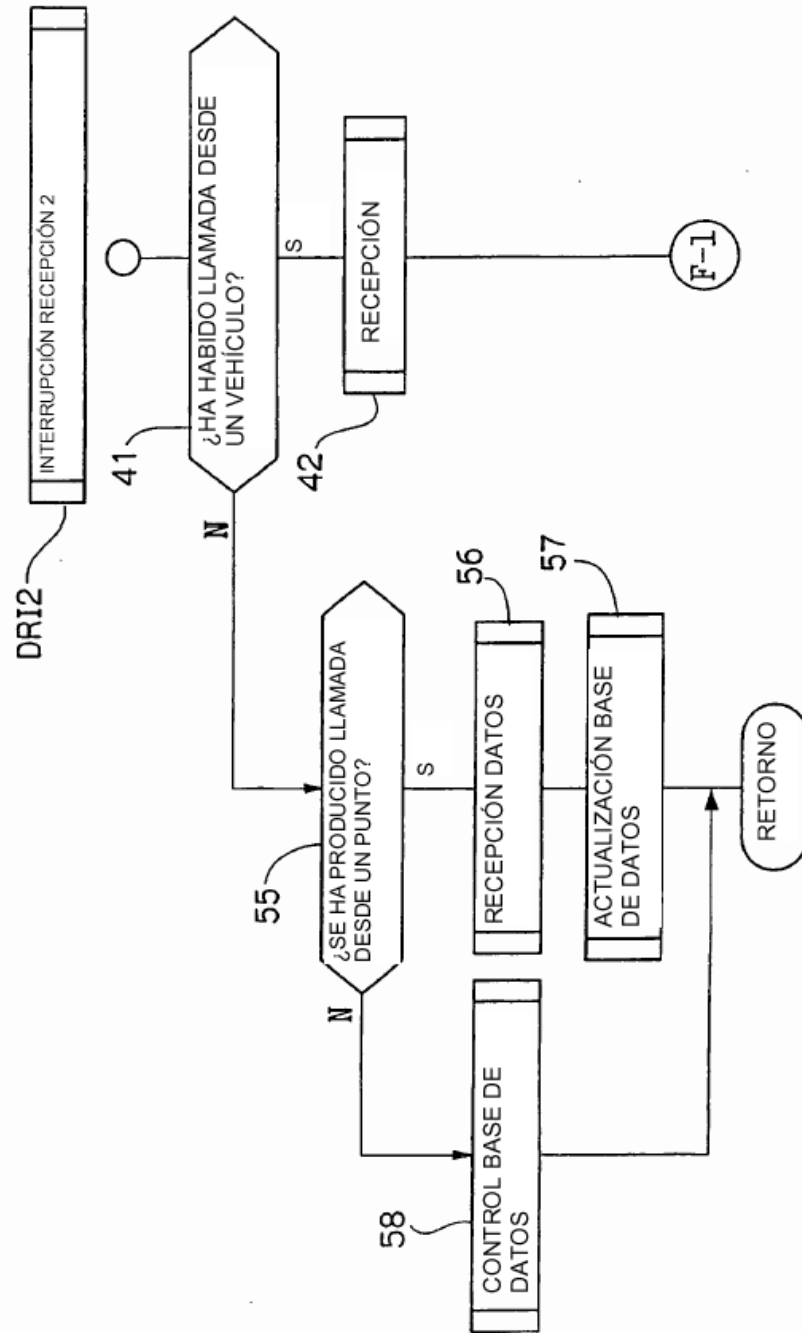


FIG. 57 B

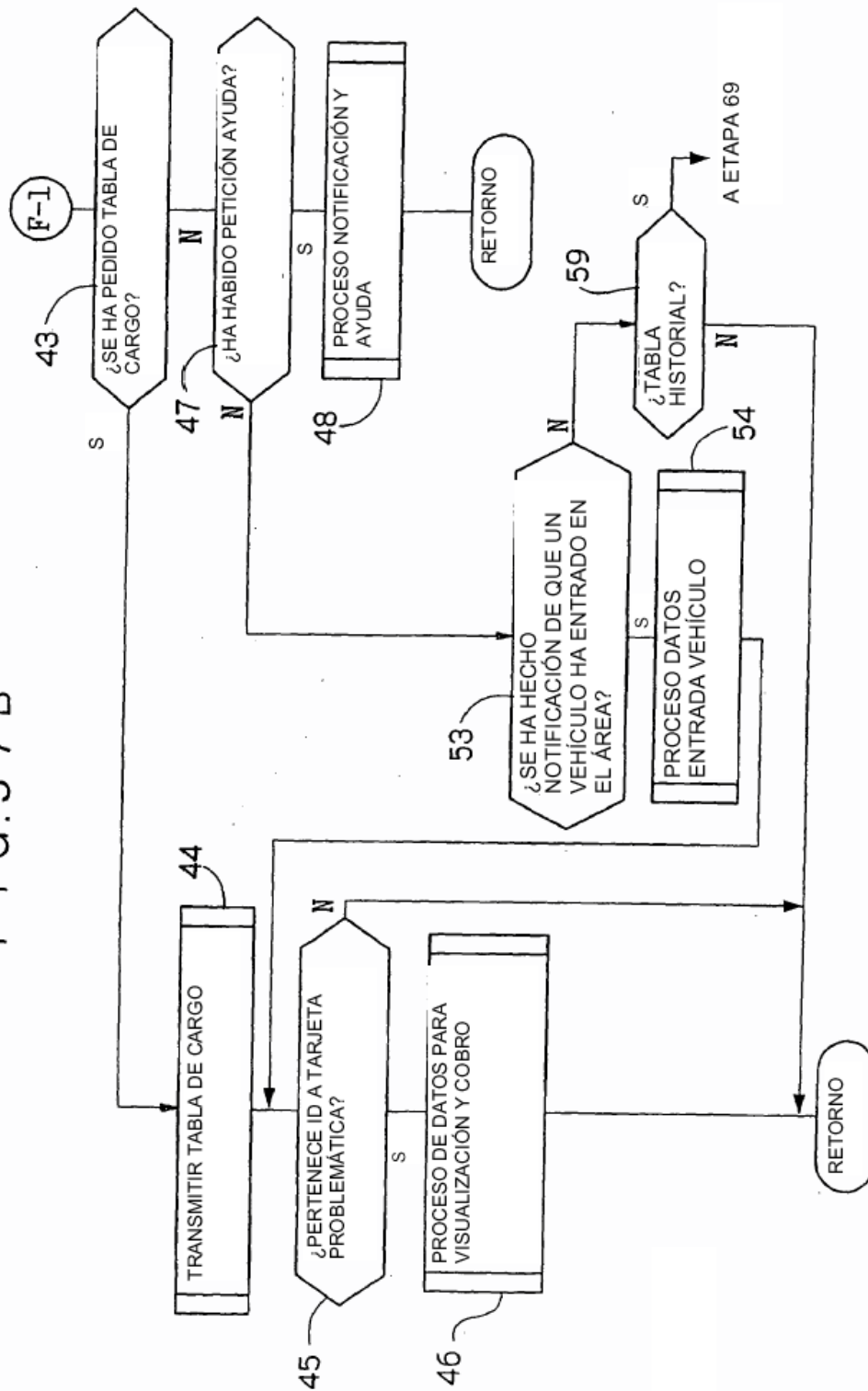


FIG. 58 A

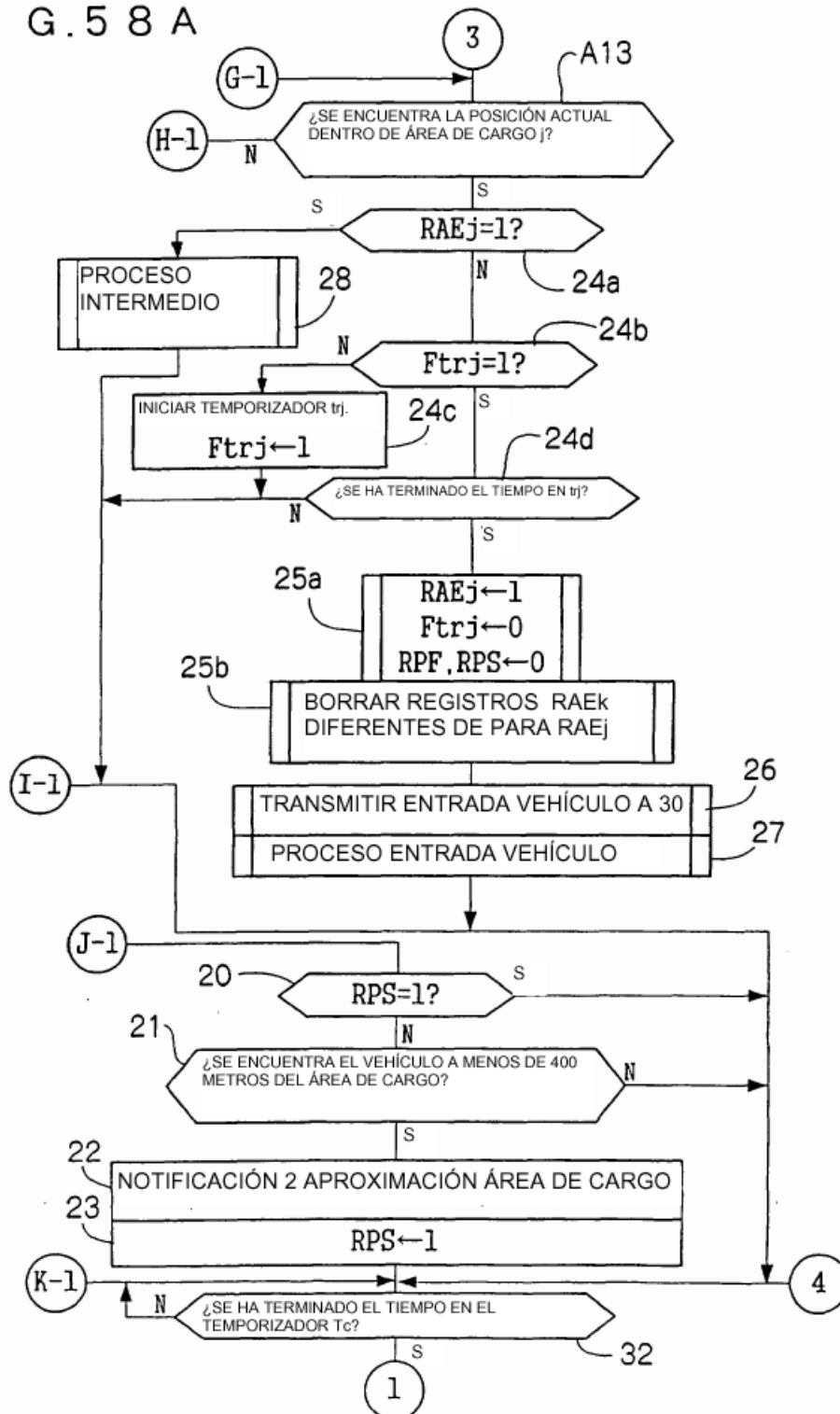


FIG. 58 B

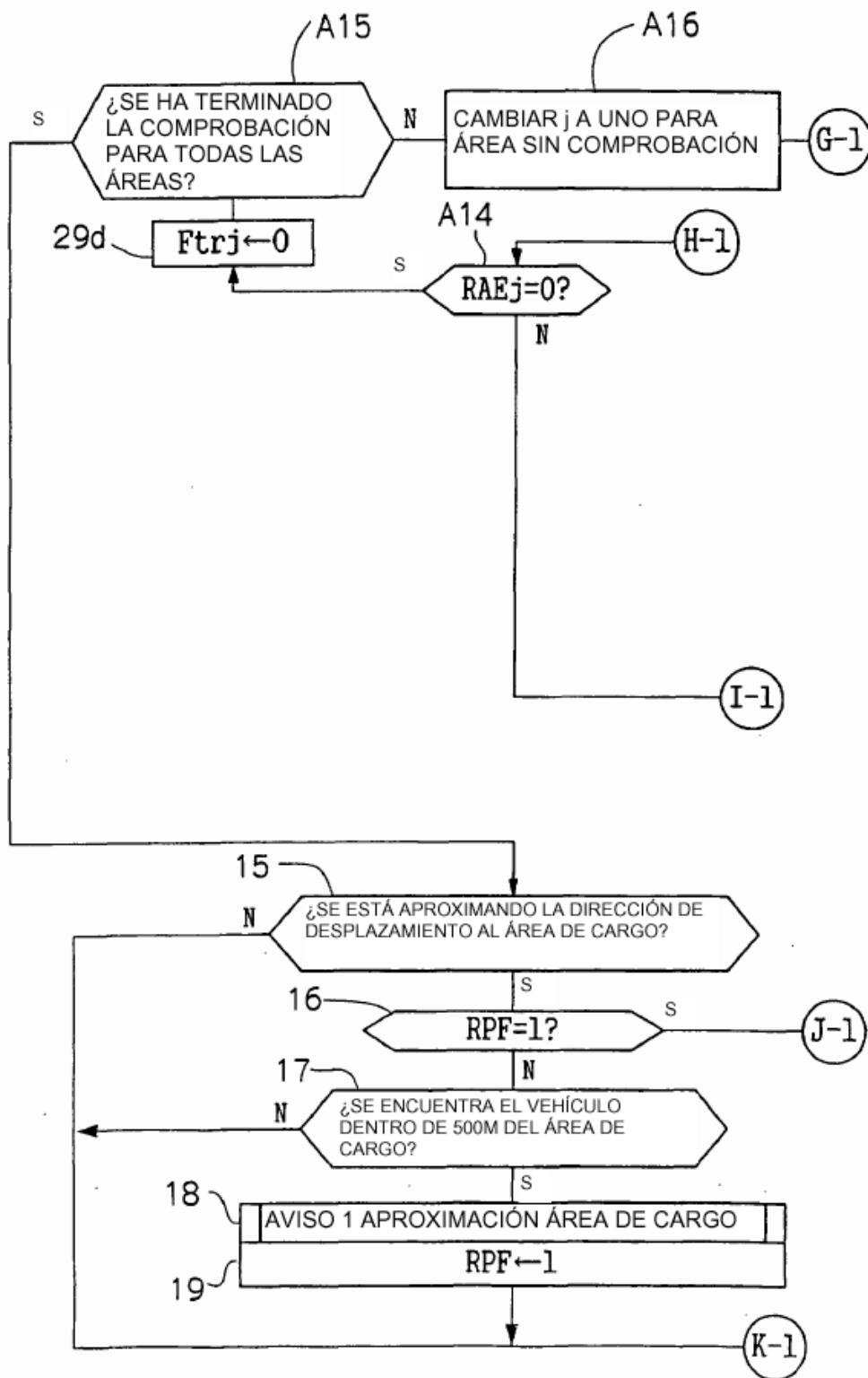
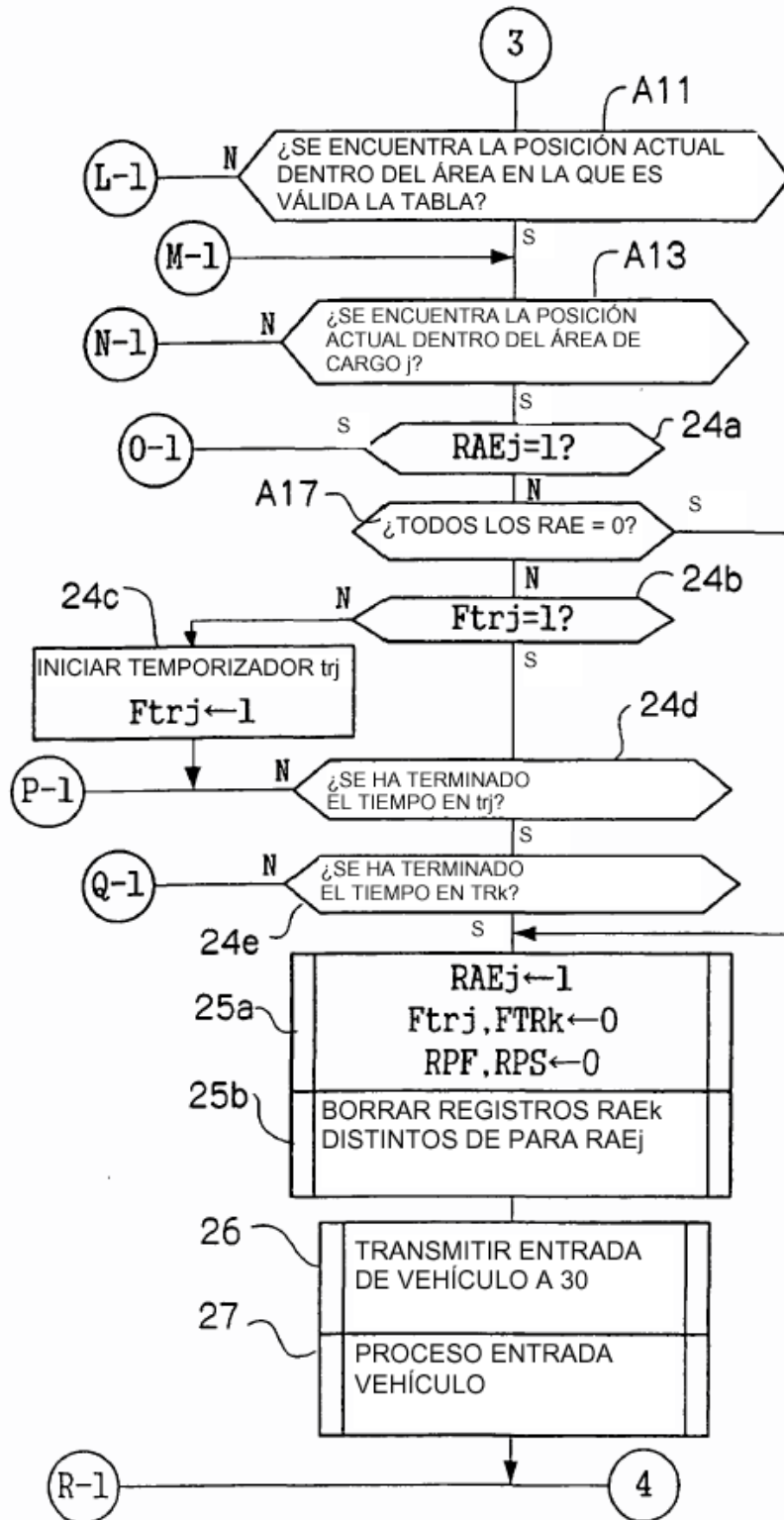
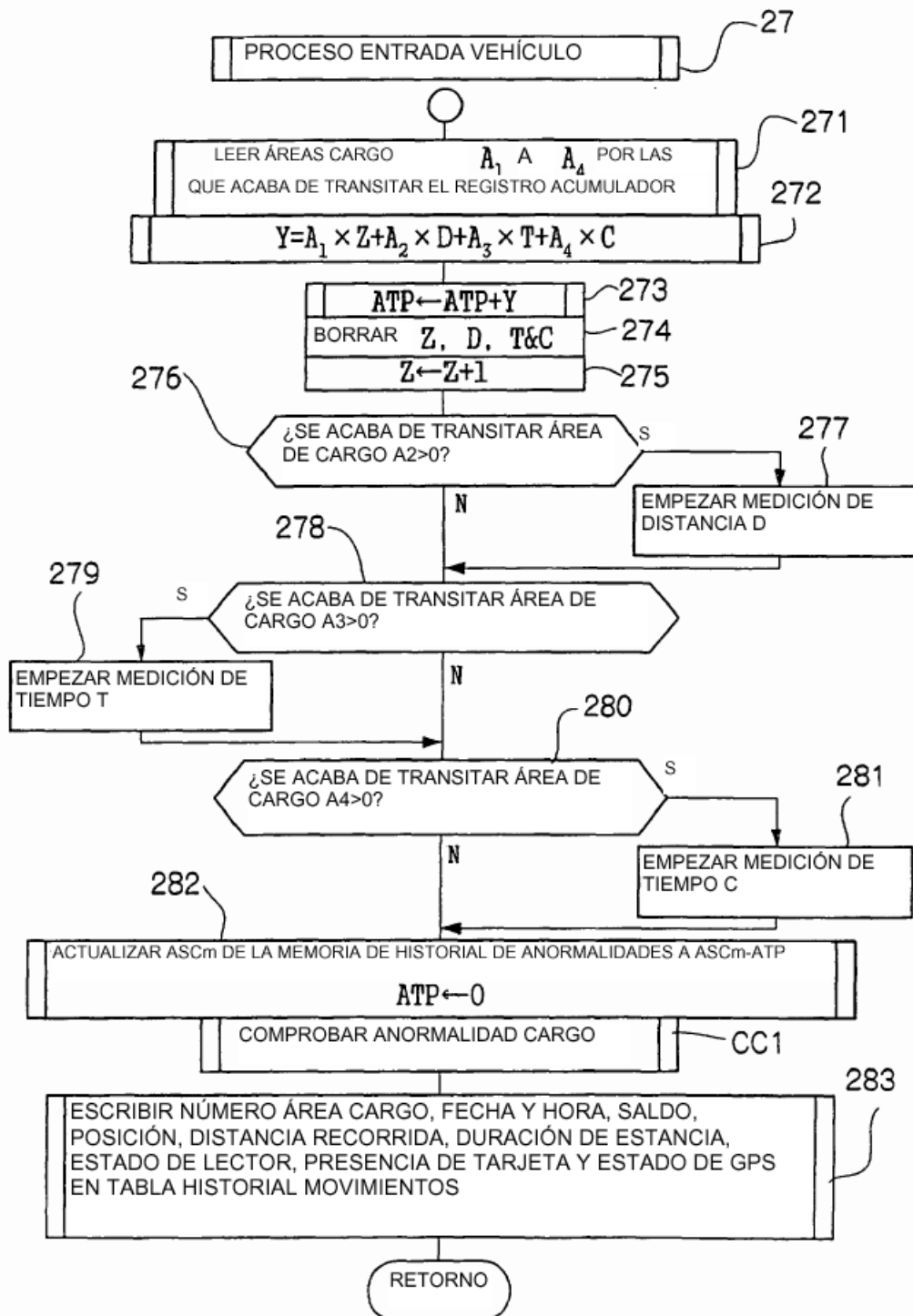


FIG. 59 A

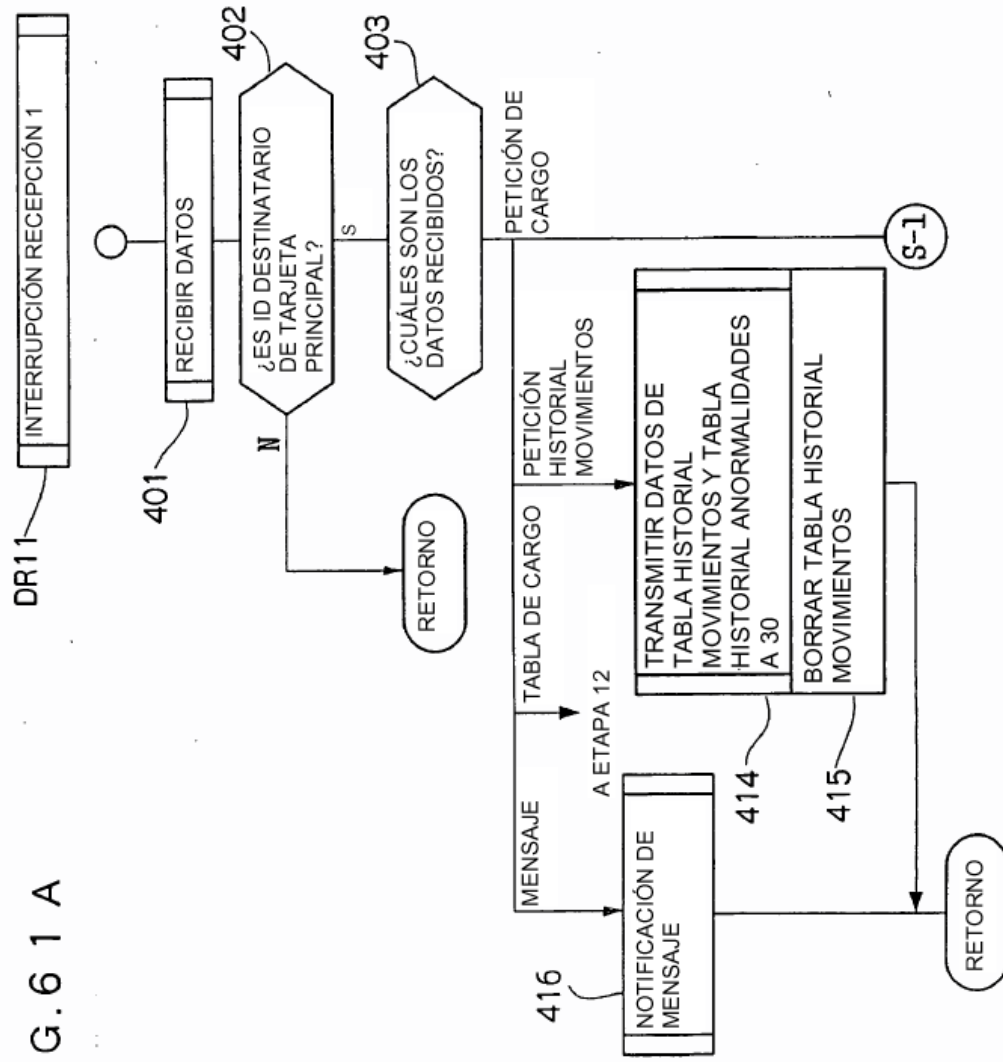




F I G. 6 0



F I G . 6 1 A



F I G. 6 1 B

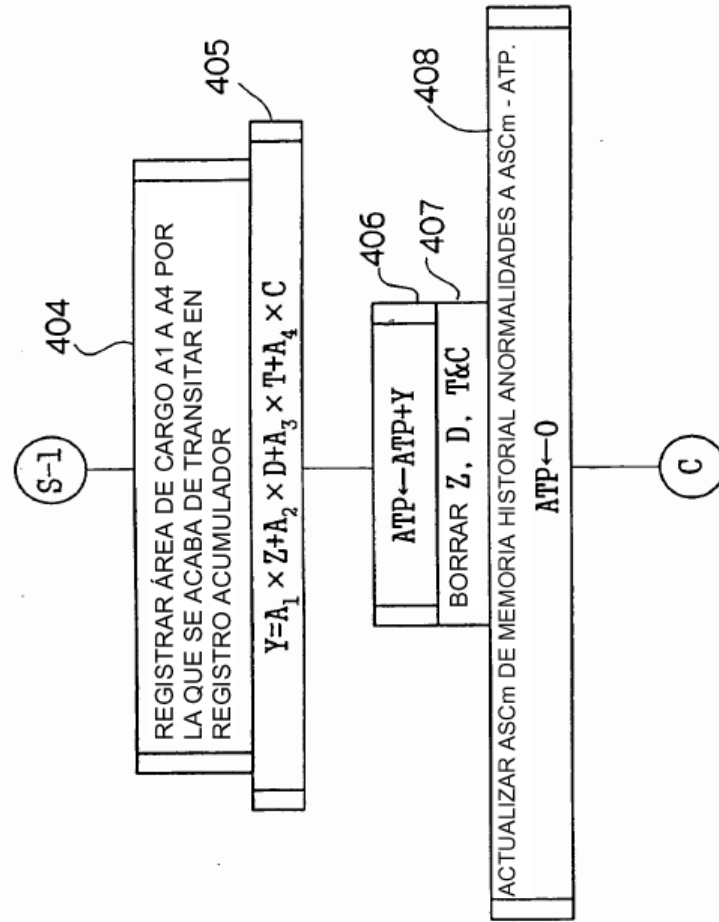
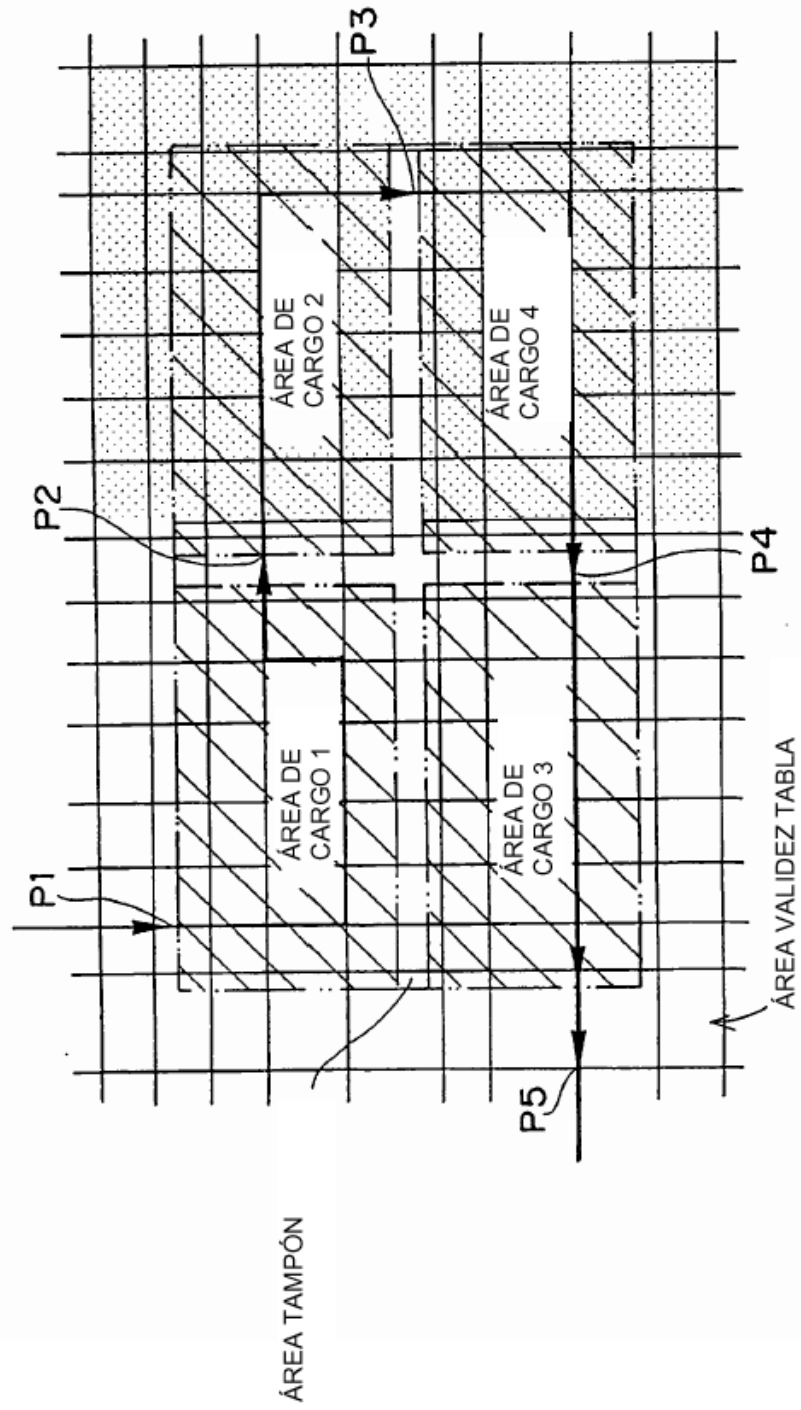
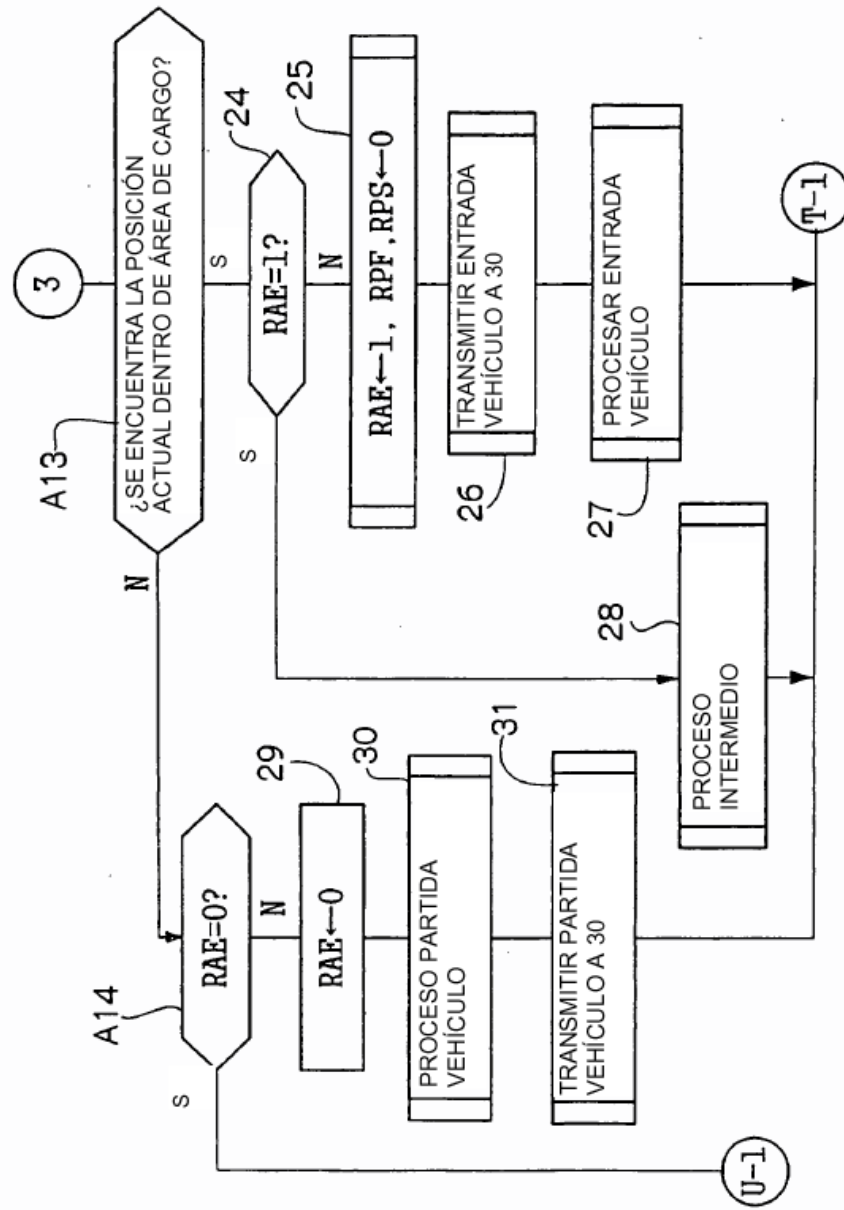


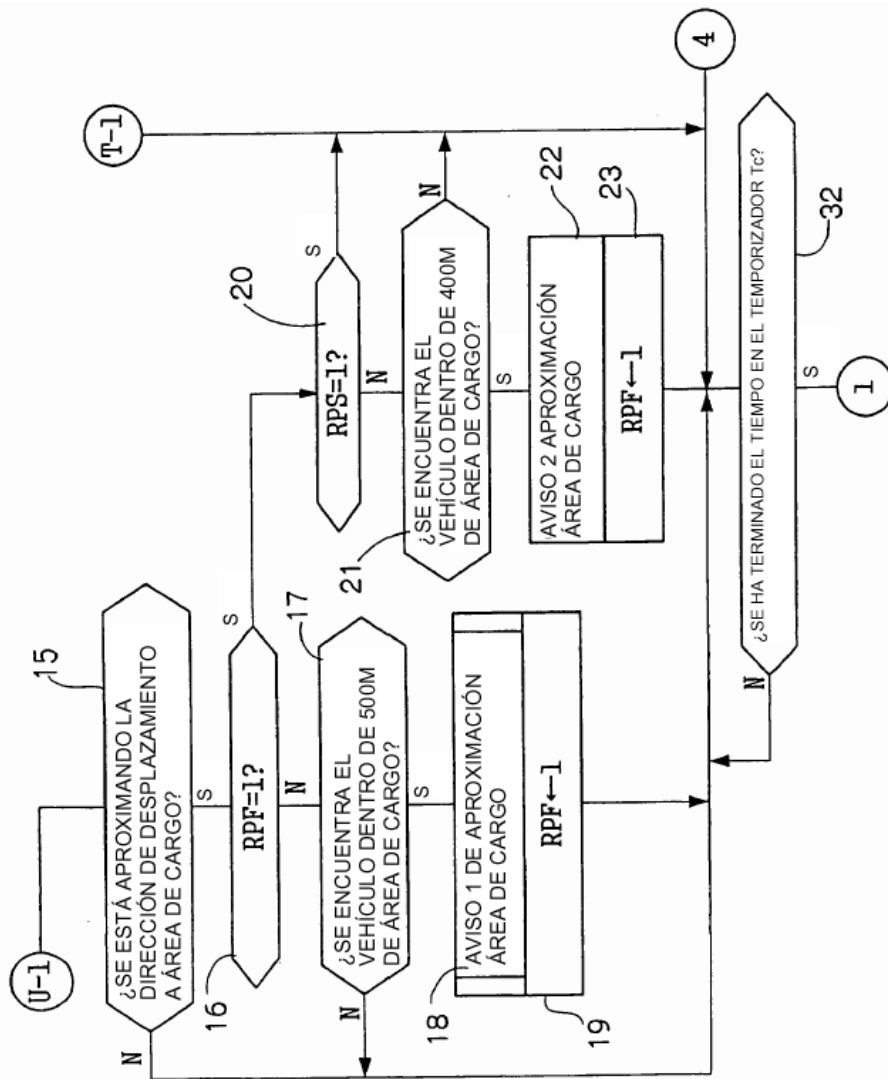
FIG. 6 2



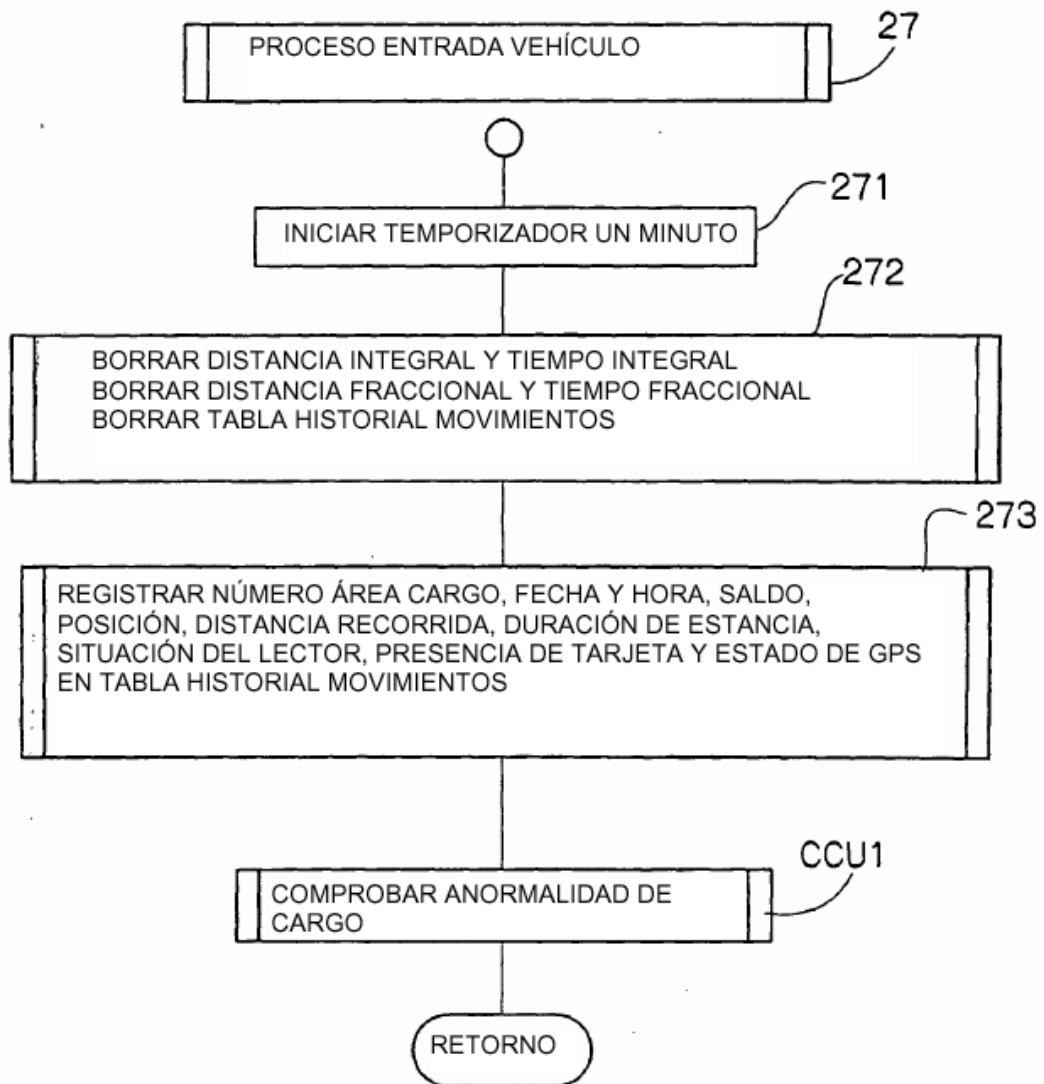
F I G. 6 3 A



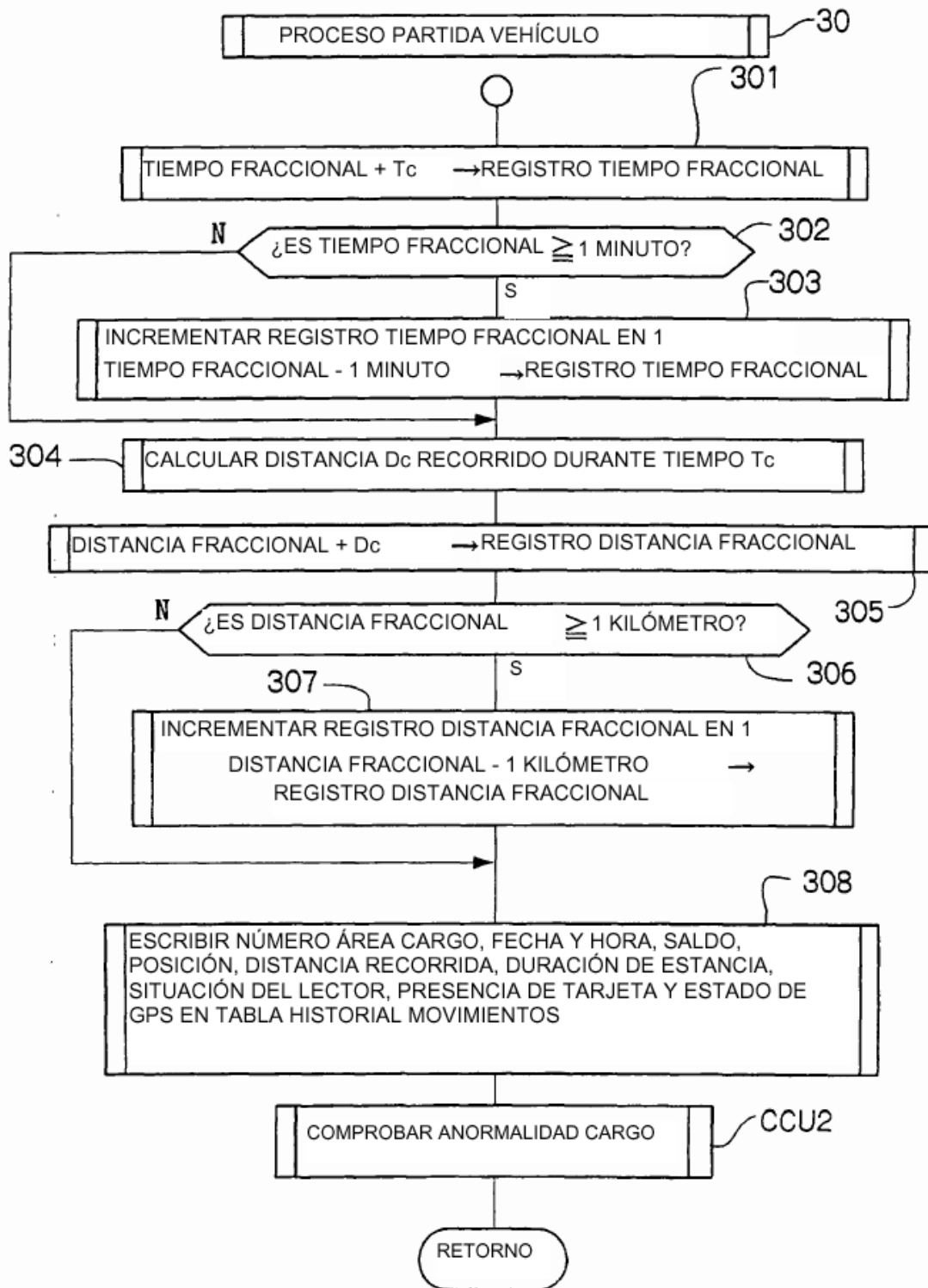
F I G. 6 3 B



F I G. 6 4



F I G. 6 5



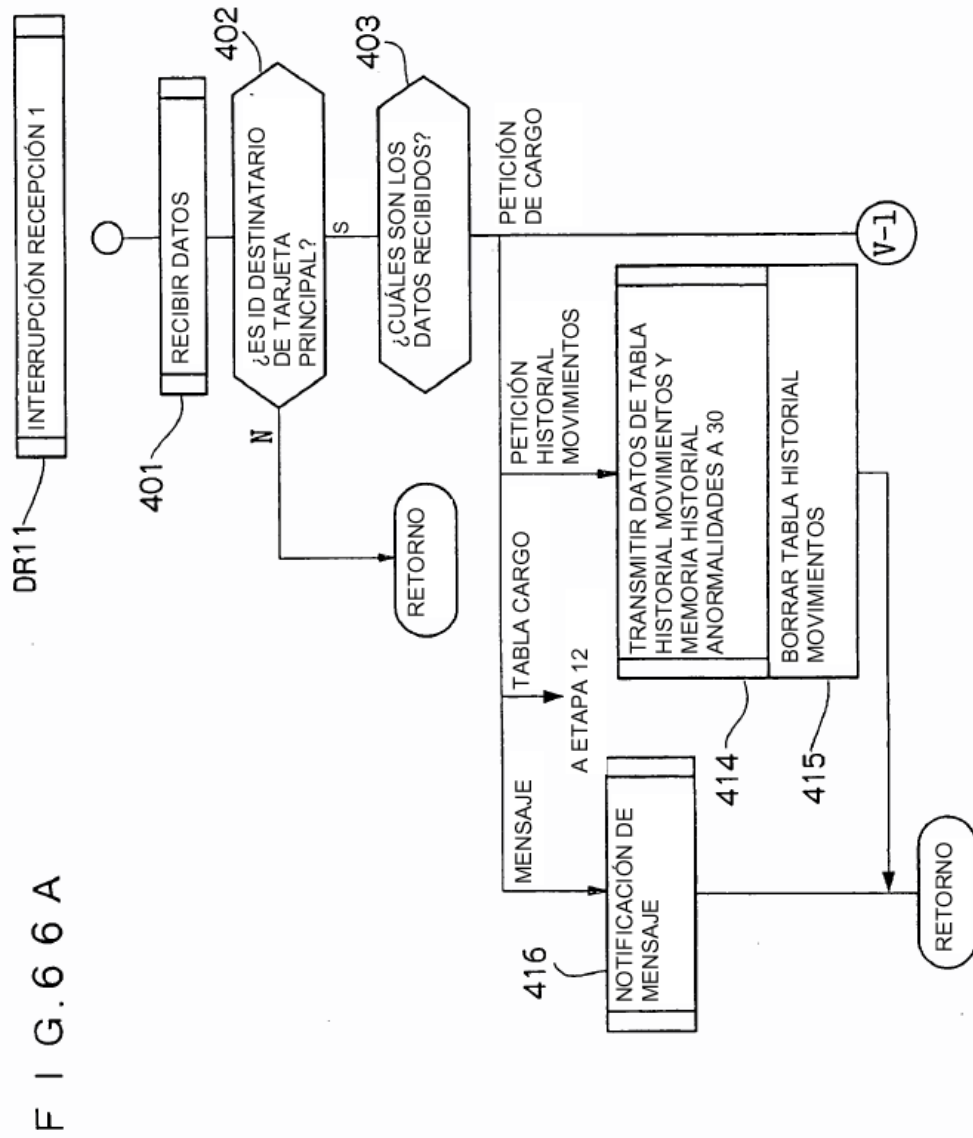
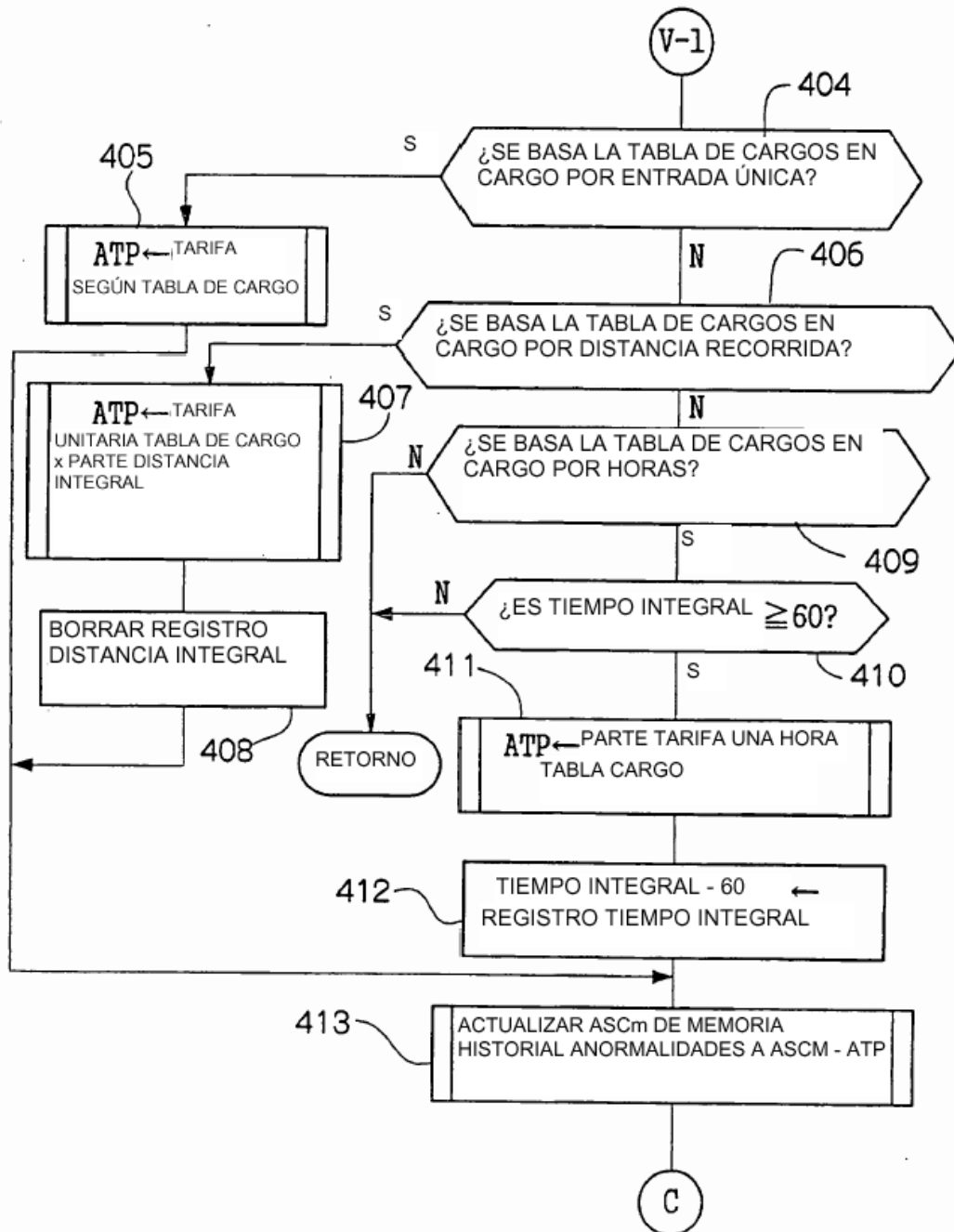


FIG. 66 B



F I G . 6 7

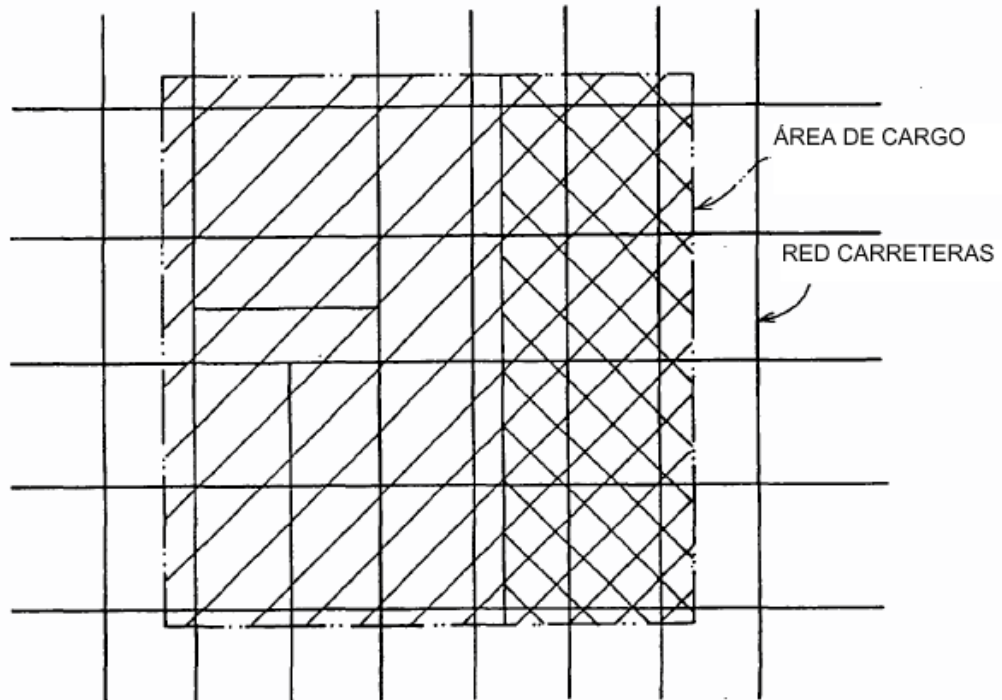


FIG. 68 A

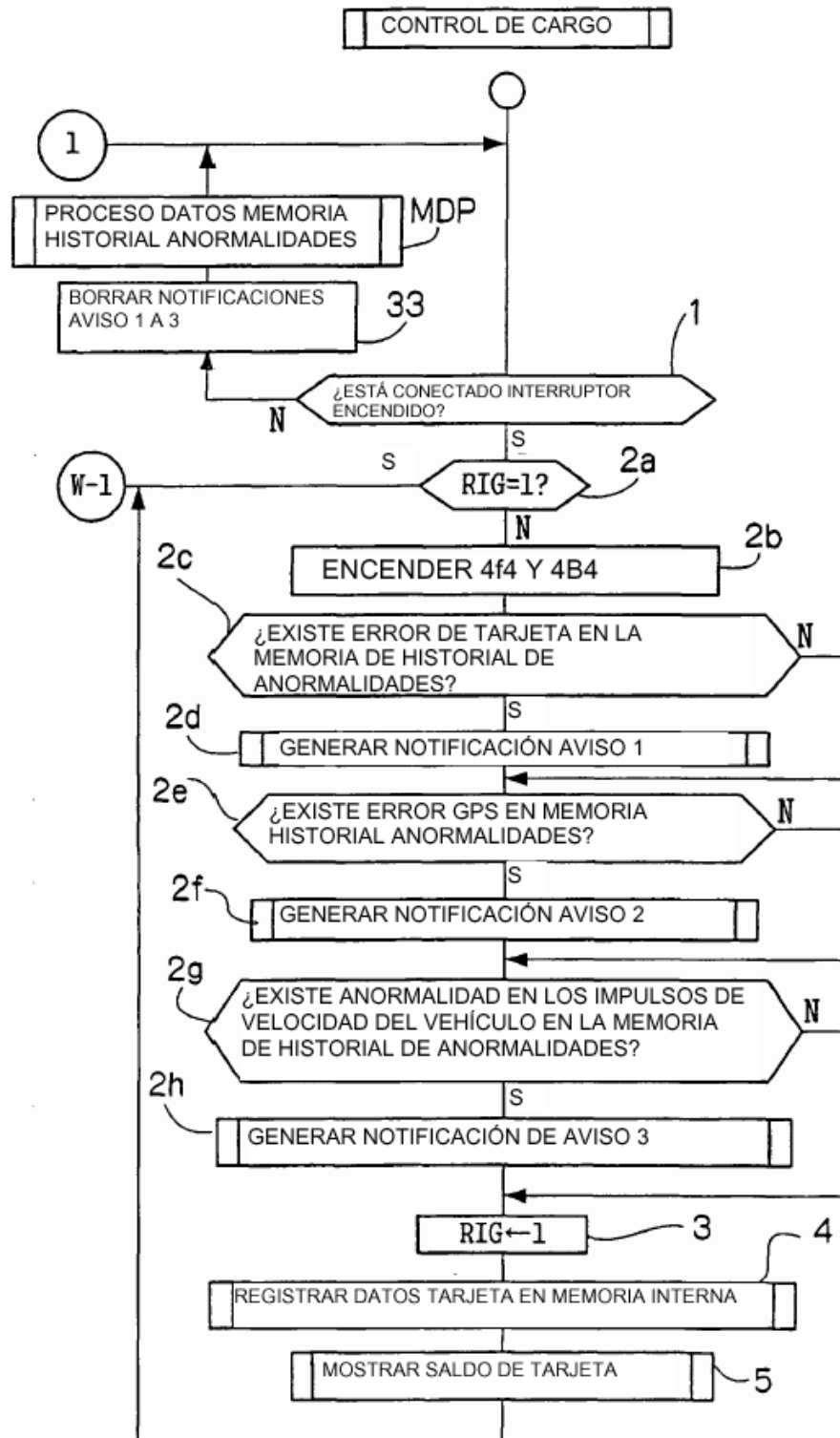


FIG. 68 B

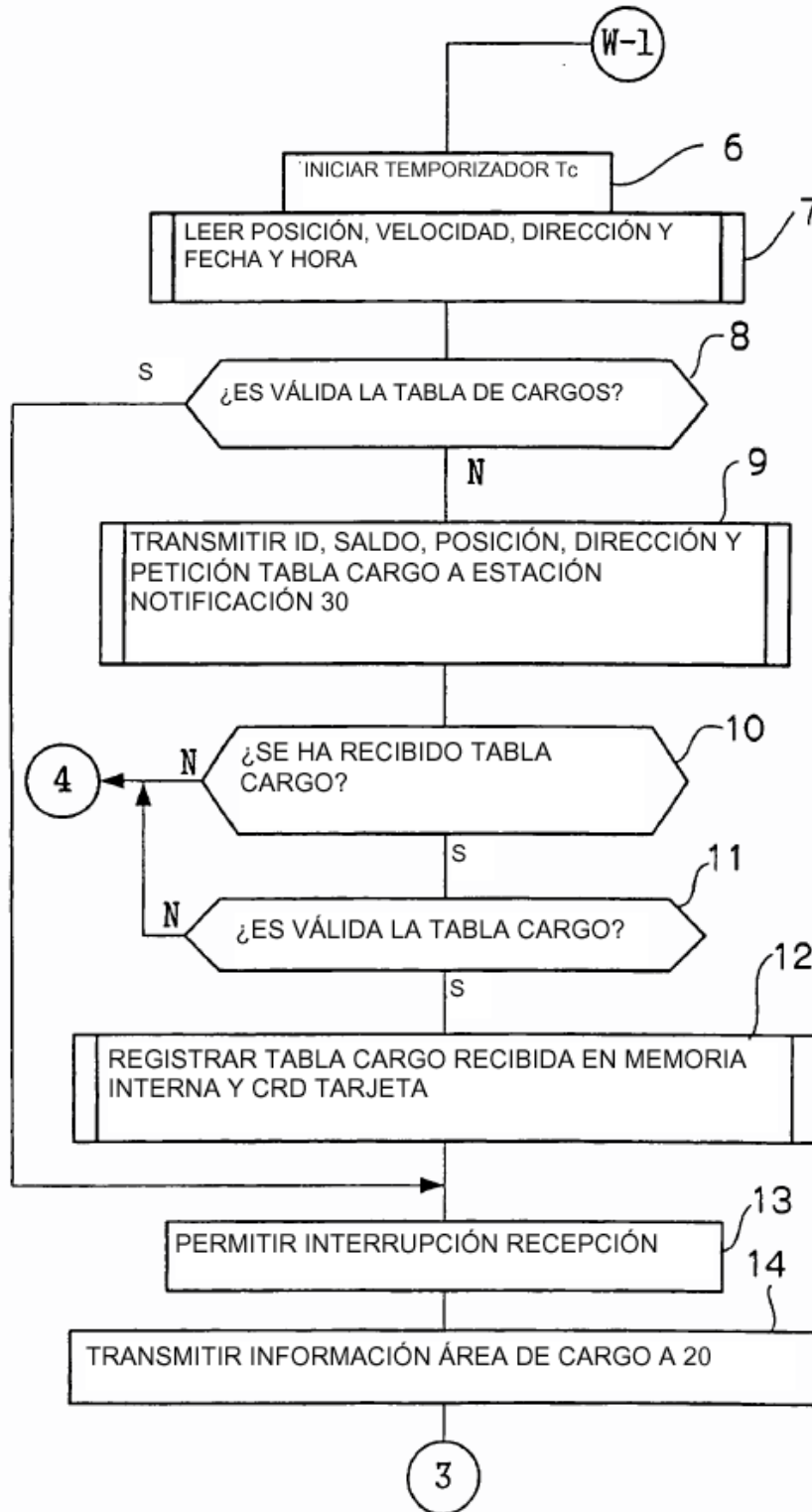
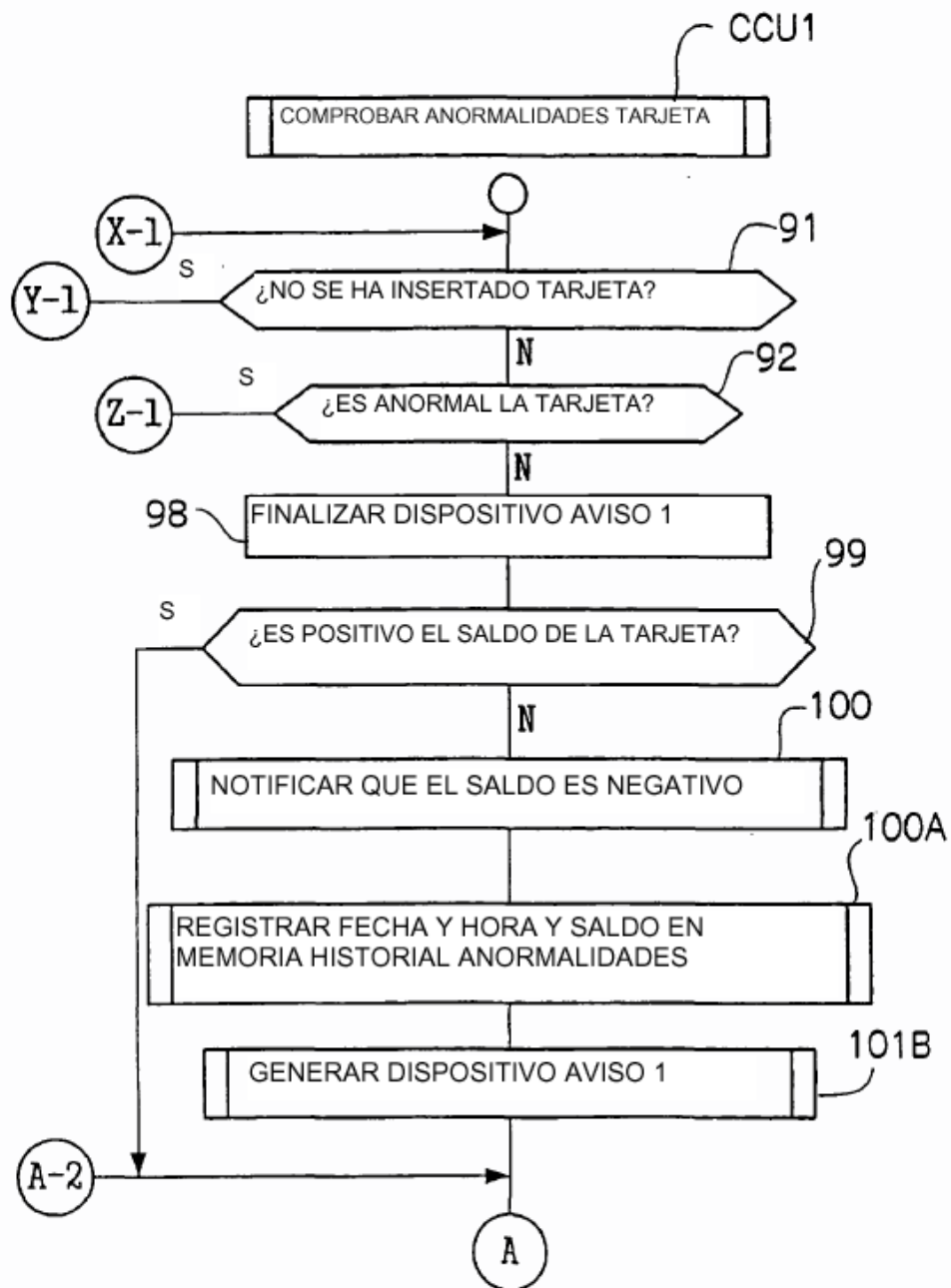


FIG. 69A



F I G . 6 9 B

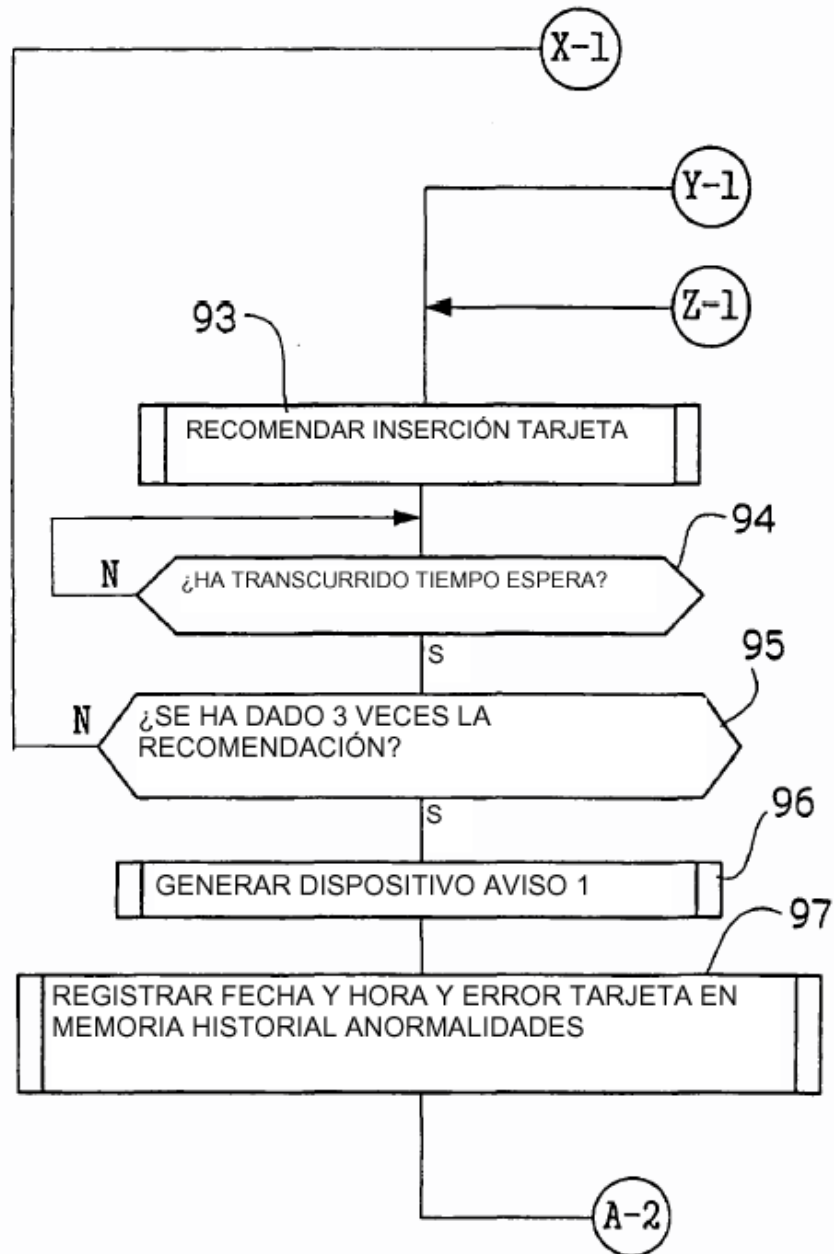


FIG. 70 A

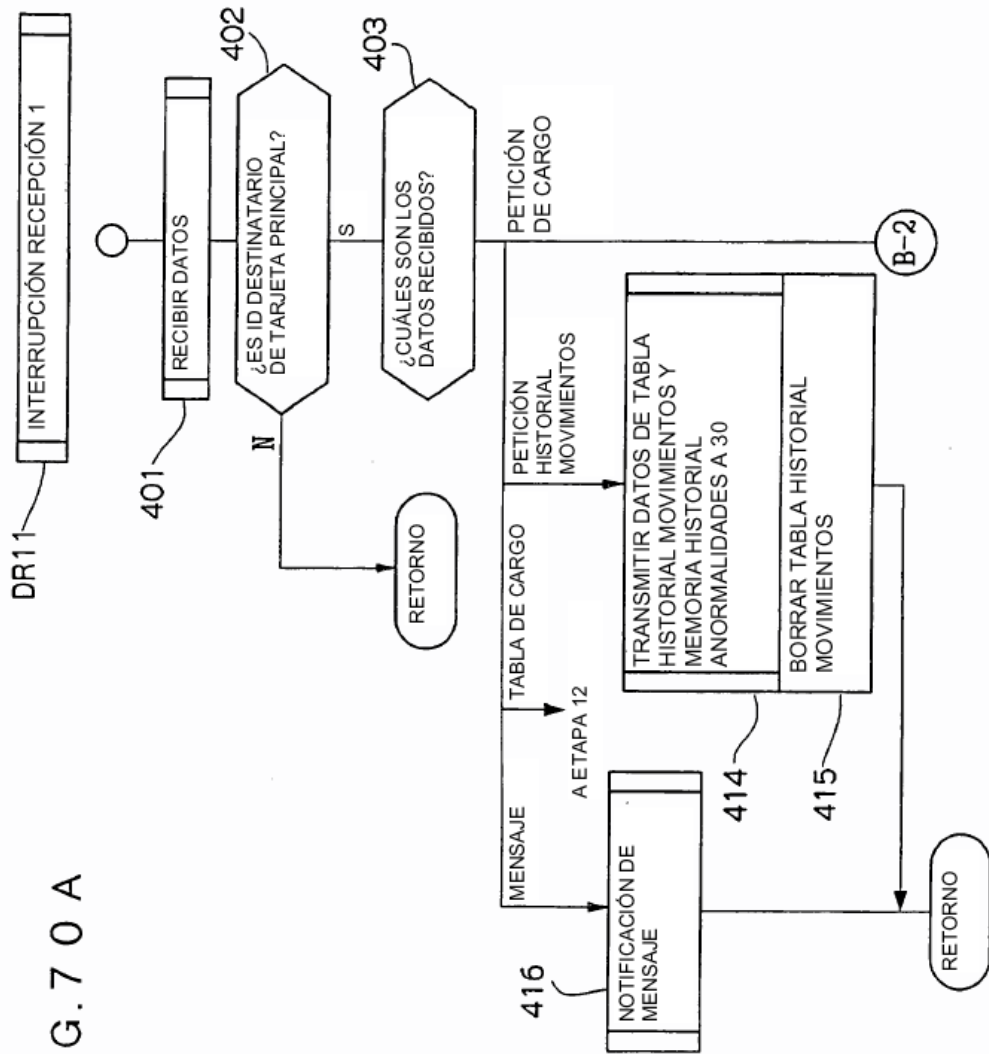


FIG. 70 B

