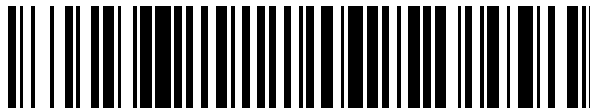


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 124**

51 Int. Cl.:

G07C 5/00 (2006.01)

G07B 15/06 (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2003 E 10012001 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2012 EP 2306404**

54 Título: **Procedimiento y sistema para la identificación y registro de un objeto móvil que entra en una zona predeterminada, red relacionada y producto de programa de ordenador para llevarlo a cabo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.04.2013

73 Titular/es:

**TELECOM ITALIA S.P.A. (100.0%)
Piazza degli Affari, 2
20123 Milano, IT**

72 Inventor/es:

**ANNONI, MARCO;
ASCOLESE, ANTONIO y
SALIS, NICOLETTA**

74 Agente/Representante:

PONTI SALES, Adelaida

ES 2 400 124 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y sistema para la identificación y registro de un objeto móvil que entra en una zona predeterminada, red relacionada y producto de programa de ordenador para llevarlo a cabo

Sector de la invención

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a técnicas para la comunicación entre un objeto móvil, por ejemplo, un vehículo, y un centro de control.

Descripción de la técnica relacionada

- 10 **[0002]** Los sistemas conocidos actuales que permiten la comunicación entre un objeto móvil, por ejemplo, un vehículo, y un centro de control tal como un centro de control remoto se centran principalmente en la importancia de la transferencia de datos desde el vehículo hacia el centro de control.

[0003] Estos sistemas conocidos apenas abordan el problema de la detección y registro de una manera completamente automatizada de la entrada del vehículo en una zona predeterminada, tal como una zona de vigilancia de emergencia o una zona de aparcamiento, o, más generalmente, cualquier zona donde se necesita la función de vigilancia.

- 15 **[0004]** Por ejemplo, la patente solicitud de patente americana 2003/0043021A1 describe un sistema para abrir y cerrar automáticamente una puerta de garaje que requiere una comunicación del identificador de vehículo / cliente con un módulo de garaje / servidor, pero no viceversa.

- 20 **[0005]** De modo similar, el documento US-A-5 812 070 describe un sistema de alquiler de vehículos compartido donde se controla una zona predeterminada a través de un centro de control para la vigilancia de vehículos de motor en una zona de aparcamiento. El centro de control vigila los vehículos por medio de un sistema de localización GPS, por lo que no pueden salir de la zona de vigilancia. Este sistema todavía requiere la identificación manual y operaciones de registro, que se llevan a cabo insertando una tarjeta específica en un lector de tarjetas.

- 25 **[0006]** Por el documento US-B-6 567 501 se conoce un sistema para la transmisión de alarmas proporcionando vigilancia alámbrica de una zona predeterminada.

- 30 **[0007]** El documento WO 95/21424 describe un sistema para el pago de peaje por vehículos, que comprende, en cada vehículo un dispositivo de comunicación y un monedero electrónico acoplado al dispositivo, medios de localización para localizar dispositivos de comunicación y un sistema de comunicación remoto para comunicarse con dispositivos de comunicación móviles para efectuar pagos de peaje mediante el intercambio de mensajes de transferencia de valor criptográficamente seguros.

[0008] El documento JP 2002 057621 da a conocer un método y sistema para la actualización automática de números de teléfono específicos (por ejemplo, llamadas de emergencia) en un teléfono móvil cuando el usuario cambia de región o país.

- 35 **[0009]** Esencialmente, en las disposiciones de la técnica anterior consideradas, al menos una de las dos entidades que participan principalmente en la comunicación, es decir, el vehículo y el centro de control, está de algún modo obligado a un conocimiento "a priori" de algunas de las características o parámetros de la otra entidad.

- 40 **[0010]** Además, los sistemas conocidos no permiten establecer comunicación automáticamente, bi-direccional y compleja entre el vehículo y el centro de control. Específicamente, las soluciones basadas en GPS no permiten al centro de control comprender, de manera fiable, si el vehículo ha entrado realmente la zona predeterminada. Por lo tanto, no es posible registrar de forma fiable un vehículo que se aproxima a un área predeterminada, tales como las zonas urbanas. También, mediante estos sistemas, no es posible detectar un vehículo que entra en una zona predeterminada, independientemente de los mapas pre-cargados en el vehículo. Los mapas, por definición, están estrictamente relacionados con parámetros variables (por ejemplo, orográficos, de carretera, urbanas).

Objeto y resumen de la invención

[0011] Por lo tanto existe la necesidad de proporcionar una disposición adaptada para superar los inconvenientes intrínsecos de la técnica anterior considerada.

[0012] En concreto, se siente la necesidad de una disposición en la que, entre otras cosas:

- 50 - sea posible identificar y registrar de forma totalmente confiable y automática un vehículo entrando en una zona pre-determinada,

- la identificación y el registro se lleven a cabo sin necesidad de que cualquiera de las dos entidades involucradas en la comunicación conozcan "a priori" ninguna característica y parámetro de la otra entidad;

- la comunicación bidireccional y compleja entre el vehículo y el centro de control se pueda establecer de forma automática, y

5 - el centro de control sea capaz de forma fiable y con seguridad de detectar si el vehículo ha entrado en la zona pre-determinada,

- las operaciones de identificación y registro sean independientes de los mapas que están pre-cargados en el vehículo u otros instrumentos que están relacionados con parámetros variables, en particular relacionados con la conformación del territorio.

10 **[0013]** De acuerdo con la presente invención, dicho objeto se consigue por medio de un procedimiento que tiene las características de la reivindicación 1. La invención también se refiere a un sistema correspondiente como el definido en la reivindicación 9 así como a un producto de programa informático relacionado, que puede cargarse en la memoria de al menos un ordenador y que incluye partes de código de programa para realizar las etapas del procedimiento de la invención cuando el producto se ejecuta en un ordenador. Tal como se utiliza aquí, la referencia a tal producto de programa informático pretende ser equivalente a la referencia a un medio legible por ordenador que contiene instrucciones para controlar un sistema informático para coordinar el funcionamiento del procedimiento de la invención.

Breve descripción de los dibujos anexos

20 **[0014]** La invención se describirá ahora, a modo de ejemplo solamente, haciendo referencia a las figuras adjuntas, en las que:

- la figura 1 es una representación esquemática de un contexto típico de uso de la disposición aquí descrita,

- la figura 2 es otra representación esquemática del contexto de uso de la disposición aquí descrita, y

- la figura 3 es una representación esquemática de un contexto preferido de uso de la disposición aquí descrita, y

- las figuras 4 y 5 son ejemplos de diagramas de posible funcionamiento de la disposición aquí descrita.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas de la invención

[0015] Como se ha indicado, la figura 1 es una representación esquemática de un contexto de uso del procedimiento propuesto y del sistema de identificación y registro de un objeto móvil que entra en una zona predeterminada.

30 **[0016]** Específicamente, se considera una zona vigilada A de forma circular y de radio R, en aras de simplicidad. Sin embargo, será evidente que la conformación geométrica, es decir, forma y extensión, de la zona A a vigilar no representa ninguna limitación para la invención y estrictamente depende de la topografía del contexto de aplicación específico (red de carreteras, - zonas urbanas o extra urbanas, aparcamientos de automóviles, etc.).

[0017] En la figura 1 se indican dos puntos que corresponden a dos acontecimientos críticos en el control de un vehículo V que se mueve sobre una carretera HW que cruza la zona A:

35 - un punto de registro RP, donde se detecta la entrada del vehículo V en la zona vigilada A: este punto de registro RP define el punto en el que el vehículo V comienza a ser controlado por un centro de control CC;

- un punto de anulación de registro DP, en el que se detecta el vehículo V que sale de la zona vigilada A: un punto de anulación de registro DP define el punto en el que el centro de control CC deja de observar el vehículo V.

40 **[0018]** Aunque en la siguiente descripción se describirá en detalle una disposición que utiliza un sólo par de puntos de registro / anulación de registro, tal como se muestra en la figura 1, se puede asociar cualquier número de puntos de registro y / o anulación de registro a la zona vigilada A. Ventajosamente estos puntos están dispuestos en cualquier "paso fronterizo" de la zona vigilada que sea accesible a los vehículos V.

45 **[0019]** Un nuevo vehículo V que entra en la zona vigilada A, como se detalla mejor en la figura 2, necesita la definición de un procedimiento de registro específico con el fin de reconocer y controlar cada vehículo V que pasa a la zona vigilada A través de los puntos de registro RP.

[0020] De acuerdo con el procedimiento descrito en la presente memoria, se utiliza un acontecimiento de disparo para iniciar la operación de registro: un acontecimiento de disparo se basa en la aparición de una comunicación con el vehículo V en un enlace de comunicación de corto alcance BT.

[0021] En una realización preferida, dicho enlace de comunicación de corto alcance BT es un enlace inalámbrico de acuerdo con el estándar inalámbrico Bluetooth, preferiblemente de acuerdo con el Bluetooth 1,1 versión estándar.

5 **[0022]** De esta manera, el intercambio de datos entre un sistema de a bordo dedicado a la comunicación y el control, en lo sucesivo denominado como módulo de vehículo VM, en el vehículo V, y el centro de control CC está impulsado por el propio centro de control CC. De hecho, como se detallará mejor en la descripción de la figura 2, un sistema de acceso a zona AM, incluyendo las barreras de acceso B1 y B2, está disponible en la zona A. El AM, como un todo, puede ser considerado como una extensión del propio centro de control CC. El sistema de acceso a zona AM detecta, a través del enlace Bluetooth BT, la entrada del vehículo V y, como será mejor
10 detallado a continuación, comunica un acontecimiento al centro de control de CC, por lo que la operación de identificación es impulsada a través del sistema de acceso a zona AM y el centro de control CC que puede ser considerado como una única infraestructura.

15 **[0023]** Esto significa que el centro de control CC identifica y registra el vehículo V a medida que el vehículo V se aproxima a un punto de acceso o primera barrera B1, situado en el punto de registro RP en la zona A (ver figura 2), y anula el registro del vehículo V a medida que este se acerca a un segundo punto o barrera B2, situado en el punto de anulación de registro DP en la zona monitorizada A.

[0024] De esta manera, el centro de control de CC puede evaluar, de una manera fiable, si el vehículo V ha entrado realmente en la zona vigilada A.

20 **[0025]** Obviamente, la referencia a los puntos B1 y B2 como "barreras" sólo se dicta por el hecho de que estos tienen generalmente algún tipo de similitud con barreras de entrada o puertas, que proporcionan acceso a las autopistas, por ejemplo. Se apreciará que no se considera disposición alguna generalmente en los puntos B1 y B2 para impedir o restringir el acceso de vehículos a la zona vigilada. En el caso en que los puntos B1 y B2 están dispuestos como barreras de entrada, sin embargo, podrían no estar dispuestos de forma diferente que las
25 puertas de acceso configuradas para cobro de peaje automático en autopistas, explotando el enlace Bluetooth disponible también para funciones de cobro de peaje automático.

[0026] Las barreras B1 y B2 están preferentemente equipadas con un módulo Bluetooth BM con el fin de establecer el enlace de comunicación de corto alcance BT y comunicarse con el vehículo V que se aproxima. Preferentemente, estos módulo Bluetooth BM tienen un rango del orden de 100 m, con el fin de dejar que el vehículo V se acerque a la barrera de acceso B1 o B2 a una velocidad adecuada.

30 **[0027]** El módulo Bluetooth BM establece un enlace de comunicación de corto alcance BT mediante la realización del así denominado "proceso de interrogación" según el estándar Bluetooth. Este "proceso de interrogación" permite a una unidad Bluetooth descubrir qué unidades Bluetooth están dentro del rango, y cuáles son sus direcciones de dispositivos y relojes. Con un procedimiento de paginación, puede establecerse una conexión real. Sólo la dirección del dispositivo Bluetooth debe establecer una conexión, aunque el conocimiento del reloj acelerará el procedimiento de configuración. Una unidad que establece una conexión llevará a cabo un
35 procedimiento de página y automáticamente se convertirá en el maestro de la conexión.

[0028] Una vez establecido, este enlace de comunicación de corto alcance BT permitirá la identificación mutua entre el vehículo V y el centro de control CC a través del sistema de acceso a zona AM de la zona vigilada A, que incluye las barreras de acceso B1 y B2 y también una red privada PRN.

40 **[0029]** El intercambio de datos que ocurre en el enlace de comunicación de corto alcance BT también funciona como un activador automático para una operación completa de registro del vehículo, que es posteriormente completada por el vehículo V mediante el establecimiento de un enlace de comunicación inalámbrica de largo alcance LT con el centro de control de CC por medio de una red móvil pública MN, por ejemplo, la red móvil GPRS.

45 **[0030]** El procedimiento propuesto está destinado a ser llevado a cabo por cualquier vehículo equipado adecuadamente, y por lo tanto el vehículo V establecerá el enlace de comunicación de largo alcance LT hacia el centro de control remoto CC, y no viceversa.

[0031] Con el fin de hacer esto, el vehículo V recibe en el enlace de comunicación de corto alcance BT sobre la primera barrera B1 un identificador para establecer una conexión con un centro de control.

50 **[0032]** Como mejor se detalla a continuación, dicho identificador comprende, preferentemente, un identificador de centro de control TCC ID y la dirección TCP del centro de control CC, indicado con la referencia TAT.

[0033] En general, un identificador TCP no está asociado con el vehículo V hasta que este vehículo V establece el enlace de comunicación de largo alcance LT con el centro de control CC y recibe este identificador TCP/ IP de la red móvil pública MN, que es una red GPRS.

[0034] A continuación, se detallará una realización del procedimiento propuesto con referencia a la posible aplicación para controlar el tráfico de vehículos en los túneles de carretera.

[0035] En la figura 3 se muestra un túnel T incluido en una zona vigilada A.

5 **[0036]** En la figura 3 se muestra una entrada IT del túnel T y una salida OT del túnel T, situadas a distancias d (no necesariamente idénticas) de la primera barrera B1 y de la segunda barrera B2 respectivamente. La distancia d tiene que ser suficiente para garantizar que el vehículo V se registra y es vigilado por consiguiente antes de entrar en el túnel T.

10 **[0037]** La entrada IT y la salida OT del túnel T pueden estar equipadas con módulos Bluetooth BM, con el fin de funcionar como barreras intermedias, detectar el paso del vehículo V y para suministrar al centro de control CC una información sobre su posición. En este caso, sin embargo, no tiene que tener lugar ningún procedimiento de registro más completo, sólo una operación de notificación que incluye la identificación del vehículo V y de la barrera pertinente, y la información correspondiente se transmite por lo tanto, por ejemplo, por el enlace de largo alcance LT, a la central de control CC que, de esta manera, es capaz de saber que un cierto vehículo V ha pasado por una determinada barrera, por ejemplo, el punto de entrada TI, en un momento determinado.

15 **[0038]** Se apreciará fácilmente que este tipo de arquitectura, que comprende en una zona vigilada barreras de entrada y barreras de salida para realizar el registro y la anulación del registro de vehículos, y que además comprende barreras intermedias de señalización del paso del vehículo registrado se puede aplicar a diferentes servicios de control donde es necesario obtener información sobre el paso del vehículo a través de puntos de control definidos.

20 **[0039]** La aplicación de vigilancia de túnel de carretera, por otra parte, requiere específicamente la introducción de algunos parámetros adecuados para prevenir o reducir los accidentes en los túneles de carretera, tal como se detalla mejor a continuación. Además de la comunicación de datos entre el centro de control CC y el vehículo V, en la realización descrita en este documento también se proporciona la posibilidad a un conductor D del vehículo V de realizar una llamada de voz al centro de control CC. Esta opción requiere que también se intercambien los
25 números de teléfono del centro de control CC y de los vehículos V.

[0040] En la figura 4 se muestra un diagrama de secuencia de mensajes, que ilustra el intercambio de mensajes entre las diferentes entidades implicadas en el procedimiento propuesto. El diagrama de secuencia de mensajes de la figura 4 especifica cuándo y cómo una entidad envía un mensaje a la otra entidad y define los campos de los mensajes.

30 **[0041]** El protocolo de aplicación entre el vehículo V y el centro de control CC se basa en un protocolo TCP/ IP; este protocolo asegura la fiabilidad de la comunicación, principalmente debido a la presencia de mensajes de reconocimiento. Además, la así llamada base TCP/ IP, es decir, la presencia simultánea de información de puerto TCP y dirección IP, es especialmente adecuada para ser parte de un identificador de vehículo VID para cada vehículo V, una vez que la conexión GPRS se establece entre el vehículo V y el centro de control CC y se
35 asigna una base TCP/ IP al módulo de vehículo VM por la red móvil pública MN. Este identificador de vehículo VID se almacena en una base de datos en el centro de control CC.

[0042] A continuación se describirá el procedimiento de registro de vehículo.

40 **[0043]** Cuando el vehículo V entra en la zona vigilada A, el procedimiento de registro se activa a través de una operación de identificación mutua configurada automáticamente entre el sistema de acceso a la zona AM y el vehículo V, llevada a cabo mediante el enlace de corto alcance BT utilizando el módulo Bluetooth BM.

[0044] Con el fin de establecer el enlace de conexión de largo alcance LT con el centro de control CC, el vehículo V tiene que saber, es decir recibir, la dirección IP del centro de control CC. Cada dirección IP se comunica al vehículo V, como una dirección TCP del centro de control TAT, a través del enlace de comunicación de corto alcance BT desde el sistema de acceso a zona AM, es decir la barrera de acceso, B1.

45 **[0045]** Como ya se ha mencionado, en general, el centro de control CC no sabe de antemano la dirección IP que es parte del identificador de vehículo VID, que es asignada dinámicamente por la red GPRS que forma parte de la red pública MN. Así, el vehículo V establece el enlace de conexión de largo alcance LT y obtiene una dirección, asignada por la red pública MN, que se inserta en su identificador de vehículo VID, que se comunica entonces al centro de control CC.

50 **[0046]** En el diagrama de la figura 4, la referencia PRN designa a la red privada, que es la red de cable que une todas las infraestructuras del centro de control CC, es decir, barreras, ordenadores, ordenadores centrales: esta red privada PRN se puede llevar a cabo de muchas maneras diferentes conocidas y no se describirá más.

[0047] La referencia VN designa una red de vehículo que es una red de a bordo del vehículo V para el intercambio de mensajes desde / hacia el centro de control CC directamente a / desde el conductor D: también

en este caso esta red de vehículo VN se puede llevar a cabo de varias maneras diferentes conocidas y no se describirá más.

5 **[0048]** La referencia GP indica una configuración de la conexión GPRS. Esta configuración GP de conexión GPRS incluye registrar el módulo de vehículo VM en la red móvil pública MN, obteniéndose de este modo una dirección TCP/ IP destinada a ser utilizada como un identificador de vehículo VID.

[0049] La referencia VAF indica un parámetro de bandera de zona de vehículo, es decir, un parámetro de estado, y realiza la función de indicar si el vehículo V se encuentra dentro o fuera de la zona vigilada A; el valor del parámetro de bandera de zona de vehículo VAF se actualiza tanto en el lado del vehículo V y en el lado del centro de control CC.

10 **[0050]** El procedimiento de registro funciona de la siguiente manera:

- en una etapa 110, correspondiente al vehículo V viajando fuera de la zona vigilada A, el parámetro VAF almacenado en el módulo de vehículo VM se ajusta a "0" y un parámetro de posición en el túnel TPP se ajusta a " OUT "por defecto,

15 - cuando el vehículo V se acerca a la barrera de acceso BI, y entra en el rango de enlace de comunicación de corto alcance BT que permite la interacción entre el vehículo V y la barrera B1, se activa automáticamente una operación de identificación mutua y la barrera de acceso a BI en el punto de registro RP envía un mensaje de solicitud de identificación M1 de dispositivo de a bordo al módulo de vehículo VM. Este mensaje de solicitud M1 tiene la siguiente sintaxis: [Tipo de mensaje, TCCID, ABID, TAT], donde TCCID indica un identificador de centro de control, ABID indica un identificador de barrera de acceso y TAT, la dirección TCP del centro de control CC, es decir la base del centro de control CC, que incluye el número de puerto TCP y la dirección IP;

20 - El módulo de vehículo VM realiza la configuración GP de la conexión GPRS en la figura 4, en el enlace de comunicación de largo alcance LT a través de la red móvil pública MN y, mientras tanto, envía un mensaje de respuesta de identificación M2 de dispositivo de a bordo a la barrera de acceso B1: [Tipo de mensaje, VID, TCCID, ABID, TAT, VAF(0)] donde VID indica el identificador del vehículo, incluyendo la dirección TCP obtenida de la red móvil pública MN, y el parámetro de bandera de zona de vehículo VAF, ajustado a cero en un paso 120, indica que el vehículo V es un vehículo entrante;

25 - el mensaje de respuesta de identificación M2 de dispositivo de a bordo funciona como el disparador utilizado por la barrera de acceso B1 para enviar un mensaje de parámetros del vehículo M3 al centro de control CC a través de la red privada PRN. La sintaxis del mensaje de parámetros del vehículo M3 es [VID, ABID, VAF(0)];

30 - después de la configuración GP de conexión GPRS, el módulo de vehículo VM envía un mensaje de solicitud de registro M4 al centro de control CC que incluye los datos útiles para identificar y contactar con el vehículo V, por ejemplo en caso de alarma. Así, la sintaxis del mensaje de solicitud de registro M4 es [Tipo de mensaje, VID, número de placa,..., número de teléfono del vehículo,...] donde de suministra información relativa al vehículo V tales como el número de placa y el número de teléfono del vehículo;

35 - Tras la recepción del mensaje de solicitud de registro M4 el centro de control CC envía un mensaje de respuesta de registro M5 al módulo de vehículo VM a bordo del vehículo V. El mensaje de respuesta de registro tiene la sintaxis [Tipo de mensaje, VAF(1), CC número de teléfono, MAP, PGS, bandera de acceso denegado (Y/N)], lo que incluye un parámetro de bandera de posición VAF; el parámetro PGS, que indica datos tales como la temperatura del aire dentro / fuera del túnel y la pendiente de la carretera, útil para propósitos de pronóstico; un parámetro de bandera de acceso que indica si el acceso al túnel T está permitido o no. El parámetro de bandera de zona de vehículo VAF, ajustado a '1' en una etapa 130 antes de enviar el mensaje de respuesta de registro M5, en este caso, cuando se evalúa en el módulo de vehículo VM, en una etapa posterior 140, indica si el módulo de vehículo VM tiene que mantener o cancelar los datos relativos al centro de control CC. También se suministra un mapa de campo, que incluye datos sobre la posición y disponibilidad del refugio del túnel.

45 - Finalmente, los mensajes de información M6 de a bordo se intercambian entre el módulo de vehículo VM y el conductor D, con el fin de establecer parámetros tales como el idioma del conductor y de notificar al conductor D el registro realizado.

50 **[0051]** En caso de que se terminara la conexión GPRS en el enlace de largo alcance LT, el centro de control CC perdería la información sobre la base del vehículo V. No es seguro mantener la misma base en el siguiente intento de volver a establecer la conexión GPRS. Sin embargo, un fallo de conexión GPRS no está asociado a una completa eliminación del procedimiento de registro, porque el parámetro de bandera de zona de vehículo VAF mantiene su valor igual a "1" y, por lo tanto, el vehículo V puede mantener en la memoria del módulo de vehículo VM los datos del centro de control CC, por ejemplo, su dirección TCP, mientras que, al mismo tiempo, el centro de control CC también puede mantener los datos del vehículo. Como consecuencia de ello, sólo el procedimiento de configuración de GPRS, es decir, la operación GP y los mensajes M4 y M5, en el enlace de comunicación de largo alcance LT tiene que ser repetido y no la identificación y procedimiento de registro completos.

[0052] En cuanto al formato de mensaje del procedimiento de registro, cada mensaje M1, M2, M3, M4, M5 o M6 mostrado en la figura 4 está hecho de campos que contienen registros, tal como se indica en las siguientes tablas 1 a 4.

5 **[0053]** El primer campo se llama longitud de Comando y representa la longitud en bytes del mensaje. Esta información se utiliza para leer el mensaje desde el flujo de entrada.

[0054] El segundo campo se llama tipo de mensaje e identifica el mensaje recibido.

[0055] Los otros campos codifican los datos transmitidos entre el vehículo V y el centro de control CC.

[0056] Cada campo puede ser codificado en un formato de longitud fija o en un formato de longitud variable.

10 **[0057]** En cuanto a la definición de tipo de parámetros, todos los mensajes se componen de un conjunto organizado de parámetros.

[0058] Estos parámetros pueden tener el formato descrito a continuación:

15 - Entero: se utiliza para codificar los números y es un valor entero sin signo, que puede ser de 1, 2,4 octetos de tamaño. Los octetos siempre se codifican con el Byte más significativo primero. Un 1-octeto entero con valor 5, se codificaría en un octeto único con el valor 0x05. A 2-octeto entero con el valor decimal de 41746 se codificaría como 2 octetos con el valor 0xA312

- Cadena C-Octeto: se utiliza para cadenas de longitud variable codificadas. Una cadena C-Octeto es una secuencia de caracteres ASCII que se termina con un octeto NULL (0x00). La cadena "Hello" se codificaría en 6 octetos (5 caracteres de "hello" y octeto NULL) tal como sigue: 0x48656C6C6F00

20 - Cadena Octeto: se utiliza para codificar las cadenas de longitud fija. Una cadena de octeto es una secuencia de octetos no necesariamente terminada con un octeto NULL. Estos campos que utilizan la codificación de cadena de octeto, representan típicamente campos que pueden ser utilizados para codificar datos binarios sin procesar. En todas las circunstancias, el campo será un campo de longitud fija o campo de longitud explícita donde otro campo indica la longitud de la cadena de octeto.

25 **[0059]** Los formatos de los parámetros se eligen de acuerdo con la especificación GTP (Protocolo de Telemática Global).

[0060] El formato de los mensajes intercambiados entre el vehículo V y el centro de control de túnel CC se describirá a continuación.

[0061] El orden de los parámetros en un mensaje es fijo.

30 **[0062]** En la Tabla 1 se muestran los parámetros del mensaje de solicitud de identificación M1 del dispositivo de a bordo para cada campo del mensaje. Las columnas indican, respectivamente, el nombre de campo, el tamaño de los octetos, el tipo del campo y la descripción del campo:

Tabla 1

Nombre del campo	Tamaño Octetos	Tipo	Descripción
Longitud del comando	2	Entero	Define la longitud total del mensaje de solicitud de identificación
Tipo de mensaje	4	Entero	0x00010001
TCC_Id	2	Entero	Identificador de centro de control de Túnel
AB_Id	2	Entero	Identificador de barrera de acceso
TCP_addrTCC (TAT)	6	Entero	Dirección IP: 4 octetos Número de puerto: 2 octetos

35 **[0063]** En la tabla 2 se muestran los parámetros del mensaje de respuesta de identificación M2 del dispositivo de a bordo:

Tabla 2

Nombre del campo	Tamaño Octetos	Tipo	Descripción
Longitud del comando	2	Entero	Define la longitud total del mensaje de respuesta de identificación
Tipo de mensaje	4	Entero	0x00020001
VID	Var	Cadena Octeto C-	Vehículo Identificador
TCC_Id	2	Entero	Identificador de centro de control del túnel
AB_Id	2	Entero	Identificador de barrera de acceso
TCP_addrTCC (TAT)	6	Entero	Dirección IP: 4 octetos Número de puerto: 2 octetos
VAF	1	Entero	0: vehículo fuera de la zona segura de túnel T 1: vehículo dentro de la zona segura de túnel T I: vehículo dentro de la zona intermedia

5 **[0064]** Debe tenerse en cuenta a partir de la tabla 2 que un rango opcional de valores I se puede asignar al parámetro de bandera de zona de vehículo VAF en el caso de que también se proporcione la detección de paso de vehículos en barreras intermedias. Este rango de valores opcionales I se utiliza para indicar que se ha acercado a una barrera intermedia y, por lo tanto, no debe realizarse ninguna operación de anulación de registro.

[0065] En la tabla 3 se muestran los parámetros del mensaje de solicitud de registro M4:

Tabla 3

Nombre del campo	Tamaño Octetos	Tipo	Descripción
Longitud del comando	2	Entero	Define la longitud total del mensaje de respuesta de identificación
Tipo de mensaje	4	Entero	0x00020001
VID	Var	Cadena Octeto C-	Vehículo Identificador
Número de teléfono del vehículo	16	Cadena Octeto	Número de teléfono del vehículo en el formato de codificación internacional (+390116823456) El número está codificado en formato decimal empaquetado (dos dígitos para cada byte) según el siguiente esquema: 0x0 - 0x9 : dígitos 0-9 0xA : * 0xB : # 0xC : + 0xF : relleno para plazas sin utilizar

10

[0066] En la tabla 4 se muestran los parámetros del mensaje de respuesta de registro M5:

Tabla 4

Nombre del campo	Tamaño Octetos	Tipo	Descripción
Longitud del comando	2	Entero	Define la longitud total del mensaje de respuesta de identificación
Tipo de mensaje	4	Entero	0x00020001
VAF	1	Entero	0: vehículo fuera de la zona segura de túnel T 1: vehículo dentro de la zona segura de túnel T I: vehículo dentro de la zona intermedia
Número de teléfono del vehículo	16	Cadena Octeto	Número de teléfono del vehículo en el formato de codificación internacional (+390116823456) El número está codificado en formato decimal empaquetado (dos dígitos para cada byte) según el siguiente esquema: 0x0 - 0x9 : dígitos 0-9 0xA : * 0xB : # 0xC : + 0xF : relleno para plazas sin utilizar
Access Denied Flag	1	Entero	0: denegado 1: aceptado
MAP	Var	Cadena Octeto C-	Dirección de Refugio/ pista
PGS	Var	Cadena Octeto C-	Datos de característica de predicción

5 **[0067]** El proceso de anulación de registro se activa cuando el vehículo V sale de la zona vigilada A, y se acerca al punto de anulación de registro DP. También en este caso la activación del procedimiento de anulación de registro se realiza por un módulo Bluetooth BM en la barrera B2. Los parámetros del vehículo se intercambian entre la barrera de acceso B2 y el centro de control CC por medio de la red privada PRN, como en el procedimiento de registro, la anulación del registro se lleva a cabo por la infraestructura, incluyendo el centro de control CC y el sistema de vigilancia de la zona AM.

10 **[0068]** Después de que los datos del vehículo se han recibido desde la barrera de acceso B2 (lo que significa que el vehículo V abandona la zona vigilada A), el centro de control CC espera un mensaje de solicitud de anulación de registro procedente del vehículo antes de comenzar el procedimiento de anulación de registro actual. Después de haberlo recibido, el CC establece el parámetro de bandera de zona de vehículo VAF a '0' y activa el proceso GPRS de anulación de registro a través de un mensaje de respuesta de anulación de registro. La desconexión GPRS es llevada a cabo por el vehículo V al final del proceso de anulación de registro.

15 **[0069]** En la figura 5 se muestra un diagrama de mensajes, que ilustra los mensajes de proceso de anulación de registro de vehículo entre el vehículo V y centro de control CC.

[0070] Más concretamente:

20 - la bandera de zona de vehículo VAF en una etapa 210 se establece en 1, lo que indica un vehículo que sale. La barrera de acceso B2 envía, tras la activación en el enlace de corto alcance BT, un mensaje de solicitud de identificación M7 de dispositivo de a bordo con la sintaxis [Tipo de mensaje, CC ID, ABID, TCPAddrCC].

- El módulo de vehículo VM responde con un mensaje de respuesta de identificación M8 de dispositivo de a bordo que tiene la sintaxis [Tipo de mensaje, VID, CC ID, ABID, TCPAddrCC, VAF(0)];

5 - El mensaje de respuesta de identificación M8 de dispositivo de a bordo también se utiliza para la activación de envío de un mensaje de parámetros del vehículo M9, que tiene la sintaxis [VID, ABID, VAF(1)] desde la barrera de acceso B2 al centro de control CC en la red privada PRN. Se verifica en el centro de control CC si la bandera de zona de vehículo VAF en una etapa 220 está ajustada a "1" de la etapa anterior 210, lo cual indicaría que el vehículo V está saliendo de la zona vigilada A.

10 - el módulo de vehículo VM inicia el proceso de anulación de registro enviando un mensaje de solicitud de anulación registro M10, que tiene la sintaxis [Tipo de mensaje, VAF(0)] al centro de control CC. El parámetro de bandera de zona de vehículo VAF se ajusta ahora a "0" en una etapa 230, indicando al centro de control CC que cancel los datos del vehículo;

15 - El centro de control CC responde a la solicitud del módulo de vehículo con a mensaje de respuesta de anulación de registro M11 con la sintaxis [Tipo de mensaje]. El parámetro de bandera de zona de vehículo VAF, establecido a cero en la etapa 230 mensaje anterior M11, se evalúa en una etapa 240 e indica al módulo de vehículo VM cancelar los datos del CC. Entonces se realiza una operación de terminación de conexión GPRS, indicada con la referencia GP1 en la figura 5, y, opcionalmente, se intercambian mensajes de información seleccionados M12 entre el módulo de vehículo VM y el conductor D con la finalidad de notificar el cumplimiento.

[0071] Por lo que se refiere al formato del mensaje del proceso de anulación de registro, este corresponde sustancialmente al formato de los mensajes del procedimiento de registro.

20 **[0072]** En la tabla 5 se muestran los parámetros del mensaje de solicitud de identificación M7 del dispositivo de a bordo:

Tabla 5

Nombre del campo	Tamaño Octetos	Tipo	Descripción
Longitud del comando	2	Entero	Define la longitud total del mensaje de solicitud de identificación
Tipo de mensaje	4	Entero	0x00010002
TCC_Id	2	Entero	Identificador Tcc
Access Barrier_Id	2	Entero	Identificador de barrera de acceso
TCP_addrTCC (TAT)	6	Entero	Dirección IP: 4 octetos Número de puerto: 2 octetos

25 **[0073]** En la tabla 6 se muestran los parámetros del mensaje de respuesta de identificación M8 del dispositivo de a bordo:

Tabla 6

Nombre del campo	Tamaño Octetos	Tipo	Descripción
Longitud del comando	2	Entero	Define la longitud total del mensaje de solicitud de identificación
Tipo de mensaje	4	Entero	0x00020002
VID	Var	Cadena C-Octeto	Vehículo Identificador
TCC_Id	2	Entero	Identificador Tcc
TCP_addrTCC (TAT)	6	Entero	Dirección IP: 4 octetos Número de puerto: 2 octetos

VAF	1	Entero	0: vehículo fuera de la zona segura de túnel T 1: vehículo dentro de la zona segura de túnel T I: vehículo dentro de la zona intermedia
-----	---	--------	---

[0074] También en este caso, hay disponible un rango de valores I para el parámetro de bandera de zona de vehículo VAF, con la finalidad de indicar si la bandera a la que se acerca es una barrera intermedia y, así, debe evitarse la anulación de registro.

5 **[0075]** En la tabla 7 se muestran los parámetros del mensaje de solicitud de anulación de registro M10:

Tabla 7

Nombre del campo	Tamaño Octetos	Tipo	Descripción
Longitud del comando	2	Entero	Define la longitud total dl mensaje de solicitud de registro
Tipo de mensaje	4	Entero	0x00030001
VAF	1	Entero	0: vehículo fuera de la zona segura de túnel T 1: vehículo dentro de la zona segura de túnel T I: vehículo dentro de la zona intermedia

[0076] En la tabla 8 se muestran los parámetros del mensaje de respuesta de anulación de registro M11:

Tabla 8

Nombre del campo	Tamaño Octetos	Tipo	Descripción
Longitud del comando	2	Entero	Define la longitud total del mensaje de solicitud de registro
Tipo de mensaje	4	Entero	0x00040002

10

[0077] De la descripción anterior es por lo tanto evidente que el procedimiento y sistema para la identificación y registro de un objeto móvil que entra en una zona predeterminada que se acaba de describir aprovecha la explotación de tecnologías estándar tanto para el enlace de comunicación de corto alcance como para el enlace de comunicación de largo alcance. Para esta última, puede utilizarse una red pública de telecomunicaciones móviles. Por lo tanto, los aparatos y estructuras para llevar a cabo la invención son fáciles de encontrar en el mercado y su difusión asegura pocos problemas de compatibilidad.

15

[0078] La disposición descrita aquí permite la automatización completa y un enfoque para la comunicación entre un objeto móvil y un centro de control remoto de un tipo generalizado. Se evitan completamente la pre-carga y, posteriormente, la carga de los datos de identificación del vehículo en el centro de control o, viceversa, la pre-carga de los datos de identificación del centro de control para su uso por el vehículo. La gestión de los procedimientos, tanto en el vehículo como en el lado del centro de control queda así muy simplificada, incluso si la comunicación bidireccional y compleja entre el vehículo y el centro de control se establece de manera automática.

20

[0079] La disposición descrita aquí permite al centro de control determinar con certeza cuando un vehículo entra o sale de la zona vigilada predeterminada.

25

[0080] Una ventaja adicional está dada por el uso de Bluetooth, o cualquier otra tecnología de comunicación de corto alcance: esto es independiente de cualquier problema de operación de y/ o de exactitud GPS y garantiza la seguridad y confidencialidad de los datos intercambiados. Por lo tanto las operaciones de identificación y de registro son independientes de mapas precargados en vehículos u otros instrumentos relacionados con parámetros variables, especialmente en lo referente a la conformación del territorio.

30

5 **[0081]** Las tecnologías de comunicación mencionadas en lo que antecede pueden ser sustituidas por otros enlaces de comunicaciones adecuados, ya sean estándar o privadas para operar en asociación con un procedimiento para la identificación y registro de un objeto móvil, tal como un vehículo, que entra en una zona predeterminada que hay que vigilar, comprendiendo dicha operación de identificación una interacción entre dicho objeto móvil y un sistema de acceso a zona asociado a dicha zona predeterminada y que comprende suministrar información de identificación (VID, TCCID, TAT), siendo dicha operación de registro llevada a cabo en un enlace de comunicación inalámbrica (LT) a un centro de control (CC), comprendiendo también este procedimiento las etapas de identificar dicho objeto móvil (V) a través de una interacción mutua entre dicho objeto móvil (V, VM) y el sistema de acceso a zona (AM), siendo dicha interacción mutua realizada en un enlace de comunicación inalámbrica de corto alcance (BT); y realizar dicha operación de registro mediante el establecimiento (GP) un enlace de comunicación inalámbrica (LT) de tipo de largo alcance entre dicho objeto móvil (V, VM) y dicho centro de control (CC), tras la activación de dicha interacción mutua sobre el enlace de comunicación inalámbrica de corto alcance (BT).

10 **[0082]** A modo de ejemplo, para el enlace de comunicación de largo alcance, se puede utilizar una red UMTS en lugar de la red GPRS. En cuanto al enlace de comunicación de corto alcance, otros protocolos tales como Wi-Fi 802.11a/b/g, 802.16a, HYPERLAN2, DSRC, ISO/TC 204 CALM, y así sucesivamente se puede utilizar en lugar del enlace Bluetooth. Además, *e-tags* (etiquetas electrónicas), también conocidas como RFID (*Radio Frequency Identification*), también se pueden utilizar para el enlace de comunicación de corto alcance. En este caso, puede utilizarse una etiqueta electrónica pasiva o activa a bordo del vehículo, estando un lector de etiquetas electrónicas adecuado asociado a la barrera.

15 **[0083]** La disposición descrita en este documento puede aplicarse ventajosamente a la gestión de los vehículos que cruzan un túnel de carretera. Sin embargo, pueden ser también implementados en otras aplicaciones similares, por ejemplo, la entrada de un vehículo en las zonas comunes como aparcamientos urbanos o zonas de tráfico limitado, en las que se da al vehículo la posibilidad de moverse o pararse, pero siempre de una manera controlada, o la entrada de un vehículo en zonas privadas tales como un patio o un garaje.

20 **[0084]** La integración del sistema propuesto con sistemas de facturación de operador del centro de control en las barreras, o con cualquier otro sistema de peaje también es posible.

25 **[0085]** Por consiguiente, sin perjuicio de los principios subyacentes de la invención, los detalles y las realizaciones pueden variar, también apreciablemente, con referencia a lo que se ha descrito solamente a modo de ejemplo, sin apartarse del alcance de la invención tal como se define mediante las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 **1.** Procedimiento para establecer un enlace de comunicación entre un centro de control (CC) y un objeto móvil (V, VM), que comprende la interacción entre dicho objeto móvil y un sistema de acceso a zona (AM) conectado a dicho centro de control (CC), estando dicho sistema de acceso a zona (AM) asociado con una zona, predeterminada
- caracterizado por el hecho de que** comprende las etapas de:
- 10 - realizar automáticamente una operación de identificación mutua entre dicho objeto móvil (V, VM), que entra en una zona predeterminada, y dicho sistema de acceso a zona (AM), llevándose a cabo dicha operación de identificación mutua en un enlace de comunicación de corto alcance (BT) y que comprende comunicar al objeto móvil información de dirección de dicho centro de control (CC);
 - 15 - realizar una operación de registro, automáticamente activada por dicha operación de identificación mutua, mediante el establecimiento (GP) de un enlace de comunicación inalámbrica de largo alcance (LT) entre dicho objeto móvil (V, VM) y dicho centro de control (CC) identificado por dicha información de dirección recibida desde el sistema de acceso a zona (AM); y
 - 15 - establecer un enlace de comunicación inalámbrica bi-direccional de largo alcance entre dicho objeto móvil (V, VM) y dicho centro de control (CC), permitiendo a dicho centro de control comunicarse con el objeto móvil según las necesidades establecidas por diferentes operaciones.
- 2.** El procedimiento de la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** dicha operación de identificación mutua incluye las etapas de :
- 20 - enviar un mensaje de solicitud de identificación (M1) desde el sistema de acceso a zona (AM) al objeto móvil (V, VM), comprendiendo dicho mensaje de solicitud de identificación (M1) dicha información de dirección (VID, TCC_ID, TAT);
 - 25 - enviar un mensaje de respuesta de identificación (M2) desde el objeto móvil (V, VM) al sistema de acceso a zona (AM), comprendiendo dicho mensaje de respuesta de identificación (M2) dicha información de objeto móvil (VID).
- 3.** El procedimiento de la reivindicación 2, **caracterizado por el hecho de que** dicha operación de registro incluye las etapas de:
- 30 - enviar un mensaje de solicitud de registro (M4) desde el objeto móvil (V, VM) al centro de control (CC), comprendiendo dicho mensaje de solicitud de registro (M4) dicha información de objeto móvil (VID);
 - 30 - enviar un mensaje de respuesta de registro (M5) desde el centro de control (CC) al objeto móvil (V, VM), comprendiendo dicho mensaje de respuesta de registro una información de aceptación.
- 4.** El procedimiento de la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** tras dicha operación de identificación mutua el sistema de acceso a zona (AM) envía un mensaje de parámetros de objeto móvil (M3), que comprende al menos parte de dicha información de identificación (VID, TCC_ID, TAT), al centro de control (CC).
- 35
- 5.** El procedimiento de la reivindicación 3, **caracterizado por el hecho de que** dicho mensaje de solicitud de registro (M4) también comprende un número de teléfono de objeto móvil.
- 6.** El procedimiento de la reivindicación 3, **caracterizado por el hecho de que** dicho mensaje de respuesta de registro (M5) también comprende un número de teléfono de centro de control y/o información cartográfica y/o datos de característica de predicción.
- 40
- 7.** El procedimiento de la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** también comprende una operación de anulación de registro, que incluye las etapas de:
- 45 - tras detectar la salida del objeto móvil de la zona predeterminada, realizar una operación de identificación mutua suplementaria entre dicho objeto móvil (V, VM) y el sistema de acceso a zona (AM), siendo dicha interacción mutua realizada en un enlace de comunicación inalámbrica de corto alcance (BT);
 - tras la activación de dicha operación de detección, realizar dicha operación de anulación de registro por dicho objeto móvil (V, VM) sobre dicho enlace de comunicación de largo alcance con dicho centro de control (CC) ;
 - terminar (GP1) dicho enlace de comunicación de largo alcance.

8. El procedimiento de la reivindicación 1, **caracterizado por el hecho de que** en dicha operación de registro dicho enlace de comunicación inalámbrica de largo alcance es al menos parcialmente llevado a cabo a través de una red móvil inalámbrica (MN).

5 9. Sistema para establecer un enlace de comunicación entre un centro de control (CC) y un objeto móvil (V, VM), comprendiendo dicho sistema:

- al menos un objeto móvil que tiene asociado un módulo de comunicación y control de objeto (VM),
- un centro de control (CC),
- un sistema de acceso a zona (AM) conectado a dicho centro de control (CC), comprendiendo el sistema de acceso a zona (AM) al menos un módulo de interacción (B1, B2, BM) y que está asociado con una zona predeterminada,

10

caracterizado por el hecho de que

dicho módulo de interacción (B1, B2, BM) y dicho módulo de comunicación y control de objeto (VM) están configurados para establecer un enlace de comunicación de corto alcance (BT) y realizar automáticamente, cuando dicho objeto móvil entre en un área predeterminada, una operación de identificación mutua a través de una interacción mutua entre dicho objeto móvil (V, VM) y el sistema de acceso a zona (AM), comprendiendo dicha interacción comunicar al objeto móvil información de dirección de dicho centro de control (CC) y

15

dicho módulo de comunicación y control de objeto (VM) está configurado para establecer un enlace de comunicación inalámbrica de largo alcance (LT) con dicho centro de control (CC) identificado por dicha información de dirección recibida desde el sistema de acceso a zona (AM), con la finalidad de realizar, automáticamente activada por dicha operación de identificación mutua, una operación de registro y para establecer un enlace de comunicación inalámbrica bi-direccional de largo alcance entre dicho objeto móvil (V, VM) y dicho centro de control (CC), permitiendo a dicho centro de control comunicarse con el objeto móvil según las necesidades establecidas por diferentes operaciones.

20

25 10. El sistema de la reivindicación 9, **caracterizado por el hecho de que** dicho módulo de comunicación y control de objeto (VM) está configurado para enviar una información de objeto móvil (VID, VAF) a dicho sistema de acceso a zona (AM).

25

30 11. El sistema de la reivindicación 9, **caracterizado por el hecho de que** el objeto móvil (V) comprende una red de objeto (VN) para intercambiar mensajes (M6) entre un usuario de objeto (D) y dicho módulo de comunicación y control de objeto (VM).

30

12. El sistema de la reivindicación 9, **caracterizado por el hecho de que** dicho módulo de interacción (B1, B2) es una barrera de acceso.

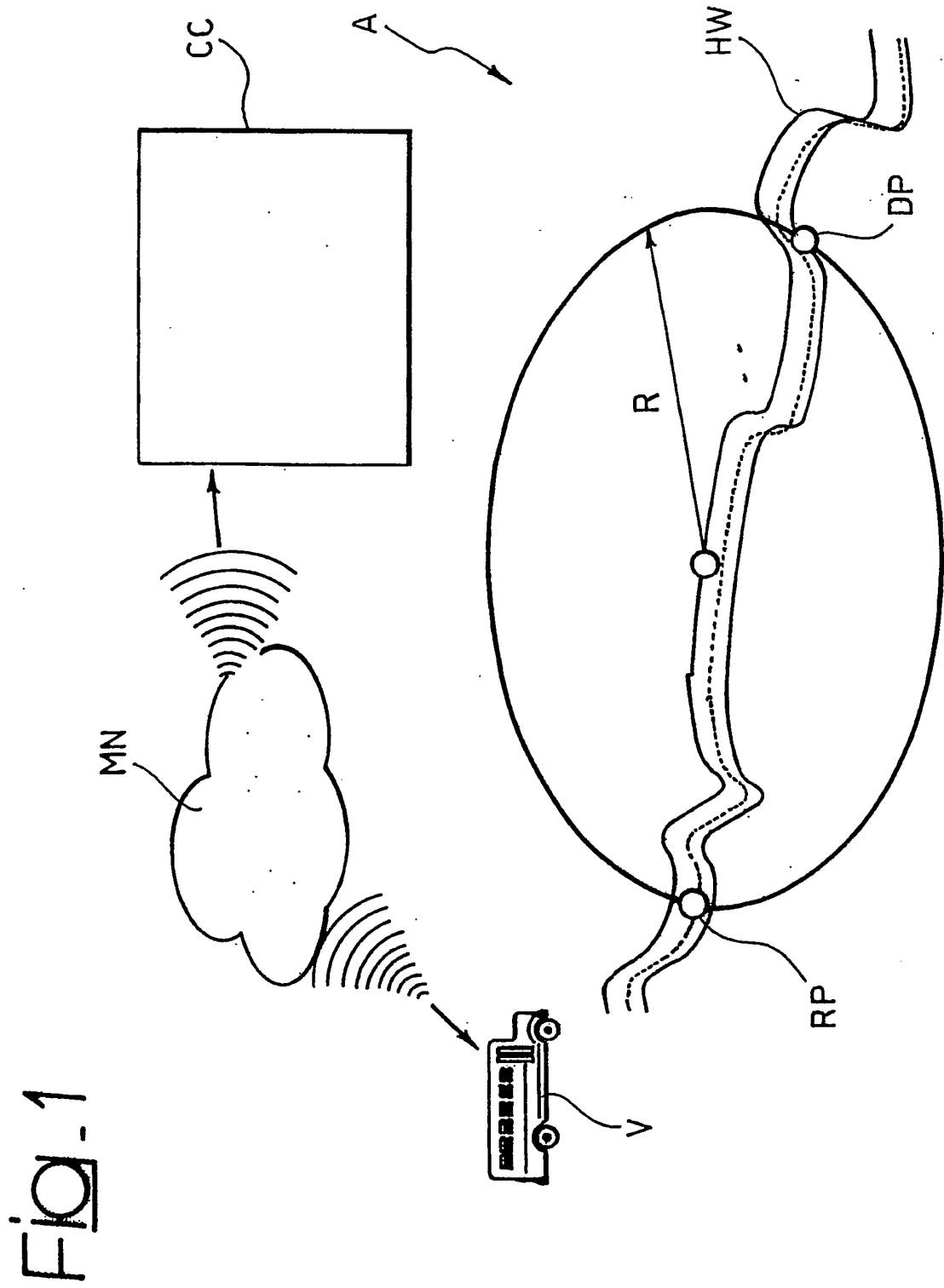
35 13. El sistema de la reivindicación 9, **caracterizado por el hecho de que** dicho enlace de comunicación de corto alcance (BT) es un enlace Bluetooth y dichos módulos de interacción (B1, B2) y dicho módulo de comunicación y control de objeto (VM) están equipados con Módulos de comunicación Bluetooth (BM).

35

14. El sistema de la reivindicación 9, **caracterizado por el hecho de que** dichos módulos de interacción (B1, B2, BM) comprenden al menos una barrera intermedia (IT, OT) configurada para detectar el paso del objeto móvil (V) y suministrar al centro de control CC una información sobre el paso del objeto móvil.

40 15. Producto de programa de ordenador que se puede cargar en la memoria de al menos un ordenador y que comprende partes de código de programa para realizar las etapas según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8.

40



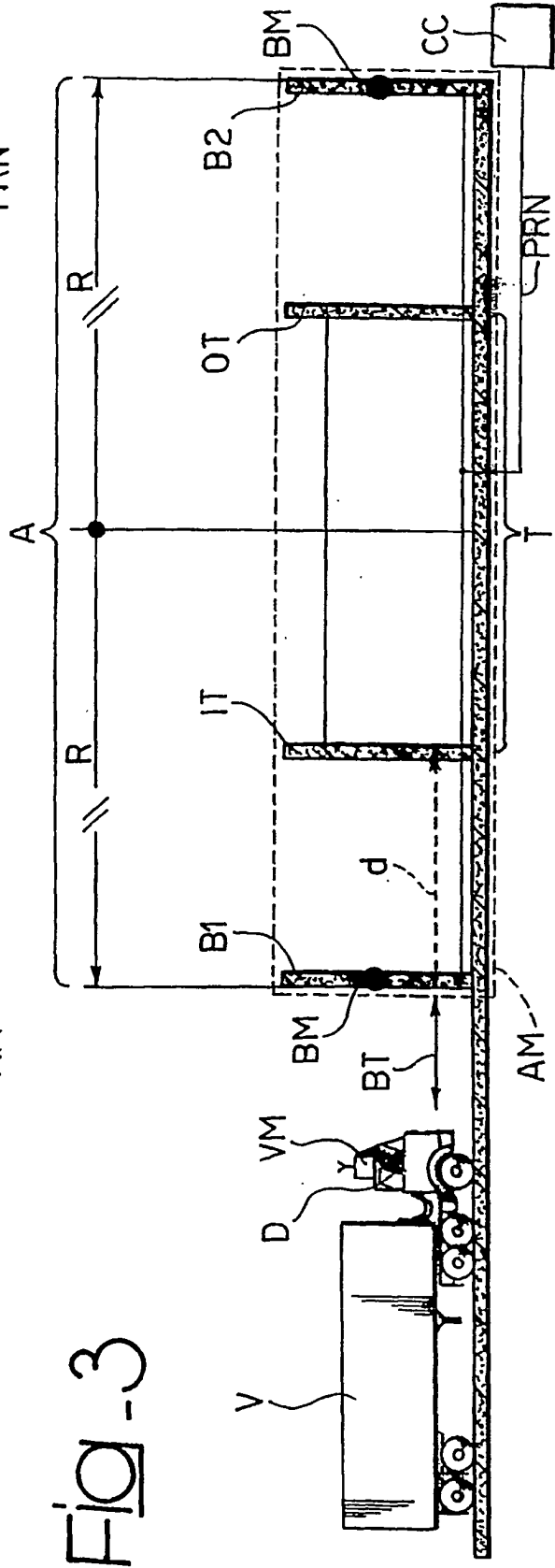
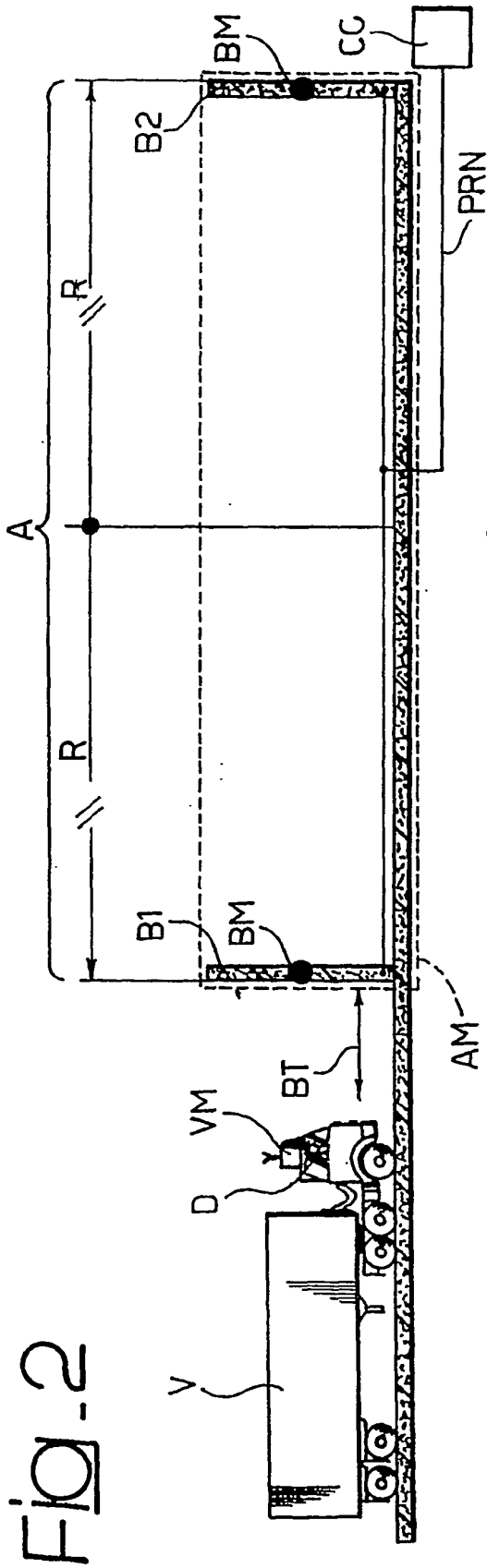


Fig. 4

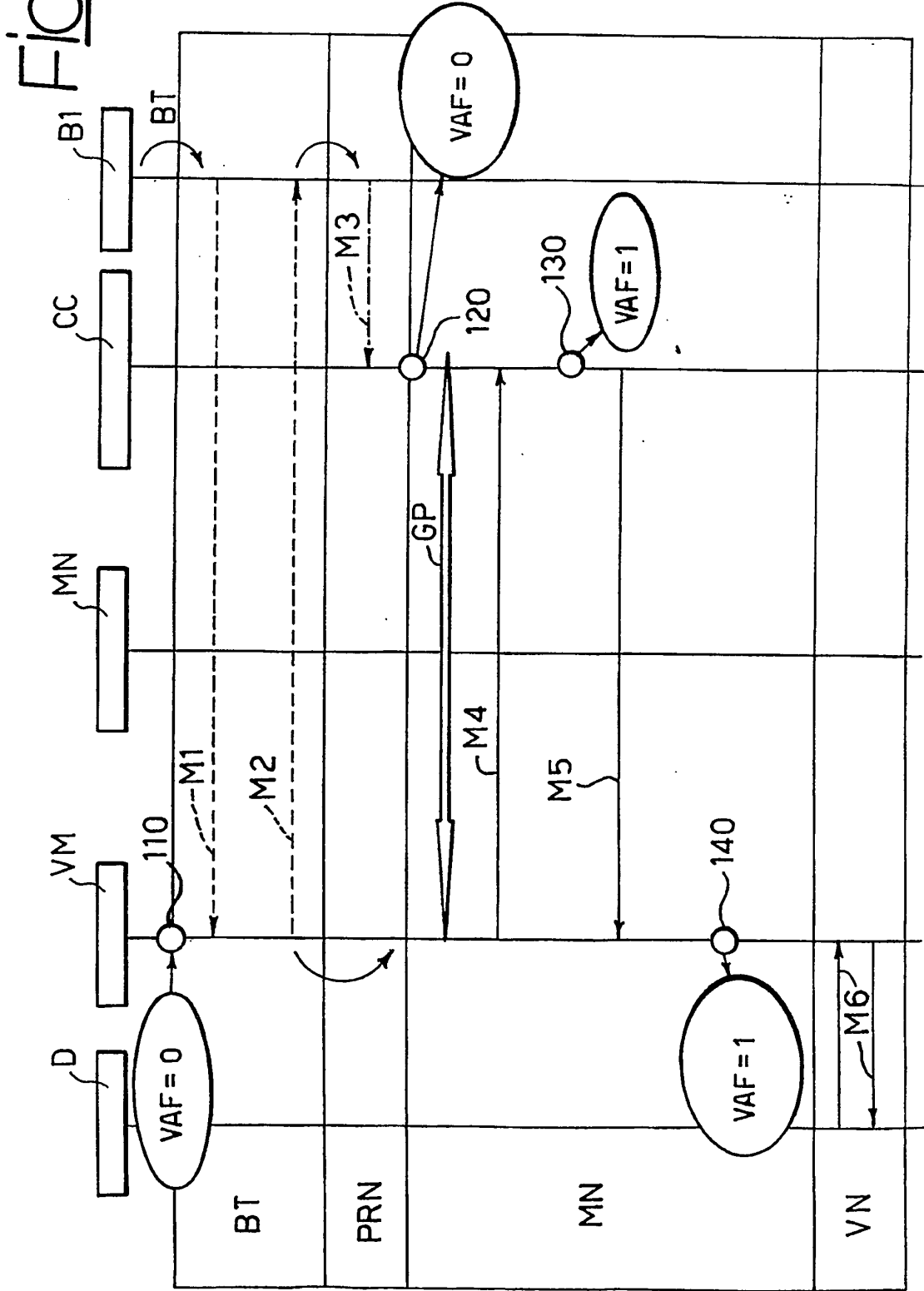


Fig. 5

