



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 355 384**

51 Int. Cl.:

H04Q 1/00 (2006.01)

G05B 19/00 (2006.01)

G07B 15/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04753307 .0**

96 Fecha de presentación : **21.05.2004**

97 Número de publicación de la solicitud: **1625664**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.02.2006**

54

Título: **Seguridad automatizada de un sitio, sistema de monitorización y control de acceso.**

30

Prioridad: **22.05.2003 US 472537 P**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
25.03.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
25.03.2011

73

Titular/es: **PIPS TECHNOLOGY Inc.**
804 Innovation Drive
Knoxville, Tennessee 37932, US

72

Inventor/es: **Sefton, Alan**

74

Agente: **Ungría López, Javier**

ES 2 355 384 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

Seguridad automatizada de un sitio, sistema de monitorización y control de acceso.

Esta invención se refiere a sistema de seguridad. Más particularmente, la invención se refiere al uso de cámaras y otros dispositivos de monitorización para proporcionar monitorización automatizada y control de acceso al tráfico de vehículos dentro de áreas de seguridad.

En el mundo actual, hay una preocupación en aumento acerca de la limitación y control de acceso a áreas que contienen información altamente sensible y personal, tales como las instalaciones del Departamento de Defensa y el Departamento de Energía, laboratorios de investigación, aeropuertos e instalaciones militares. Hay también preocupación acerca de proteger la seguridad de los estudiantes tal como en las escuelas superiores o campus universitarios. En el sector privado, las operaciones de negocios que ocupan grandes superficies, tales como los hoteles y complejos residenciales, terminales de líneas de cruceros, aeropuertos, clubes de campo, puertos de contenedores, y grandes instalaciones de aparcamientos multinivel, tienen necesidad de monitorizar y controlar el acceso de vehículos a las diversas zonas dentro del área ocupada por los negocios. La seguridad y el control de acceso de vehículos también pueden comandarse para comunidades privadas cerradas.

Los sistemas de seguridad anteriores diseñados para monitorizar y controlar el acceso a tales instalaciones han tenido carencias en muchos aspectos. Por lo tanto se requiere un sistema integrado mejorado de seguridad para controlar automáticamente el acceso a áreas seguras, para monitorizar el movimiento de vehículos a los que se ha concedido el acceso a las áreas seguras y para proporcionar información en tiempo real a puestos de seguridad controlados o no por personal humano independientemente de tales accesos y movimientos.

El documento GB2273596 describe un sistema de autorización de vehículos que comprende una estación de registro, y una estación de autorización, que pueden estar situadas respectivamente a la entrada y salida de un aparcamiento. La estación de autorización se provee con un medio de barrera para impedir que los vehículos pasen la estación de autorización a menos que se den un par de identidades que coincidan sustancialmente con un par de identidades dadas anteriormente en la estación de registro y almacenadas en un ordenador. El par de identidades comprende una identidad de usuario y una identidad de vehículo. La identidad de usuario puede ser por ejemplo la identidad de un ticket codificado expandido al conductor en la estación de registro, o puede proporcionarse como un número PIN introducido por medio de un teclado, o una identidad leída por lectores de tarjetas a partir de una banda magnética o un código de barras sobre una tarjeta proporcionada por el usuario. La identidad del vehículo puede comprender una identidad codificada a partir del registro representado sobre la placa de matrícula del vehículo, o a partir de las características del vehículo por las cámaras de video y el ordenador. El sistema puede combinarse con sistemas de pago.

El documento US6121898 describe un sistema de aplicación de las leyes de tráfico que tiene dos unidades de aplicación y al menos un ordenador central conectados a través de dispositivos de red. Las unidades de aplicación están apartadas entre sí una distancia determinada y tiene cada una un lector de placas de matrícula. El ordenador central recibe las entradas de las dos unidades de aplicación no necesariamente adyacentes, incluyendo los indicios de identificación, tales como los números de matrícula de los coches que pasan. Las unidades de aplicación y el ordenador central cooperan para calcular una velocidad media de un vehículo que pasa entre las dos unidades de aplicación no necesariamente adyacentes usando las entradas de a) el tiempo de viaje mínimo deducible de la distancia entre las unidades de aplicación que transmitieron los números de matrícula coincidentes, b) los datos de límites de velocidad indicados entre las unidades de aplicación que transmitieron los números de matrícula coincidentes, y c) el tiempo transcurrido entre la transmisión de los indicios de identificación coincidentes al ordenador central. Opcionalmente, después de un cierto tiempo predeterminado, se borra la información de los vehículos que no indican infracciones.

Los requisitos anteriores y otros se cumplen por un sistema de control de acceso y monitorización de acuerdo con la reivindicación 1. Una realización preferida de la invención incluye una pluralidad de cámaras, tales como cámaras sensibles a los rayos infrarrojos, para capturar imágenes de las placas de matrículas de los vehículos que se mueven entrando en la instalación, dentro de la instalación e incluso saliendo de la instalación. El aparato incluye un sistema de procesamiento de imágenes de video, tal como un dispositivo software que corre sobre un procesador de ordenador, para detectar y extraer el número de la placa de matrícula del vehículo (LPN) u otras características de identificación, dentro de la imagen capturada de la placa de matrícula. En base, al menos en parte, a la localización de la cámara que capturó el LPN, el procesador almacena el LPN con un sello temporal y otra información pertinente en una o más bases de datos. Estas bases de datos pueden incluir pero sin limitarse a estas, una base de datos de los LPN del sitio, una base de datos de los LPN en tránsito, una base de datos de los empleados, una base de datos de los visitantes esperados, una base de datos de lista negra, también conocida como "matrículas de interés", una base de datos de rezagados, un base de datos de infractores de velocidad, una base de datos de alta seguridad, una base de datos del estacionamiento de alta seguridad, una base de datos del estacionamiento de seguridad normal, y una base de datos del estacionamiento de visitantes. Dependiendo de la localización de la cámara que captura el LPN y si el LPN del vehículo aparece en una o más de las bases de datos listadas anteriormente, el procesador controla la activación de diversas barreras físicas para permitir la entrada y la salida desde las áreas definidas a lo largo del sitio. El procesador controla la información indicada en los diversos

terminales en el sitio, tales como un Portal de Seguridad y una cabina de pago del estacionamiento, y sobre Indicadores de Mensajes Variables (VMS) en diversas localizaciones dentro del sitio.

5 En una realización preferida, el procesamiento de imágenes de video se realiza sobre procesadores, tales como ordenadores personales o procesadores de imagen dedicados, conectados en red a lo largo del sitio. En una realización alternativa, el procesamiento de imágenes de video se realiza sobre un procesador único que sirve a todas las cámaras del sitio.

Las cámaras pueden comunicar con el sistema de procesamiento de imágenes y/o el procesador principal por medio de una red de comunicaciones, tal como una red de área local (LAN), un módem, un modulador BY, una red de área ancha (WAN), o una red global tal como la Internet.

10 La invención proporciona un sistema automatizado para realizar diversas acciones de monitorización de la seguridad del sitio y control de acceso al sitio en base a los diferentes tipos de eventos como se definan por el usuario. La invención es un sistema conducido por eventos activados por cámaras que leen una placa de matrícula y/o una etiqueta pasiva temporal emitida y controlada por la instalación. La lectura de la placa de matrícula se dispara bien por la detección de la placa dentro del video de la cámara o por un activador opcional tal como una
15 cortina de luz o un bucle incorporado. Los eventos se procesan para actualizar los datos de los números de las placas de matrícula de los vehículos (LPN) subyacentes mantenidos en las diversas bases de datos (o en diversas tablas dentro de una única base de datos). Se mantienen bases de datos separadas tal como para el sitio en conjunto, para estacionamientos de empleados, para estacionamientos de alta seguridad, y para estacionamientos de visitantes. En una realización alternativa, la información de los LPN para las diversas instalaciones dentro del sitio
20 puede almacenarse en una base de datos única.

En una realización preferida, el estacionamiento de empleados está dividido en dos niveles con bases de datos respectivas para el nivel 1 y el nivel 2, y se presenta el número de espacios de estacionamiento no ocupados en cada nivel sobre indicadores de mensajes variables.

25 Preferiblemente, todos los vehículos que entran en el sitio se registran sobre la base de datos del sitio. Los vehículos en el estacionamiento de empleados, el estacionamiento de alta seguridad o el estacionamiento de visitantes se introducen en las bases de datos de inventario respectivas. Los vehículos que no están en estas bases de datos, pero que están en la base de datos del sitio, están en tránsito en el sitio.

30 Ventajas adicionales de la invención son evidentes con referencia a la descripción detallada cuando se consideran en conjunción con las figuras que no están a escala de modo que muestran más claramente los detalles, en las que números de referencias iguales indican elementos iguales a través de las diversas vistas, y en las que:

la Fig. 1 representa un diagrama de bloques funcional de una seguridad del sitio, la monitorización y el aparato de control de acceso de acuerdo con una realización preferida de la invención.

la Fig. 2 representa componentes de la seguridad del sitio, la monitorización y el aparato de control de acceso de acuerdo con una realización preferida de la invención;

35 las Fig. 3-10 representan etapas en los procesos de monitorización y control de acceso controlados por eventos de acuerdo con las realizaciones preferidas de la invención; y

la Fig. 11 representa un diagrama de bloques funcional de la seguridad de un sitio, la monitorización, y el aparato de control de acceso de acuerdo con una realización alternativa de la invención.

40 En las Fig. 1 y 2 está representado un sistema automatizado 10 para controlar el acceso a un sitio seguro, tal como una base militar o una instalación de investigación de alta seguridad, y para monitorizar la localización de los vehículos que se desplazan dentro del sitio. El sistema 10 incluye varias cámaras de monitorización, tales como las cámaras C1-C14 representadas en la Fig. 2 para capturar imágenes de las placas de matrícula, o de una etiqueta pasiva emitida por la instalación, de los vehículos que entran, que se desplazan dentro del sitio y que salen del mismo. En la realización preferida, las cámaras C1, C3 y C5-C14, incluyen un emisor de rayos infrarrojos integrado para proporcionar iluminación de infrarrojos a la superficie retro reflexiva de la placa de matrícula, tal como
45 las cámaras fabricadas por PIPS Technology, Inc. de Knoxville, TN bajo los modelos números P356, P366, o P362. Usando iluminación de infrarrojos, las cámaras C1, C3 y C5-C14 capturarán de forma encubierta una imagen de la placa de matrícula por la noche o a la luz del día. Cuando un vehículo no muestra una placa de matrícula, se emitirá por la instalación una etiqueta pasiva alternativa y se leerá del mismo modo. Las cámaras C2 y C4 son
50 preferiblemente cámaras de video normalizadas de color de la luz visible.

Aunque las cámaras C1, C3 y C5-C14 de la realización preferida son cámaras de infrarrojos, el sistema 10 descrito en este documento puede incorporar también cámaras de luz visible con la iluminación apropiada si es necesario para capturar la imagen de la placa de matrícula. De este modo, se apreciará que la invención no está limitada a ningún tipo particular de cámara o longitud de onda en la captura de imagen.

55 En la realización preferida de la invención, algunas o todas las cámaras C1-C14 están conectadas a un

sistema de procesamiento de imágenes 12 a través de la red de comunicaciones 14. La red 14 puede ser cableada, inalámbrica o de fibra óptica.

El sistema de procesamiento de imágenes de video 12 recibe las imágenes de video capturadas por las cámaras C1, C3 y C5-C14, tal como las imágenes de las placas de matrícula de vehículo y procesa estas imágenes para reconocer caracteres dentro de las imágenes, tal como el número de la placa de matrícula (LPN) sobre la placa de matrícula. El sistema de procesamiento de imágenes de video 12 puede incluir un detector de placas de matrícula hardware en tiempo real tal como el descrito en la patente del Reino Unido número GB 2.332.322 titulada "Deteccion of Vehicle License Plates", o un sistema basado en software como el usado en el software basado en PC de PIPS Technology "Autoplate". El sistema de procesamiento de imágenes de video 12 proporciona el LPN a un procesador principal 16 que realiza diversas funciones basadas en el LPN, como se describe con más detalle más adelante en este documento.

En la realización representada en la Fig. 1, el sistema de procesamiento de imágenes de video 12 es un sistema central que recibe y procesa información de video a partir de las múltiples cámaras de video distribuidas C1, C3 y C5-C14. Sin embargo se apreciará por los especialistas en la técnica que el procesamiento de la información de video podría ser distribuida en lugar de central. Por ejemplo, en una realización alternativa de la invención representada en la Fig. 11, hay sistemas de procesamiento de la imagen de video distribuidos 12a-12f asociados con las cámaras C1, C3, y C5-C14 utilizados para capturar la información de placas de matrícula. En la alternativa, un procesador remoto podría manejar la entrada de las cámaras. En esta realización alternativa, cada uno de los sistemas de procesamiento de imágenes de video distribuidos 12a-12f extrae el LPN a partir de la imagen de la placa de matrícula capturada por la cámara o cámaras locales, y comunica el LPN, con un sello temporal y otra información pertinente al procesador principal 16 a través de la red de comunicaciones 14. En el sistema distribuido de la Fig. 11, las barreras y los VMS se controlan preferiblemente por los procesadores remotos 12a-12f, tales como los procesadores proporcionados en el Procesador modelo P357 fabricado por PU Technology Inc. Aunque se use el procesamiento remoto para controlar elementos tales como las barreras físicas, el sistema 10 aún podría referirse a una base de datos central o bases de datos para el estado de los vehículos.

La infraestructura de comunicaciones en tal sistema distribuido requiere menos ancho de banda porque se transmite menos información de video sobre la red de comunicaciones 14. Los ejemplos de funcionamiento del sistema descritos más adelante en este documento pueden realizarse usando el sistema de procesamiento de imágenes de video central 12 (Fig. 1) o los sistemas de procesamiento de imagen de video distribuidos 12a-12f (Fig. 11).

El procesador principal 16 tiene un acceso a diversas bases de datos, en las que los LPN están referenciados mutuamente con otra información pertinente. Por ejemplo, como se describe con más detalle más adelante, la Base de datos de los LPN del Sitio 18 se referencia mutuamente con los LPN de cada uno de los demás vehículos que están dentro del sitio con el nombre del conductor del vehículo, una imagen del conductor del vehículo, las zonas dentro del sitio a las cuales el vehículo puede tener acceso, la hora de entrada del vehículo en el sitio, y otra información pertinente. Otras de las bases de datos se describen en este documento más adelante. Estas bases de datos están almacenadas preferiblemente sobre dispositivos de almacenamiento masivo, tales como discos magnéticos o discos ópticos que hacen interfaz directamente y están colocados con el procesador principal 16. Alternativamente, las bases de datos pueden residir sobre uno o más dispositivos de almacenamiento localizados remotamente del procesador principal 16, y se acceden por el procesador principal 16 a través de la red de comunicaciones 14.

Con referencia a la Fig. 1, el procesador principal 16 está conectado con uno o más interfaces de control de barrera 20 a través de la red de comunicaciones 14. En base a las señales proporcionadas por el procesador principal 16, las interfaces del control de barrera 20 controlan las barreras dentro del sitio 10 que pueden abrirse para permitir que los vehículos procedan dentro o fuera de las zonas particulares dentro del sitio 10, o cerrarse para impedir el movimiento del vehículo de una zona a otra. Dentro del sitio 10 representado en la Fig. 2, hay seis barreras B1-B6. Como se muestra en la realización preferida de la Fig. 1, el procesador principal 16 está también conectado a través de la red de comunicaciones 14 a los indicadores de mensajes variables (VMS) 22a, 22b, 22c, tal como los indicadores producidos por Addco y otros suministradores de VMS. Como el nombre implica, el mensaje representado en estos indicadores puede cambiarse en base a las señales proporcionadas por el procesador principal 16. Ejemplos de uso de los indicadores 22a, 22b, 22c se describen con más detalle más adelante.

También conectados al procesador principal 16 a través de la red de comunicaciones 14 están los terminales de comunicación remota 28, tal como el Portal de Seguridad 28a y un terminal de la cabina de pago 28b. Como se describe con más detalle más adelante en este documento, los terminales de comunicaciones 28 se usan para comunicar información desde el procesador principal 16 al personal de seguridad y otros, tal como el Portal de Seguridad o la cabina de pago. En la realización preferida, los terminales de comunicaciones 28 son ordenadores personales.

Como se representa en el diagrama de flujo de la Fig. 3, las diversas acciones realizadas por el sistema 10 se disparan por ciertos eventos, tales como la detección de un vehículo en una localización particular sobre el sitio. En un sistema distribuido, tal como se representa en la Fig. 11, la señal de activación de presencia física puede

conectarse localmente al Procesador de Imagen de Video 12a-12f, en lugar de tener que comunicarse al procesador central.

En una realización preferida del sistema 10, la presencia de un vehículo se detecta por una cualquiera de las cámaras C1, C3 y C5-C14, tal como detectando una placa de matrícula dentro de una imagen del vehículo. En otras realizaciones, la presencia física de un vehículo se detecta por un activador o sensor de presencia de vehículos, tal como un sensor magnético incorporado en el pavimento o un sensor de infrarrojos. Generalmente, los sensores de presencia física se usan en las aplicaciones de seguridad más elevada, tales como en la detección de un vehículo aproximándose a la puerta de entrada. Las activaciones de video sólo pueden usarse en aplicaciones de más baja seguridad, tales como la detección de velocidad. En cualquier evento, se apreciará por los especialistas en la técnica que pueden usarse cualquiera o ambos tipos de activadores para iniciar una secuencia de eventos como se describe más adelante, y que la invención no está limitada a ningún tipo particular de activador de eventos.

Como se describe con más detalle más adelante, una vez que se ha detectado la presencia de un vehículo, las etapas de procesamiento posteriores preferiblemente dependen de la localización del vehículo en el sitio. En la realización preferida, la localización del vehículo en el sitio está asociada con una cámara particular posicionada en la localización. De este modo, en el procesamiento descrito en este documento, las etapas de procesamiento se determinan por el número de identificación de la cámara en la localización donde se detecta el vehículo.

Como se representa en las Fig. 1, 2 y 3, cuando un vehículo se aproxima a la localización de una cámara, la cámara 10 captura una imagen de la placa de matrícula del vehículo (etapa 102). En la realización preferida, se asocian con la imagen de la placa, un sello temporal, el identificador de la cámara y otra información pertinente (etapa 104). Preferiblemente, el sello de tiempo es una información que indica la hora y la fecha en la que se capturó la imagen de la placa de matrícula del vehículo. El identificador de cámara es una información que indica qué cámara en el sistema 10 capturó la imagen de la placa de matrícula. Por ejemplo, el identificador de la cámara puede ser la dirección TCP/IP de la cámara sobre la red de comunicaciones 14. Para el propósito de esta descripción, las cámaras se identifican por los números de referencia C1-C14. La imagen de la placa se transfiere al sistema de procesamiento de imágenes 12, tal como a través de la red de comunicaciones 14, y el sistema de procesamiento de imágenes 12 reconoce los caracteres del LPN en la imagen de la placa usando técnicas de reconocimiento de caracteres, tales como las empleadas en productos tales como el procesador modelo P357 de PIPS Technology Inc. dedicado al Reconocimiento Automatizado de Placas de Matrícula (ALPR) o su software de PC "Autoplate" basado en el ALPR (etapa 106). El LPN se asocia a continuación con el sello temporal, la imagen de la placa, y otra información pertinente.

Si la localización del vehículo corresponde con la cámara C1 (etapa 108), el procesamiento continúa en el punto A en el diagrama de flujo de la Fig. 4. En la realización preferida las cámaras C4 y C2 capturan imágenes del conductor y del frente del vehículo, respectivamente (etapa 142). Las imágenes de la placa de matrícula del vehículo (desde la cámara C1), el conductor (desde la cámara C4), y de la visión general del vehículo (desde la cámara C2) se asocian a continuación con el LPN (etapa 144).

Como se muestra en la Fig. 1, el sistema 10 puede incluir una base de datos de los LPN de los empleados en la que los LPN de todos los vehículos registrados para los empleados del sitio están asociados con otra información del empleado, tal como el nombre del empleado, el número de identificación, el nivel de acreditación de seguridad, las zonas dentro del sitio a las cuales puede tener acceso el empleado y la fotografía del empleado. La realización del sistema puede incluir una base de datos de los visitantes esperados 32, en la cual los LPN de todos los vehículos registrados para los visitantes esperados están asociados con otra información del visitante, tal como el nombre del visitante, la fecha de la visita esperada, el nombre del empleado a visitar, y la zona dentro del sitio a la cual puede tener acceso el visitante.

Si están diseñadas adecuadamente, las entradas de las bases de datos pueden proporcionar un registro histórico completo de todos los movimientos significativos de los vehículos dentro del sitio, de modo que en el caso de un "incidente", el registro histórico, incluyendo las imágenes capturadas, pueden investigarse para proporcionar una prueba del autor. El sistema no sólo proporciona medidas de seguridad mejoradas, también puede usarse como una herramienta probatoria que posibilita el acceso a datos históricos. Como ejemplo, el estado de un "visitante" puede no haberse identificado correctamente en el Portal de Seguridad.

Continuando con referencia a las Fig. 3 y 4, si el LPN reconocido en la etapa 104 está en la base de datos de empleados 30 o en la base de datos de los visitantes esperados 32 (etapas 146-148), se autorizará al vehículo para que entre al sitio. Como parte del proceso de admisión preferido, el LPN y el sello temporal se añaden a la base de datos de los LPN del sitio 18 (etapa 150) y a una base de datos de LPN en Tránsito.

Cualquier información adicional de la base de datos de los LPN de los empleados 30 o la base de datos de visitantes esperados 32 asociada con los LPN está preferiblemente almacenada en la base de datos de los LPN del sitio 18. Preferiblemente, las imágenes capturadas por las cámaras C4 y C2 también se almacenan en este instante, tal como en un dispositivo de almacenamiento de imágenes 34, y éstas asociadas con el LPN o con otra información de identificación (etapa 152).

En la realización preferida, la barrera B1 se abre en respuesta a una señal comunicada desde el procesador principal 16 a la interfaz de control de la barrera 20 a través de la red de comunicaciones 14 (etapa 154). De este modo, no se requiere ninguna intervención humana para levantar la barrera B1 y permitir la entrada del vehículo al sitio, si el LPN del vehículo está en la base de datos de los LPN de empleados 30 o la base de datos de visitantes esperados 32. Alternativamente, la barrera B1 puede abrirse por un control manual localizado en el Portal de Seguridad.

Si el LPN reconocido en la etapa 104 no está en la base de datos de empleados 30 o la base de datos de visitantes esperados 32 (etapas 146-148), se accede a una base de datos de "lista negra" 36 para determinar si el LPN está almacenado en la misma (etapa 156). La base de datos de la "lista negra" preferiblemente contiene los LPN 25 asociados con vehículos que tienen denegado el acceso al sitio por cualquier razón determinada por la gestión de la instalación del sitio. Por ejemplo, la base de datos de la "lista negra" 36 puede incluir los LPN de vehículos usados previamente por personas que han violado las restricciones de seguridad del sitio o por personas conocidas que se buscan por los oficiales de aplicación de la ley y/o terroristas conocidos o sospechosos. Esto puede incluir tanto sospechosos nacionales, como internacionales y domésticos.

Si el LPN reconocido en la etapa 104 está en la base de datos de la "lista negra" 36 (etapa 158), se notificará automáticamente al personal de seguridad (etapa 160). Preferiblemente, el procesador principal 16 proporciona esta notificación enviando un mensaje de alerta configurable y/o un tono al Portal de Seguridad que se presentará sobre un dispositivo de pantalla 28a en el Portal de Seguridad. Adicionalmente, puede enviarse un mensaje de alerta por correo electrónico a los oficiales de seguridad, en el sitio o fuera del sitio, que están autorizados a informarse o advertirse de que un vehículo que está en la "lista negra" estaba intentando entrar al sitio.

Si el LPN reconocido en la etapa 104 no está en la base de datos de la "lista negra" 36 (etapa 158), se notifica al personal de seguridad en el Portal de Seguridad que se requiere una intervención personal (etapa 162). Por ejemplo, el personal de seguridad puede preguntar al conductor del vehículo con respecto a su destino y negocio en el sitio, y el empleado a contactar para confirmar si el negocio declarado es legítimo. Si se admite el vehículo (etapa 164), el procesamiento preferiblemente continúa en la etapa 150. Si no se admite el vehículo (etapa 164), el procesamiento preferiblemente continúa en la etapa 160.

Si la localización del vehículo corresponde a la cámara C14 (etapa 110), el LPN, el sello temporal y el identificador de la cámara se añaden a la base de datos de LPN en tránsito 19 (etapa 132) para acceder al procesamiento posterior.

Si la localización del vehículo corresponde a la cámara C9 (etapa 112), el procesamiento continúa en el punto B en el diagrama de flujo de la Fig. 5. Preferiblemente, el LPN, el sello temporal y el identificador de la cámara se añaden a la base de datos de LPN en tránsito 19 (etapa 166). Los sellos temporales asociados con las cámaras C9 y C14 se recuperan a partir de la base de datos de LPN en tránsito 19 para el LPN actual (etapa 168), y se calcula en tiempo que tarda el vehículo en desplazarse desde la cámara C14 a la C9 (etapa 170). Si el tiempo de desplazamiento del vehículo entre las cámaras C14 y C9 es mayor que el tiempo máximo predeterminado de la instalación (etapa 172), entonces el vehículo se denomina como "rezagado". Esto puede ocurrir, por ejemplo, si el conductor del vehículo realiza una parada no autorizada para tomar fotos de una instalación sensible en algún punto entre las dos cámaras. En esta situación, el LPN del vehículo y el sello temporal se añaden a la base de datos de rezagados 38 (etapa 174). En una realización preferida, se notificará automáticamente al personal de seguridad cuando un LPN se añade a la base de datos de rezagados 38 de modo que el personal de seguridad pueda tomar las acciones apropiadas en el instante apropiado.

En una realización alternativa, cuando un vehículo pasa la cámara C14, o de otro modo se detecta cerca de la localización de la cámara C14, el LPN, el sello temporal y el identificador de la cámara se añaden a la base de datos de LPN en tránsito 19. Al mismo tiempo, un contador o temporizador comienza a medir el tiempo transcurrido. Si transcurre el tiempo máximo predeterminado antes de que el vehículo se detecte por la cámara C9, el LPN del vehículo y el sello temporal se añaden a la base de datos de "rezagados" 38 y se notifica automáticamente al personal de seguridad.

Si el tiempo de desplazamiento del vehículo entre las cámaras C14 y C9 es menor que el tiempo mínimo predeterminado (etapa 176), entonces el vehículo se designa como un "infractor del límite de velocidad".

Esto puede ocurrir, por ejemplo, si el vehículo excede el límite de velocidad indicado sobre la sección de carretera entre las dos cámaras. En esta situación, el LPN del vehículo y el sello temporal se añaden a la base de datos de infractores de velocidad 40 (etapa 178). Preferiblemente, se notificará automáticamente al personal de seguridad cuando se añade un LPN a la base de datos de infractores de velocidad 40 de modo que el personal de seguridad pueda tomar la acción apropiada en el momento apropiado. También el procesador principal 16 puede generar una notificación que se comunica a través de la red de comunicaciones 14 al VMS 22 para notificar al conductor del vehículo que el vehículo ha violado el límite de velocidad indicado.

Continuado con referencia a las Fig. 2 y 5, cuando se ha detectado el vehículo en la cámara C9, el sistema 10 de la realización preferida activa el VMS 22a para proporcionar información pertinente al conductor del vehículo

(etapa 182). Esto preferiblemente se logra accediendo primero a la base de datos de LPN del sitio 18 para determinar el destino del vehículo dentro del sitio (etapa 180). El VMS 22a se activa a continuación para presentar un mensaje, tal como una información respectiva al destino del vehículo. Por ejemplo, si la información accedida desde la base de datos de los LPN indica que el vehículo está destinado al estacionamiento de visitantes, el VMS 22a puede presentar las direcciones a ese destino.

Si la localización del vehículo corresponde a la cámara C6 en la entrada al estacionamiento de alta seguridad (etapa C114), el procesamiento continúa en el punto C en el diagrama de flujo de la Fig. 6. En la realización preferida, el procesador principal 16 accede a una base de datos de alta seguridad 42 (etapa 184), y se realiza una determinación de si el LPN detectado está listado en la misma en asociación con un empleado o un visitante que tiene una acreditación de alta seguridad (etapa 186). Si el LPN detectado está en la base de datos de alta seguridad 42 (etapa 186), se proporciona una señal a través de la interfaz de control de barrera 20 para levantar la barrera B4 o un dispositivo similar para permitir que el vehículo proceda al interior del estacionamiento de alta seguridad. Preferiblemente el LPN del vehículo y el sello temporal asociados se añaden a continuación a la base de datos 44 del inventario del estacionamiento de alta seguridad. Si el LPN detectado no está en la base de datos de alta seguridad 42 (etapa 186) se deniega al vehículo la entrada al estacionamiento de alta seguridad y se notifica automáticamente al personal de seguridad (etapa 188).

Con referencia a la Fig. 3, si la localización del vehículo corresponde a la cámara C5 en la salida del estacionamiento de alta seguridad (etapa 114), el LPN se elimina de la base de datos del inventario del estacionamiento de alta seguridad 44 (etapa 136), y se añaden el LPN, el sello temporal y el identificador de la cámara (tal como CS) a la base de datos de los LPN en tránsito 19 (etapa 138). Este proceso se repite mientras el vehículo permanezca en la instalación monitorizada.

Como se representa en el diagrama de flujo de la Fig. 3, si la localización del vehículo corresponde a la cámara C10 en la entrada al estacionamiento de visitantes (etapa 118), el procesamiento continúa en el punto 1) en el diagrama de flujo de la Fig. 7. En la realización preferida, los LPN detectados pueden estar asociados con un número de ticket de aparcamiento (etapa 194), tal como el siguiente número de ticket de aparcamiento en una secuencia de números, y la imagen de la placa de matrícula del vehículo capturada por la cámara C10 se almacena en asociación con el LPN y el número de ticket (etapa 195). A continuación se activa un dispensador de ticket de aparcamiento 24 para dispensar un ticket de aparcamiento que tiene impreso sobre el mismo el número de ticket de aparcamiento asociado con el LPN (etapa 196). Además de la representación numérica del número del ticket, preferiblemente hay también una versión codificada del número del ticket, tal como un código de barras o una banda magnética codificada. En la realización preferida, una vez que se ha sacado el ticket del dispensador de ticket de aparcamiento 24, se levanta la barrera B3 (etapa 198), y se añaden el LPN, el sello temporal y el número de ticket a la base de datos del inventario del estacionamiento de visitantes 48 (etapa 200). El proceso mencionado en este documento generalmente se refiere a las instalaciones que utilizan dispensadores automáticos de tickets como parte del control del aparcamiento.

Si la localización del vehículo corresponde a la cámara C1 a la salida del estacionamiento de visitantes (etapa 120), el procesamiento continúa en el punto E en el diagrama de flujo de la Fig. 8. La realización preferida de la invención incluye un lector de tickets 26 para recibir el ticket de aparcamiento del conductor del vehículo y para leer el número codificado del ticket de aparcamiento del propio ticket de aparcamiento (etapa 202). En una realización preferida, el lector de tickets 26 comprende un lector de códigos de barras. Después de que se ha leído el número de ticket, del ticket de aparcamiento, se accede a la base de datos de inventario del estacionamiento de visitantes 48 para recuperar el LPN que se asoció con el número de ticket en el momento que se dispuso el ticket (etapa 204). Si el LPN recuperado de la base de datos del inventario del estacionamiento de visitantes 48 coincide con el LPN capturado por la cámara C a la salida del estacionamiento (etapa 206), se calcula la tasa de aparcamiento en base a la duración de la estancia calculada por el sistema. La tasa calculada se convierte en deuda antes de la salida (etapa 208). A continuación se añaden el LPN y el sello temporal a la base de datos de LPN en tránsito 19 (etapa 210), y se levanta la barrera B2 para permitir la salida del vehículo del estacionamiento de visitantes (etapa 211). Como se ha descrito en los párrafos anteriores, todos estos procesos se prestan por sí mismos a aplicaciones comerciales. Incluso en este entorno, se conseguirá una seguridad mejorada.

Si el LPN recuperado de la base de datos del inventario del estacionamiento de visitantes 48 no coincide con el LPN capturado por la cámara C1 a la salida del estacionamiento (etapa 206), el sistema 10 inicia un proceso para resolver coincidencia. En la realización preferida, se recuperan la imagen de la placa de matrícula del vehículo asociada con el número del ticket leído por el lector de tickets 26 y se representan en el terminal de la cabina de pago 28b (etapa 212). También se representan en el terminal de la cabina de pago 28b la imagen de la placa de matrícula capturada por la cámara C11 (etapa 212). Preferiblemente el asistente de la cabina comparará visualmente las dos imágenes para determinar una coincidencia (etapa 212).

Si la comprobación visual indica que el LPN de la placa de matrícula captada por la cámara C11 no coincide con el LPN de la placa de matrícula captada por la cámara C10 que se asoció con el número de ticket (etapa 214), el asistente de la cabina de pago corregirá manualmente el LPN en la base de datos de inventario del estacionamiento de visitantes 48 para que coincida con el LPN mostrado en las imágenes (etapa 216). Esta intervención manual generalmente sólo ocurriría en circunstancias excepcionales. El LPN y el sello temporal preferiblemente se añaden a

la base de datos de LPN en tránsito 19 (etapa 210), y la barrera 82, o dispositivo similar, se actúa para permitir que el vehículo salga del estacionamiento de visitantes (etapa 211).

Si la comprobación visual indica que el LPN de la placa de matrícula captada por la cámara C11 no coincide con el LPN de la placa de matrícula captada por la cámara C10 que se asoció con el número de ticket (etapa 214), se podría notificar al supervisor del aparcamiento, preferiblemente automáticamente tal como por correo electrónico, que es necesaria la intervención personal (etapa 218). Esta situación ocurre, por ejemplo, si alguien intenta salir del estacionamiento usando un ticket que se dispensó al conductor de otro vehículo.

Si la localización del vehículo corresponde a la cámara C8 en la entrada del estacionamiento de seguridad normal (etapa 122), el procesamiento continúa en el punto F en el diagrama de flujo de la Fig. 9. En la realización preferida, el procesador principal 16 accede a la base de datos de empleados 30 (etapa 220), y se realiza una determinación de si el LPN detectado está listado en la misma (etapa 222). Si el LPN detectado está en la base de datos de empleados 30 (etapa 222), el LPN del vehículo y el sello temporal asociado se añaden preferiblemente a una base de datos 50a del inventario del primer nivel del aparcamiento de seguridad normal (etapa 224), y se eliminan de la base de datos de LPN en tránsito 19 (etapa 226). Se proporciona una señal a través de la interfaz de control de la barrera 20 para actuar la barrera B5 o dispositivo similar para permitir que el vehículo proceda a entrar en el estacionamiento de seguridad normal (etapa 228). En la realización preferida, el valor que indica el número de espacios de aparcamiento no ocupados restantes en el nivel uno del estacionamiento se disminuye (etapa 230). Preferiblemente, este valor es un registro almacenado en la base de datos 50a del inventario del primer nivel del estacionamiento de seguridad normal. El número de espacios de aparcamiento no ocupados en los niveles uno y dos del estacionamiento de seguridad normal preferiblemente se representan a continuación sobre el VMS 22b a la entrada del nivel uno del estacionamiento de seguridad normal, y sobre el VMS 22c a la entrada del nivel dos del estacionamiento de seguridad normal (etapa 232). Este proceso se aplicaría independientemente del número de niveles disponibles en cada uno de los estacionamientos.

Si el LPN detectado no está en la base de datos de empleados 30 (etapa 222), se deniega la entrada del vehículo al estacionamiento de seguridad normal mediante el uso de una barrera o dispositivo similar y se presenta un mensaje automático sobre el VMS 22b para dirigir el vehículo al estacionamiento autorizado (etapa 234). Puede notificarse automáticamente al personal de seguridad que un vehículo no autorizado ha intentado entrar en un estacionamiento no autorizado.

Si la localización del vehículo corresponde a la cámara C12 a la entrada del nivel dos del estacionamiento de seguridad normal (etapa 124), el procesamiento continúa en el punto G en el diagrama de flujo de la Fig. 10. En la realización preferida, el LPN del vehículo y el sello temporal asociado preferiblemente se eliminan de la base de datos 50a del inventario del primer nivel del estacionamiento de seguridad normal (etapa 236), y se añaden a la base de datos 50b del inventario del segundo nivel del aparcamiento de seguridad normal (etapa 238). Preferiblemente, el valor que indica el número de espacios de aparcamiento desocupados en el nivel uno del aparcamiento se incrementa (etapa 240), y el valor que indica el número de espacios de aparcamiento desocupados en el nivel dos del estacionamiento se disminuye (etapa 242). En la realización preferida, el valor que indica el número de espacios de aparcamiento desocupados en el nivel dos del estacionamiento es un registro almacenado en la base de datos 50b del inventario del segundo nivel del aparcamiento de seguridad normal. El número de espacios de aparcamiento desocupados en los niveles uno y dos del estacionamiento de seguridad normal preferiblemente se representan a continuación sobre el VMS 22b a la entrada del nivel uno del estacionamiento de seguridad normal, y sobre el VMA 22c a la entrada del nivel dos del estacionamiento de seguridad normal (etapa 244).

Si la localización del vehículo corresponde a la cámara C13 a la salida del nivel dos del estacionamiento de seguridad normal (etapa 126), el procesamiento continúa en el punto H en el diagrama de flujo de la Fig. 10. En la realización preferida, el LPN del vehículo y el sello temporal asociado, preferiblemente se eliminan de la base de datos 50b del inventario del segundo nivel del estacionamiento de seguridad normal (etapa 246), y se añade a la base de datos 50a del inventario del primer nivel del estacionamiento de seguridad normal (etapa 248). Preferiblemente, el valor que indica el número de espacios de aparcamiento desocupados en el nivel dos del aparcamiento se incrementa (etapa 250), y el valor que indica el número de espacios de aparcamiento desocupados en el nivel uno del estacionamiento se disminuye (etapa 252). De nuevo, el número de espacios de aparcamiento desocupados en los niveles uno y dos de los estacionamientos de seguridad normal se representan a continuación preferiblemente sobre los VMS 22b y 22c (etapa 244).

Si la localización del vehículo corresponde a la cámara C7 a la salida del nivel uno del estacionamiento de seguridad normal (etapa 128), el procesamiento continúa en el punto I en el diagrama de flujo de la Fig. 10. En la realización preferida, el LPN del vehículo y el sello temporal asociado preferiblemente se eliminan de la base de datos 50b del inventario del primer nivel del estacionamiento de seguridad normal (etapa 254) y se añaden a la base de datos de LPN en tránsito 19 (etapa 256). Preferiblemente, el valor que indica el número de espacios de aparcamiento desocupados en el nivel uno del estacionamiento se incrementa (etapa 258) y el número de espacios de aparcamiento desocupados en los niveles uno y dos del estacionamiento de seguridad normal se representan sobre los VMS 22b y 22c (etapa 244).

Si la localización del vehículo corresponde a la cámara C3 en la salida del sitio (etapa 130), el LPN del vehículo se elimina preferiblemente de la base de datos de LPN del sitio 18 y la base de datos de LPN en tránsito 19 (etapa 140).

- 5 La descripción anterior de las realizaciones preferidas para esta invención se ha presentado para propósitos de ilustración y descripción. No pretenden ser exhaustivas, ni limitar la invención a la forma precisa descrita. Son posibles modificaciones o variaciones a la luz de las enseñanzas e ilustraciones anteriores. Las realizaciones se eligen y se describen en un esfuerzo de proporcionar las mejores ilustraciones de los principios de la invención y su aplicación práctica, y por lo tanto posibilitan que un especialista en la técnica utilice la invención en diversas realizaciones y con diversas modificaciones como se adapten al uso particular contemplado.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de control de acceso y monitorización para monitorizar y controlar el acceso de vehículos dentro de una instalación que tiene una pluralidad de áreas, comprendiendo el sistema:

una pluralidad de dispositivos de imagen de video (C1-C14) distribuidos en la instalación para capturar imágenes de indicios sobre uno o más de los vehículos;

5 un sistema de procesamiento de imágenes de video (12) en comunicación con la pluralidad de dispositivos de imagen (C1-C14) para operar sobre las imágenes de los indicios para identificar uno o más caracteres en las mismas;

una base de datos de vehículos admisibles (30, 32) para almacenar los caracteres asociados con los vehículos que son admisibles a la instalación;

10 un procesador (16) en comunicación con el sistema de procesamiento de imágenes de video (12) y la base de datos de vehículos admisibles 10 para recibir los caracteres identificados por el sistema de procesamiento de imágenes de video (12) y acceder a la base de datos de vehículos admisibles (30, 32) para determinar si los caracteres identificados corresponden a caracteres asociados con vehículos que son admisibles a la instalación; y

15 una red de comunicaciones (14) para proporcionar comunicación entre el procesador (16) y uno o más de los dispositivos de imágenes de video (C1-C14), el sistema de procesamiento de las imágenes de video (12), y la base de datos de vehículos admisibles;

en el que:

20 la pluralidad de dispositivos de imágenes de video (C1-C14) incluye un primer dispositivo de imágenes de video (C1-C14) dispuesto en una primera localización dentro de la instalación y que monitoriza un vehículo que entra a una primera área de la pluralidad de áreas de la instalación y un segundo dispositivo de imágenes de video (C9) dispuesto en una segunda localización dentro de la instalación y que monitoriza un vehículo que entra en la segunda de una pluralidad de áreas de la instalación, capturando el primer dispositivo de imágenes de video (C1-C14) una primera imagen de los indicios sobre un vehículo en tránsito cuando el vehículo en tránsito pasa cerca del primer dispositivo de imagen en un primer instante y capturando el segundo dispositivo de imagen (C1-C14) una segunda imagen de los indicios sobre el vehículo en tránsito cuando el vehículo en tránsito pasa cerca del segundo dispositivo de imagen (C9) en un segundo instante;

30 el sistema de procesamiento de imágenes de video (12) opera sobre las imágenes primera y segunda de los indicios para identificar uno o más de primeros caracteres en la primera imagen y uno o más segundos caracteres en la segunda imagen; y

35 el procesador (16) recibe los primeros y segundos caracteres identificados por el sistema de procesamiento de imágenes de video (12) y asocia un primer sello temporal con los primeros caracteres y un segundo sello temporal con los segundos caracteres, determinando del procesador un tiempo de tránsito en base a la diferencia de tiempo entre el primer y segundo sellos temporales;

caracterizado porque:

se proporciona una base de datos de rezagados (38) para almacenar información asociada con los vehículos que se determina que se han rezagado dentro de la instalación; y

40 el procesador genera una señal de alerta de rezagados cuando el tiempo de tránsito es mayor que un tiempo máximo predeterminado, comunica la señal de alerta de rezagados a un portal de seguridad para notificar al personal de seguridad de un vehículo rezagado y proporciona a la base de datos de rezagados (38) la información asociada con los vehículos que se han determinado como rezagados dentro de la instalación.

45 2. El sistema de control de acceso y monitorización de la reivindicación 1 que comprende además:

una interfaz de un control de barrera (20) en comunicación con el procesador (16) para controlar el funcionamiento de una o más barreras (B1) que bloquean el acceso del vehículo a una o más áreas de la instalación; en el que:

50 el procesador proporciona una señal de control de barrera a la interfaz de control de barrera (20) para actuar la barrera (B1) para proporcionar el acceso del vehículo a una o más áreas de la instalación cuando los caracteres identificados están asociados con un vehículo que es admisible a la instalación; y

la red de comunicaciones (14) proporciona comunicación entre el procesador (16) y la interfaz de control de barrera (20).

3. El sistema de control de acceso y monitorización de la reivindicación 1 ó la reivindicación 2 que comprende además:
- 5 una base de datos de vehículos en el sitio (19) para almacenar información asociada con vehículos que se han admitido a la instalación; en el que
- el procesador (16) proporciona a la base de datos de vehículos en el sitio información asociada con los vehículos que se han admitidos a la instalación.
- 10 4. El sistema de control de acceso y monitorización de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3 que comprende:
- una base de datos de lista negra (36) para almacenar información asociada con los vehículos a los que se deniega el acceso a la instalación; en el que
- 15 el procesador (16) comunica con la base de datos de la lista negra (38) para acceder a la base de datos de la lista negra (36) para determinar si los caracteres identificados corresponden a caracteres asociados con vehículos a los que se deniega el acceso a la instalación y el procesador (16) proporciona información al portal de seguridad para alertar al personal de seguridad de que un vehículo listado en la base de datos de la lista negra ha intentado tener acceso a la instalación.
5. El sistema de control de acceso y monitorización de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 que comprende además:
- 20 una base de datos de vehículos en tránsito (19) para almacenar información asociada con vehículos que se han admitido a la instalación y que están en tránsito entre áreas dentro de la instalación; en el que
- el procesador (16) proporciona a la base de datos de vehículos en tránsito información asociada con los vehículos que se han admitido a la instalación y están en tránsito entre áreas dentro de la instalación.
- 25 6. El sistema de control de acceso y monitorización de una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 que comprende además:
- una base de datos de infractores de velocidad (40) para almacenar información asociada con los vehículos que han excedido el límite de velocidad dentro de la instalación; en el que
- 30 el procesador (16) genera una señal de alerta de exceso de velocidad cuando el tiempo de tránsito es menor de un tiempo mínimo predeterminado, comunica la señal de alerta de exceso de velocidad al portal de seguridad para notificar al personal de seguridad de un vehículo con exceso de velocidad y proporciona a la base de datos de infractores de velocidad con la información asociada con los vehículos que han excedido el límite de velocidad dentro de la instalación.
7. El sistema de control de acceso y monitorización de la reivindicación 6 que comprende además:
- 35 un indicador de mensajes variables (22) para representar mensajes visuales a los conductores de los vehículos dentro de la instalación, estando el indicador de mensajes variables en comunicación con el procesador (16); en el que
- el procesador (16) genera una señal de alerta de exceso de velocidad al indicador de mensajes variables para notificar al conductor de vehículo con exceso de velocidad que se ha detectado que el vehículo ha excedido el límite de velocidad.
- 40 8. El sistema de control de acceso y monitorización de una cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que:
- 45 el primer dispositivo de imágenes de video (C1-C14) está dispuesto en una entrada a un área de aparcamiento dentro de la instalación y captura imágenes de indicios sobre los vehículos que entran en el área de aparcamiento, y el segundo dispositivo de imágenes de video (C1-C14) está dispuesto en una salida del área de aparcamiento para capturar imágenes de indicios sobre los vehículos que salen del área de aparcamiento;
- se proporciona una base de datos del área de aparcamiento para almacenar los caracteres asociados con los vehículos que han entrado en el área de aparcamiento; y
- 50 el procesador (16) proporciona a la base de datos del área de aparcamiento información asociada con vehículos que han entrado en el área de aparcamiento, y para eliminar de la base de datos del área de

aparcamiento la información asociada con los vehículos que han salido del área de aparcamiento.

9. El sistema de control de acceso y monitorización de la reivindicación 8 que comprende además:

una indicador de mensajes variables (22) para representar mensajes visuales a los conductores de los vehículos dentro de la instalación, comunicando el indicador de mensajes variables con el procesador (16), en el que:

5

el procesador (16) mantiene una cuenta de vehículos que están en el área de aparcamiento en un instante determinado y comunica la información relacionada con la cuenta al indicador de mensajes variables para notificar al conductor de un vehículo la información relativa al número de espacios de aparcamiento disponibles en el área de aparcamiento.

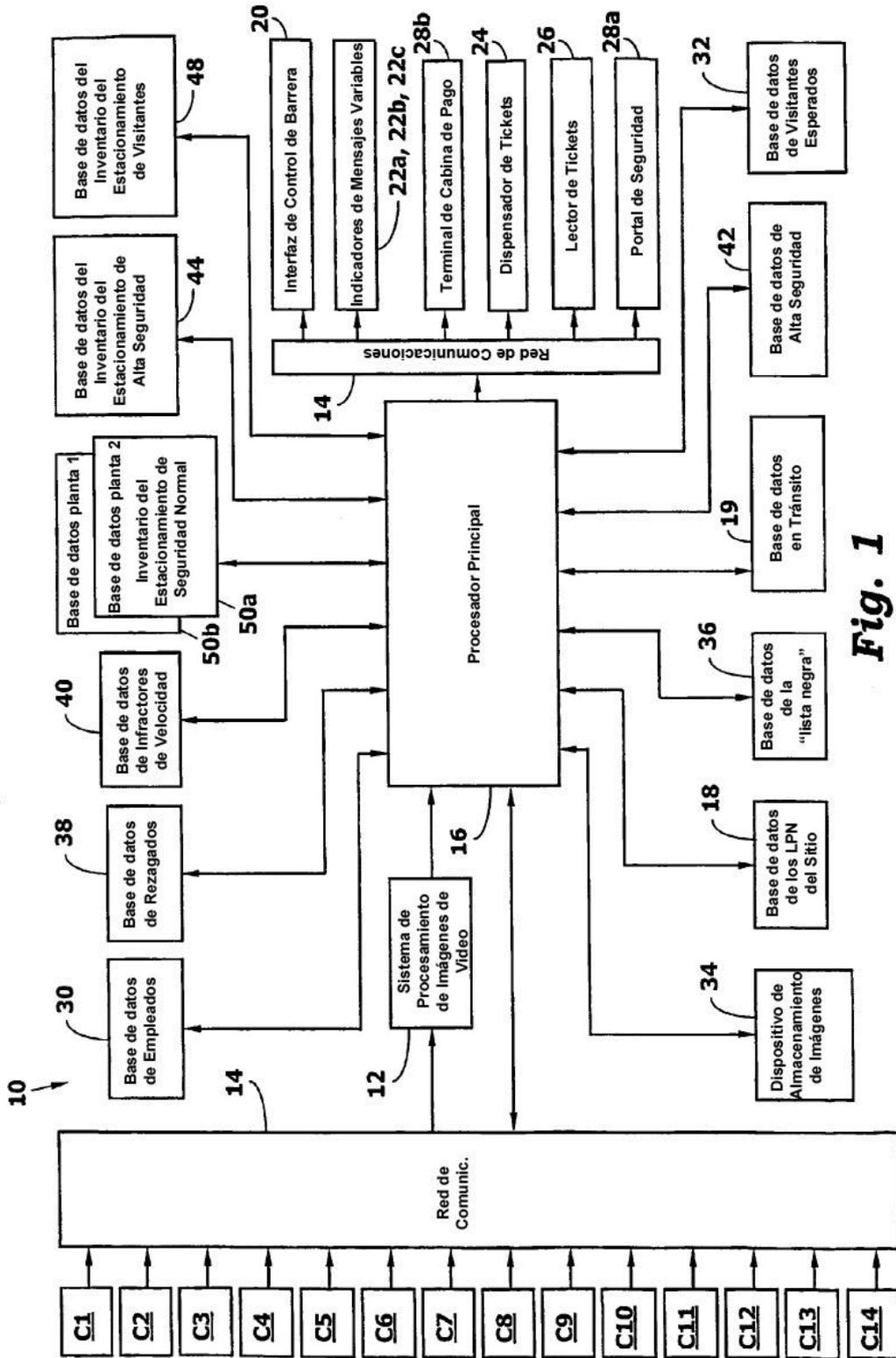


Fig. 1

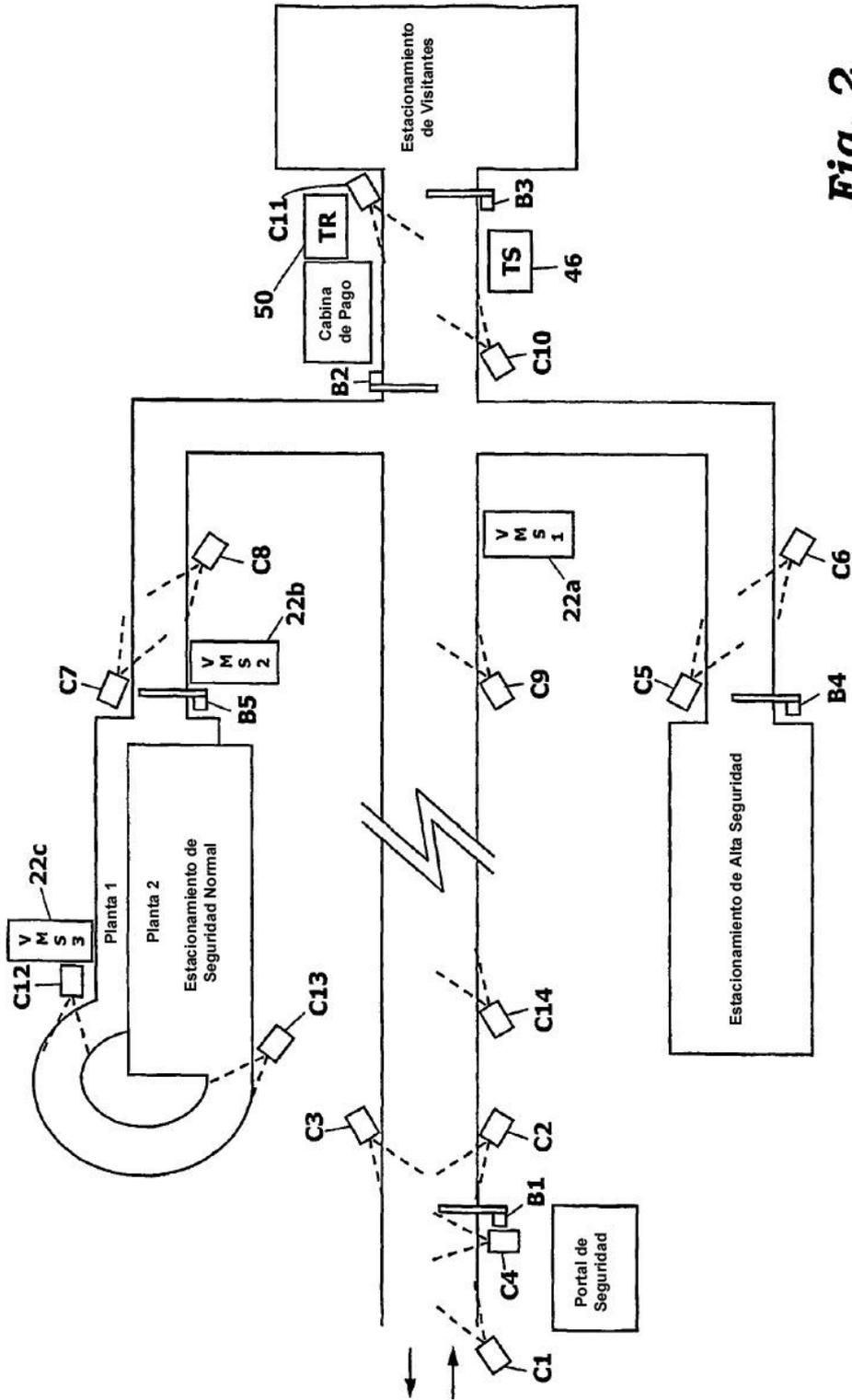


Fig. 2

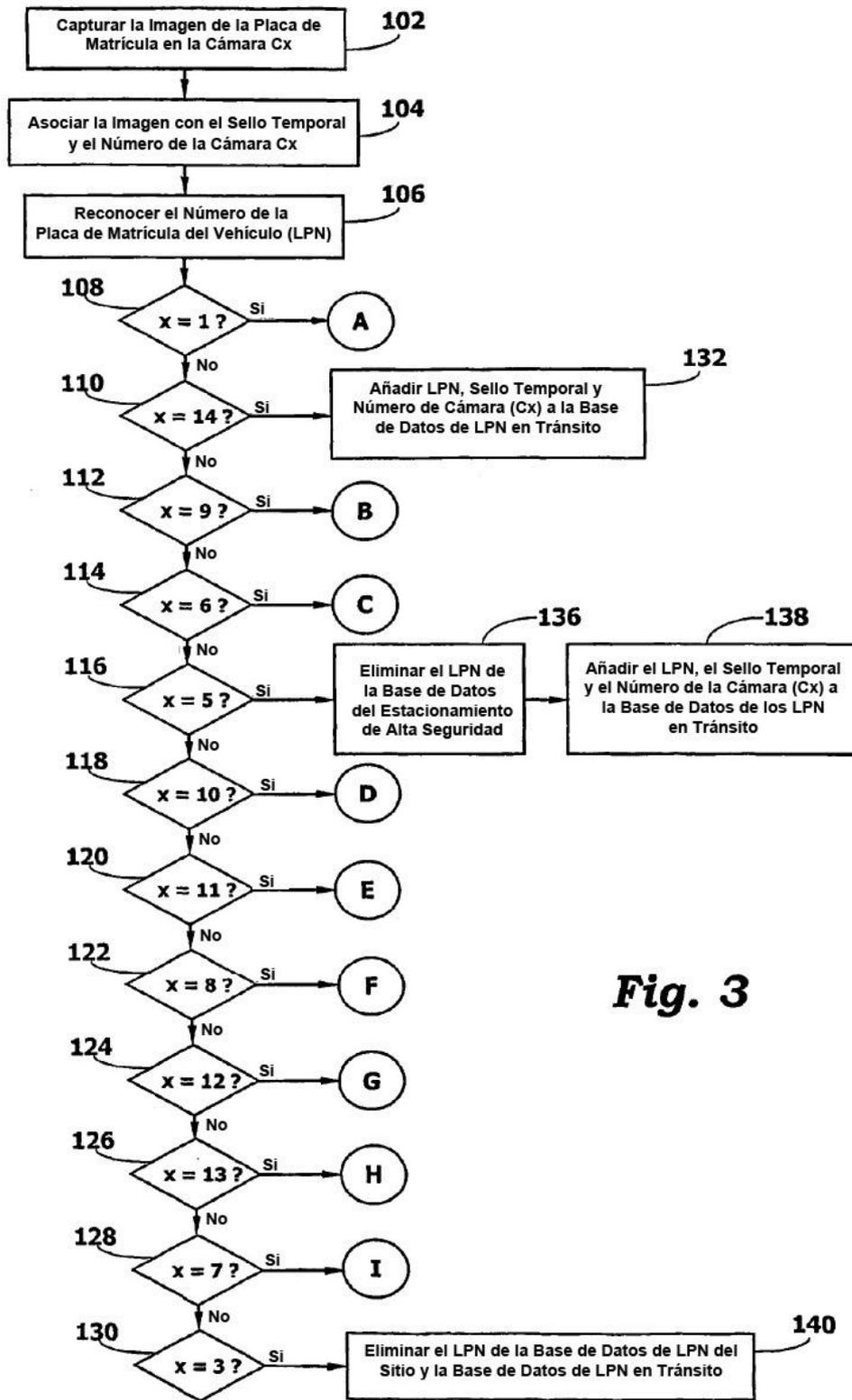


Fig. 3

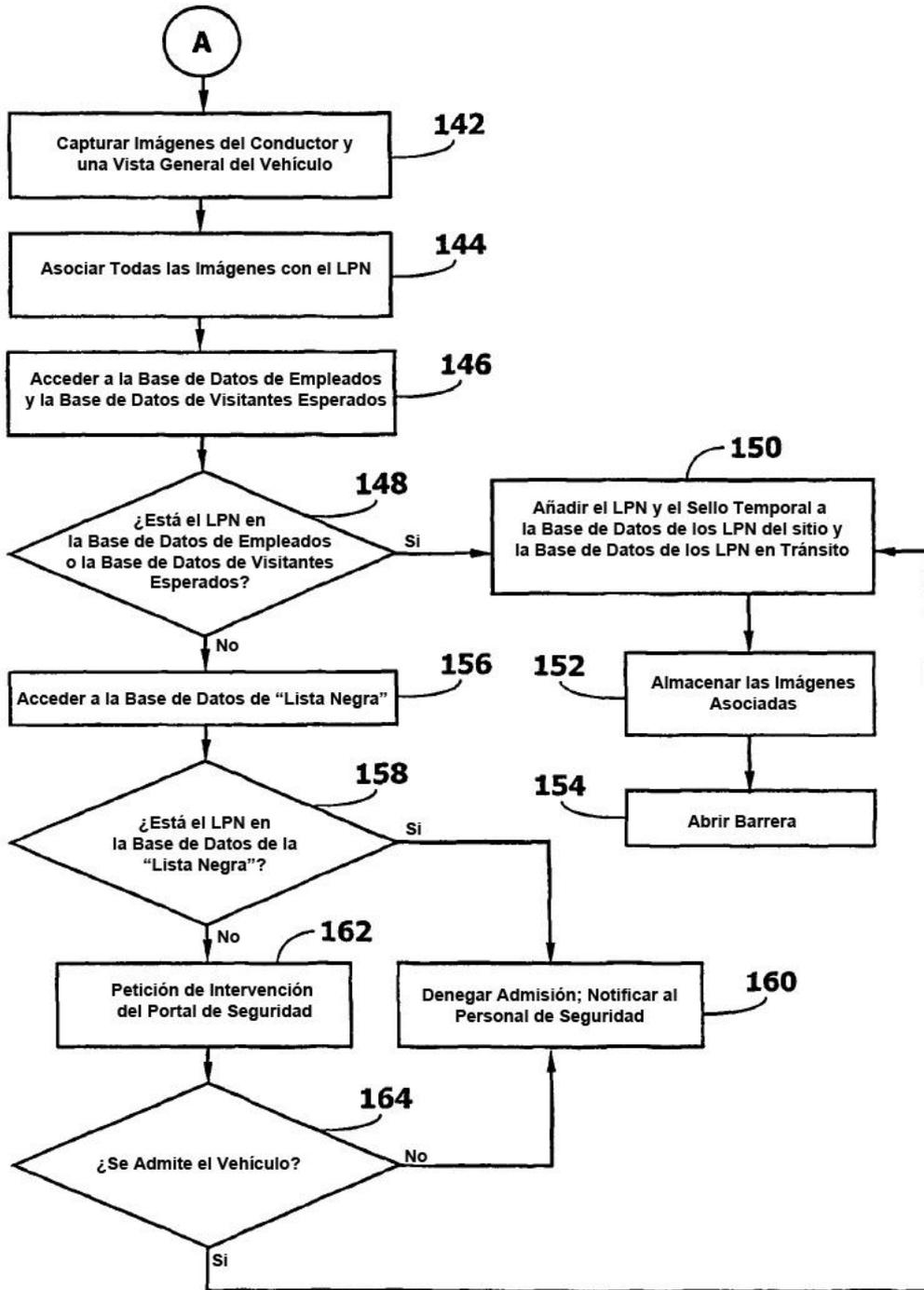


Fig. 4

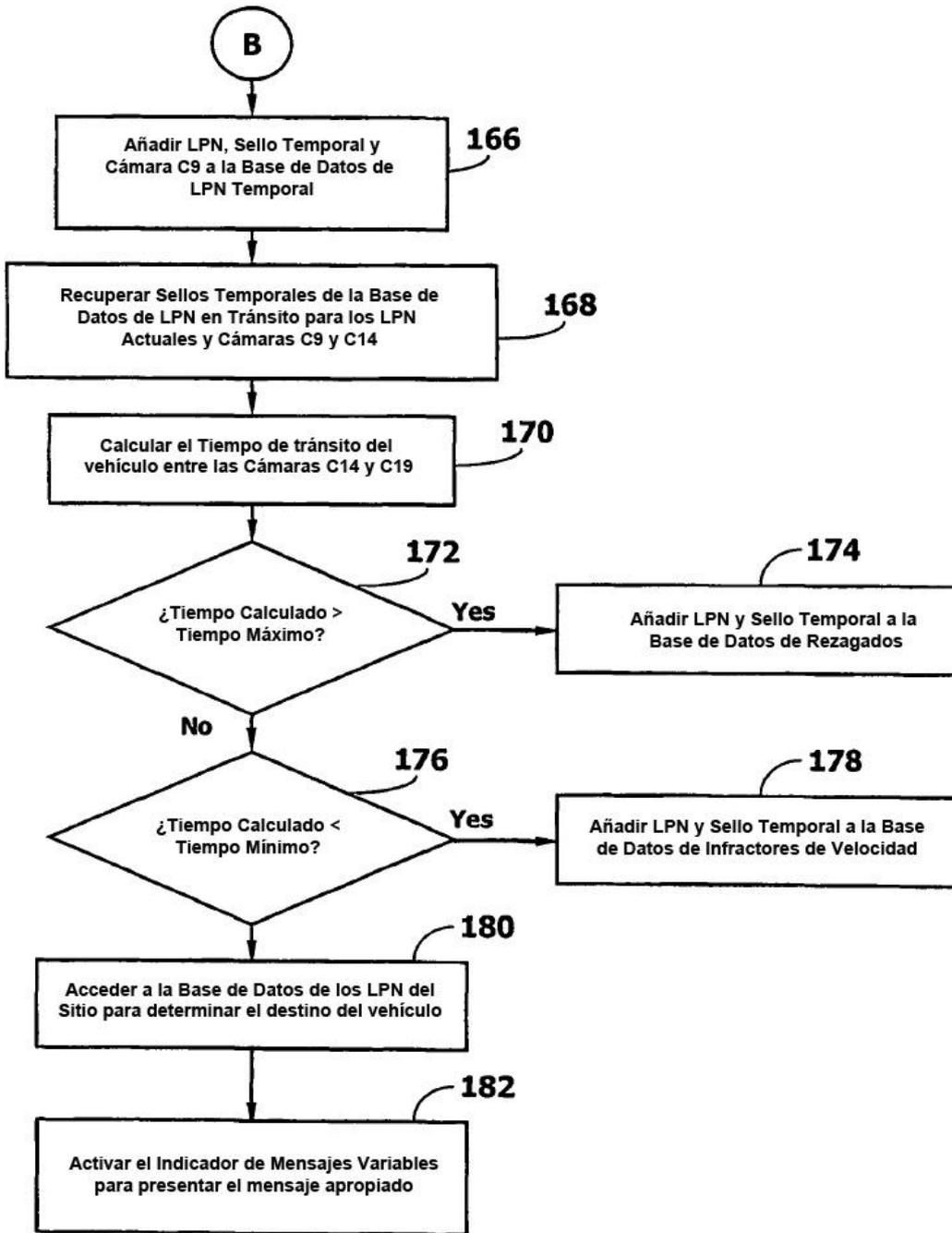


Fig. 5

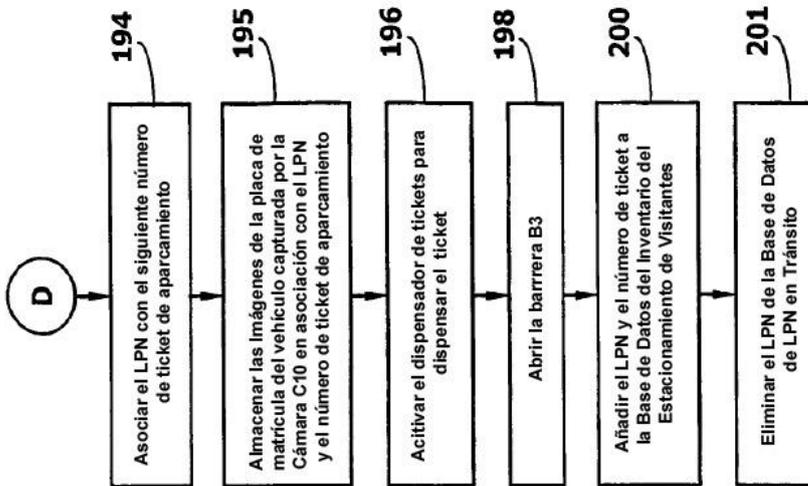


Fig. 7

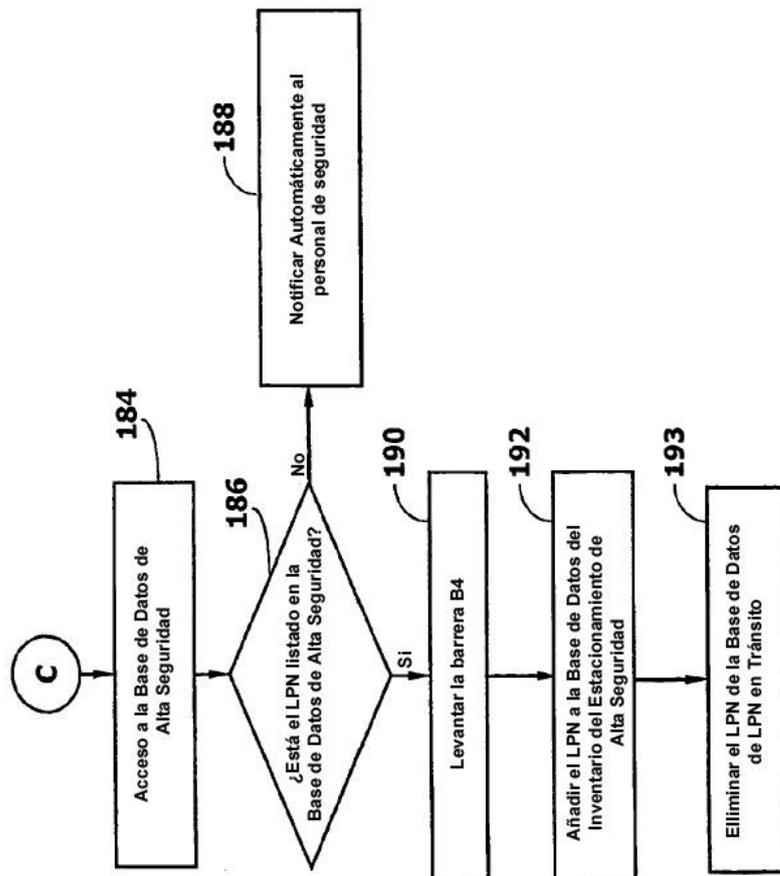


Fig. 6

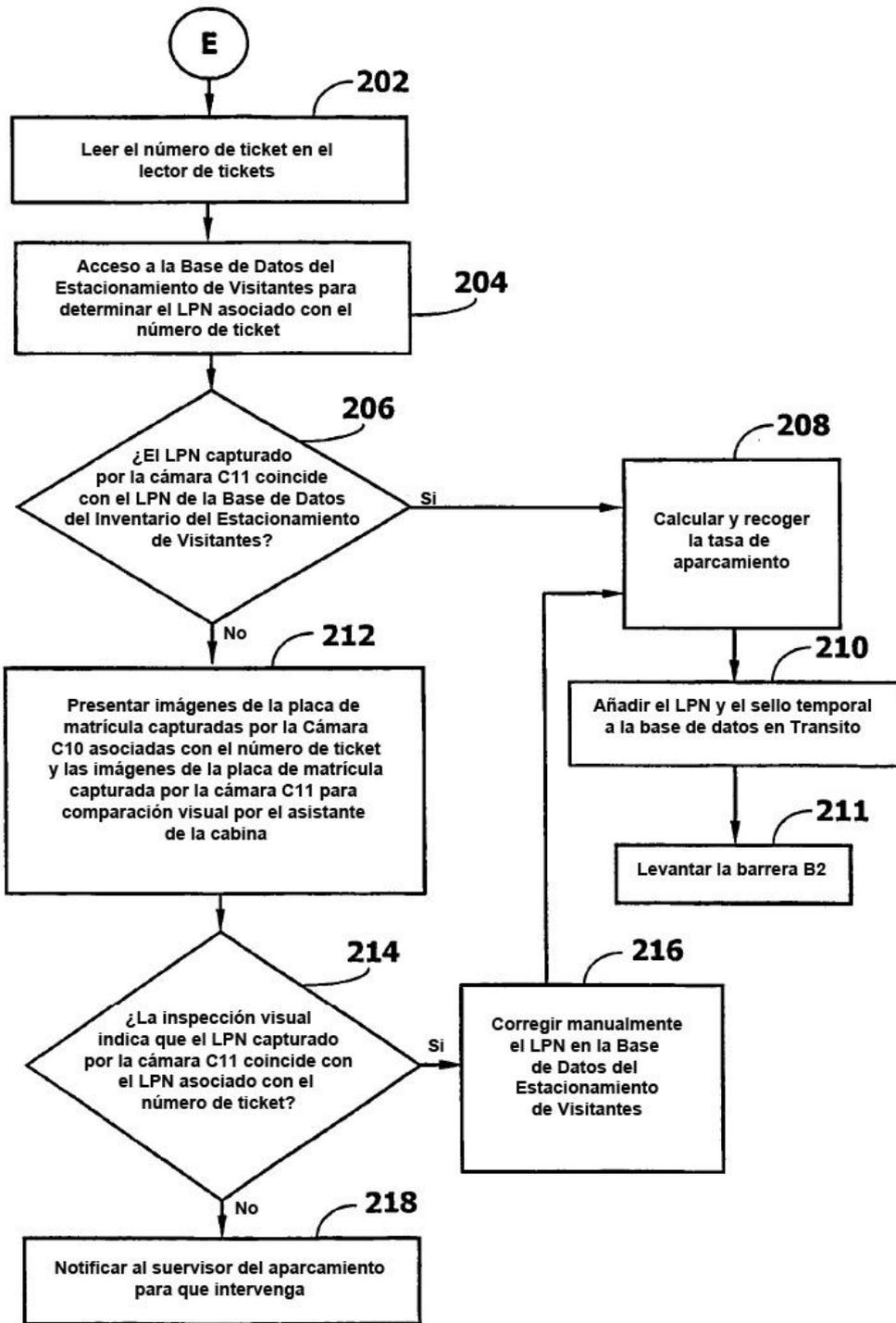


Fig. 8

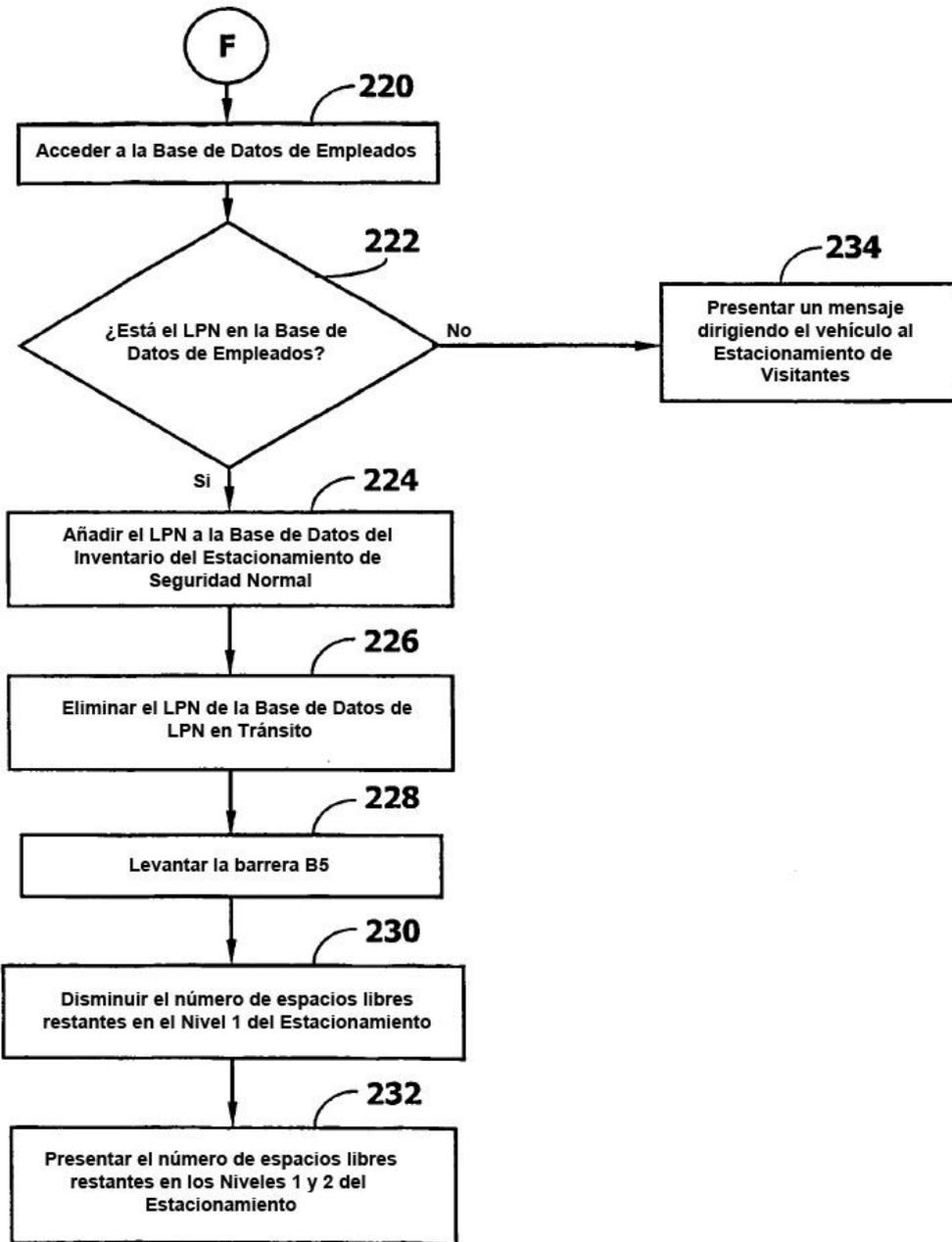


Fig. 9

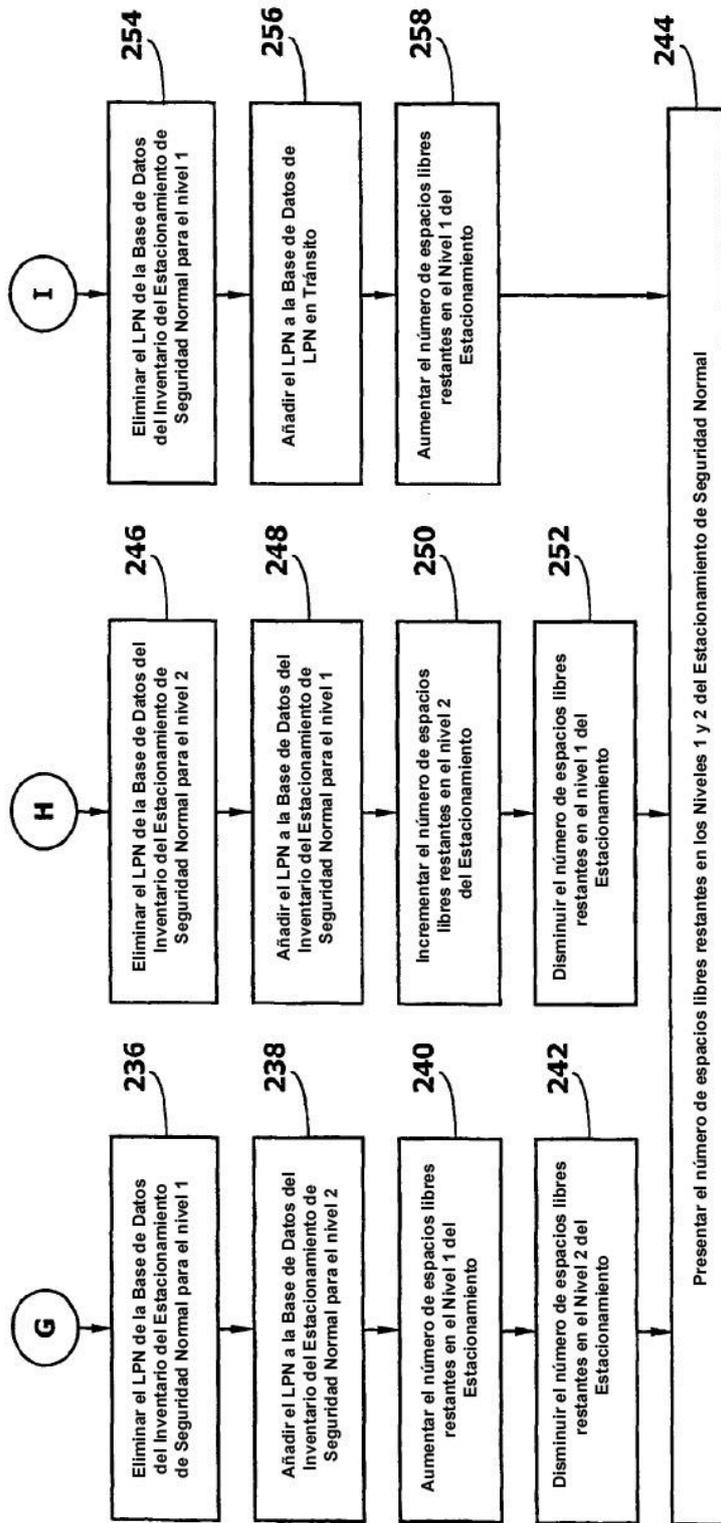


Fig. 10

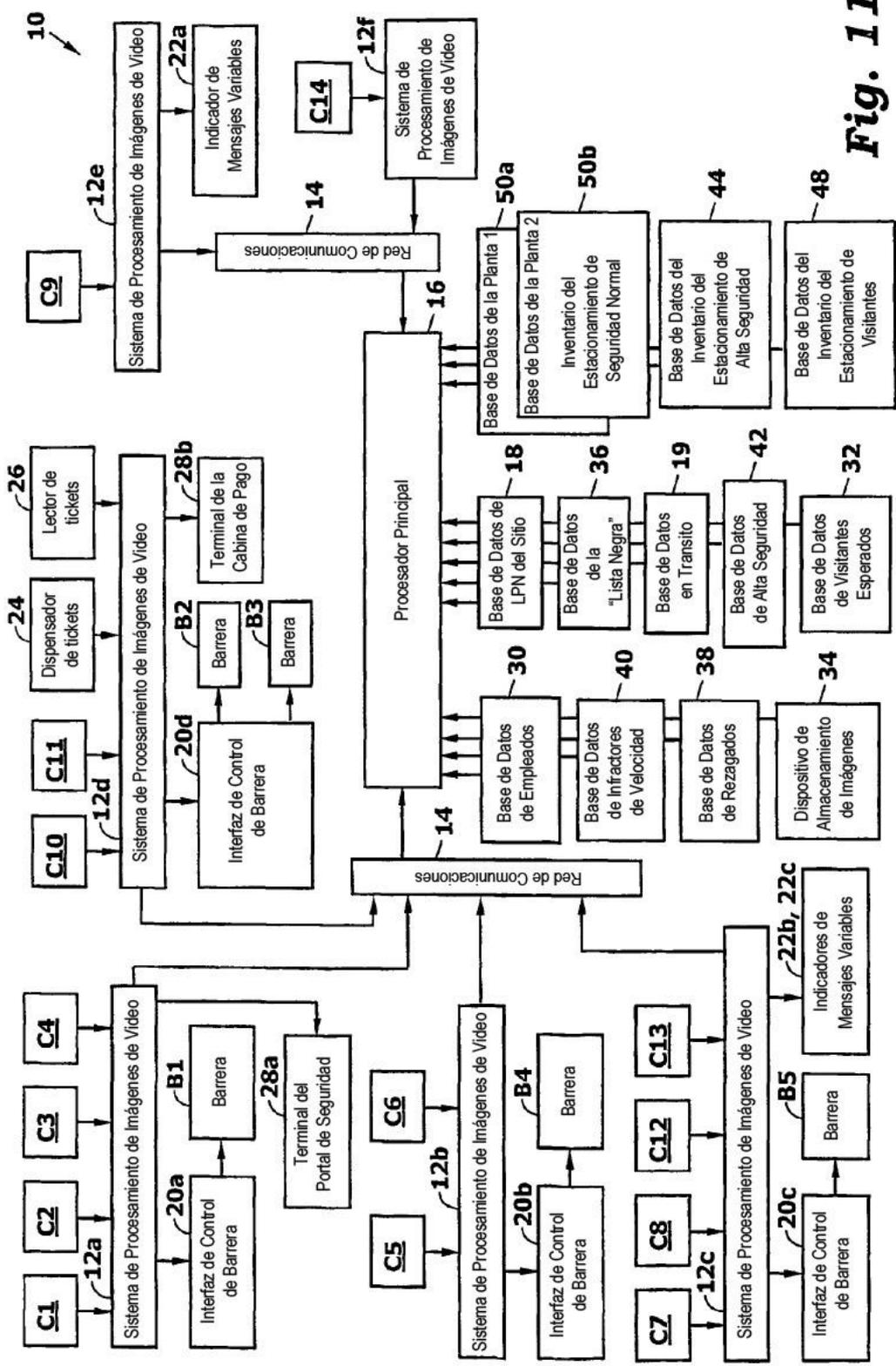


Fig. 11