

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 733 060**

51 Int. Cl.:

G07B 15/06 (2011.01)

G08G 1/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.11.2013** **E 17150067 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2019** **EP 3182380**

54 Título: **Dispositivo de peaje o sistemas telemáticos**

30 Prioridad:

19.11.2012 EP 12193179

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

27.11.2019

73 Titular/es:

KAPSCH TRAFFICOM AB (100.0%)

Box 1063

551 10 Jönköping, SE

72 Inventor/es:

CARLSSON, CARL-OLOV

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 733 060 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de peaje o sistemas telemáticos

Campo de la técnica

5 La presente invención se relaciona con el campo de los dispositivos de sistema de peaje. En particular, la invención se relaciona con un dispositivo que está provisto con un sensor de imagen basado en píxeles en donde el sensor de imagen está adaptado para estar dispuesto por encima de una zona de vigilancia prevista en una carretera. La zona de vigilancia tiene una extensión a lo largo de la dirección de la carretera, y el sensor de imagen está adaptado para estar dispuesto entre una primera y una segunda zona final de la zona de vigilancia.

Antecedentes

10 Los sistemas de peaje en carretera se usan para detectar y registrar vehículos que están utilizando una carretera que está sujeta a pagos de peaje, a veces en términos de impuestos. El sistema de peaje en carretera más comúnmente usado comprende un portal con varios dispositivos, incluyendo un transceptor y sensores, dispuestos en éste. El transceptor se usa para el registro automático de los vehículos que pasan con transpondedores. Los vehículos con transpondedores son automáticamente cargados con el peaje cada vez que pasan por una estación de peaje. Los sensores, preferiblemente cámaras, se usan para capturar imágenes de las matrículas de los vehículos que pasan sin transpondedores. Dependiendo del concepto de sistema las imágenes se pueden usar para realizar el peaje basándose en el número de matrícula o servir como una evidencia de incumplimiento en el caso de que se requieran los transpondedores.

15 Comúnmente, se disponen dos cámaras como una pareja en el portal y se posicionan para capturar un carril de la zona de vigilancia. La primera de las dos cámaras se dirige hacia una primera zona final en donde los vehículos están entrando en la zona de vigilancia y la segunda de las dos cámaras se dirige hacia una segunda zona final en donde los vehículos están saliendo de la zona de vigilancia. Las cámaras están enfocadas a una altura preestablecida por encima de la carretera correspondiente a la altura de la matrícula de los vehículos que pasan. La altura se preestablece basándose en la altura más común de las matrículas en un vehículo estándar. Las imágenes que son capturadas por las cámaras son procesadas normalmente en un sistema ANPR (reconocimiento de matrícula automático).

20 Como se describe en el documento US6959869B las cámaras capturan los números de la matrícula delantera y trasera y los números son automáticamente correspondidos el uno al otro por un dispositivo de control tal como un ordenador. Con este sistema, son necesarias al menos dos cámaras para capturar tanto la matrícula delantera como la matrícula trasera. Un transceptor es necesario también para la lectura automática y el seguimiento de los transpondedores. Por lo tanto, se usan varios dispositivos separados para la detección del vehículo, el seguimiento y el registro lo cual aumenta el coste de los sistemas de peaje en carretera y aumenta el impacto visual del portal con varios dispositivos montados sobre el mismo.

25 Con los sistemas descritos anteriormente, es necesario utilizar un sistema de seguimiento entre las zona de captura para asegurar que la captura de las imágenes por las dos cámaras se pueda vincular al mismo vehículo.

Los dispositivos son necesarios también a menudo para la clasificación de los vehículos basándose en las características físicas tales como el tamaño o el volumen del vehículo.

30 El documento US 5.568.406 A describe un método para controlar un sistema telemático. El sistema comprende una pluralidad de sensores de imagen adaptados para estar dispuestos en la parte intermedia y por encima de una zona de vigilancia prevista en una carretera. La zona de vigilancia tiene una extensión a lo largo de la dirección de dicha carretera, y dichos sensores de imagen están adaptados para estar dispuestos entre una primera y una segunda zona final de la zona de vigilancia. La pluralidad de sensores de imagen captura continuamente imágenes de dicha zona de vigilancia y guarda una salida de dichos sensores de imagen. Dicha salida comprende al menos una primera y una segunda imagen en donde dicha primera imagen comprende las características de una parte delantera de un vehículo en dicha primera zona final y una segunda imagen comprende las características de una parte trasera de dicho vehículo en dicha segunda zona final.

El documento EP 1 262 933 A1 describe un sistema para controlar el tráfico de vehículos. El sistema utiliza cámaras con lentes ópticas de gran angular. El uso de cámaras con lentes de gran angular permite reducir el número de cámaras. El control se hace más cómodo porque no hay cambio entre las cámaras.

35 Hay por lo tanto una necesidad de un dispositivo mejorado para el uso en las estaciones de peaje en carretera que elimine las desventajas anteriormente mencionadas.

Compendio de la invención

Un objetivo entre otros de la presente invención es proporcionar un dispositivo de sistema de peaje que elimine los problemas de un sistema que necesita más de un dispositivo por ejemplo varias cámaras o sensores para la

detección, seguimiento y clasificación de vehículos. Este objetivo se alcanza por un sistema provisto con una pluralidad de sensores de imagen dispuestos por encima de una zona de vigilancia y provisto con un sistema óptico de gran angular según el contenido de la reivindicación independiente 3. La invención también describe un método para controlar un sistema según el contenido de la reivindicación independiente 1.

5 La presente invención se relaciona con un dispositivo de sistema de peaje provisto con un sensor de imagen. El sensor de imagen se adapta para ser dispuesto por encima de una zona de vigilancia en un plano a una distancia predeterminada del dispositivo. La distancia predeterminada se adapta para ser la distancia a la que el dispositivo está montado por encima de una carretera que se prevé controlar. La zona de vigilancia tiene una extensión alargada, la cual cuando el dispositivo está en uso se adapta para ser alineada con la dirección de la carretera. El sensor de imagen se adapta para estar dispuesto entre una primera y una segunda zona final de dicha zona de vigilancia para capturar tanto una vista de la parte delantera como de la trasera de un vehículo que se conduce a través de la zona de vigilancia.

15 El sensor de imagen está provisto con un sistema óptico de gran angular, que está provisto con una refracción y el cual se dispone de tal modo con relación a dicho sensor de imagen, que una imagen capturada por dicho sensor de imagen comprende tanto dicha primera como dicha segunda zona final. El efecto de esto es que sólo un sensor de imagen es necesario para la identificación de los vehículos que pasan la zona de vigilancia ya que el sensor de imagen puede capturar la parte delantera de los vehículos que entran en la primera zona final así como la parte trasera de los vehículos que salen de la segunda zona final. Las imágenes comprenden las características de los vehículos que pueden ser usadas para la identificación, tales como las matrículas u otras marcas individuales, esto es "la huella dactilar" del vehículo.

La imagen capturada por el sensor de imagen también comprende la zona entre la primera y la segunda zona final, esto es la parte intermedia de la zona de vigilancia y por lo tanto se captura la zona de vigilancia entera en la imagen. En la parte intermedia de la zona de vigilancia el sensor de imagen captura los vehículos esencialmente desde arriba.

25 Según un aspecto, la resolución de la imagen capturada por el sensor de imagen varía y el sistema óptico está previsto de tal modo con relación a dicho sensor de imagen que la resolución es mayor en una parte de la imagen que captura un área de alta prioridad, específicamente dicha primera y segunda zonas finales, y menor en una parte de la imagen que captura un área de baja prioridad, específicamente una zona entre dichas primera y segunda zonas finales. El área de alta prioridad es preferiblemente la primera y segunda zonas finales. Que área de la zona de vigilancia se elige como de alta prioridad depende del uso pretendido del dispositivo. La primera y segunda zonas finales son áreas en las cuales un vehículo puede ser capturado por el sensor de imagen en un ángulo tal que se capturan la parte delantera y trasera del vehículo respectivamente. Por lo tanto, la primera y segunda zonas finales son a menudo preferidas como las áreas de alta prioridad en los sistemas de peaje ya que entonces la parte delantera de un vehículo según entra en la primera zona final y la parte trasera de un vehículo según sale de la segunda zona final se capturan en la imagen con la mayor resolución.

40 En los sistemas de peaje la zona intermedia es a menudo considerada el área de baja prioridad. En la zona intermedia los vehículos son capturados por el sensor de imagen desde arriba en una baja resolución, esto porque no es necesaria una imagen de alta resolución de la parte superior del vehículo para seguir el vehículo a través del área de baja prioridad o para clasificar el vehículo. Sin embargo, ya que el sensor de imagen está capturando también el vehículo en la zona media, el vehículo puede ser seguido en toda la zona de vigilancia. Dependiendo de la aplicación del dispositivo las áreas de alta y baja prioridad pueden ser previstas de forma distinta dentro de la zona de vigilancia.

45 La primera y segunda zonas finales se considerarán equivalentes a las áreas de alta prioridad en la descripción de la invención que sigue. La zona entre la primera y la segunda zona final, la zona intermedia, será equivalente al área de baja prioridad en la descripción que sigue. Las áreas de alta y baja prioridad pueden estar previstas en otros lugares en la zona de vigilancia y/o ser de un número mayor o menor sin salir del alcance de la invención.

50 Una característica ventajosa del dispositivo es que el sensor de imagen es un sensor de imagen basado en píxeles y que se distingue la variación en la resolución con una densidad de píxeles variada de dicho sensor de imagen. La densidad de píxeles es mayor en la parte del sensor de imagen que captura la primera y la segunda zonas finales y la densidad de píxeles es menor en la parte del sensor de imagen que captura la parte intermedia de la zona de vigilancia. El sensor de imagen puede así comprender menos píxeles comparado a si el sensor de imagen tiene una densidad de píxeles constante a lo largo de todo el sensor de imagen. El descenso en la densidad de píxeles es alcanzado con una alta resolución mantenida en el área de alta prioridad. Una alta resolución facilita la identificación del vehículo por la matrícula u otros identificadores en la parte delantera y trasera del vehículo y se prefiere por tanto capturar las áreas de alta prioridad en alta resolución por el sensor de imagen.

Otra característica ventajosa del dispositivo es que la variación en la resolución se debe a una refracción de dicho sistema óptico, a través de la cual dicho sistema óptico proyecta una unidad de área de dicha zona de vigilancia sobre un número diferente de píxeles dependiendo de en donde está situada dicha unidad de área en dicha zona de vigilancia. La refracción del sistema óptico puede variar con el corte, el amolado o el pulido de la lente del sensor de

imagen. La primera y segunda zonas finales son refractadas por el sistema óptico para proyectarse sobre un gran número de píxeles en el sensor de imagen con relación a las áreas de las zonas finales. La parte intermedia de la zona de vigilancia es refractada para proyectarse sobre un pequeño número de píxeles con relación al área de la zona de la parte intermedia de la zona de vigilancia. Por lo tanto, la resolución en la imagen de la primera y segunda zonas finales, esto es las áreas de alta prioridad, es mayor que la resolución del resto de la zona de vigilancia en la imagen capturada. Esto permite que toda la zona de vigilancia pueda ser capturada con un sensor de imagen con un menor número de píxeles que si tanto las zonas finales como la zona intermedia de la zona de vigilancia fueron proyectadas sobre el mismo número de píxeles relativos al área de la respectiva zona. Consecuentemente, la resolución de la primera y de la segunda zonas finales es mayor de lo que sería usando un dispositivo que no permite una variación de la refracción del sistema óptico. De este modo, se pueden usar menos píxeles para alcanzar una resolución de la primera y de la segunda zonas finales, y aún capturar toda la zona de vigilancia en una imagen. Menos píxeles llevan a un menor coste para el sensor de imagen y a imágenes con menos píxeles. Así, son necesarios menos memoria de datos y menos procesamiento de datos y la velocidad de procesamiento de todo el sistema que usa el dispositivo aumenta y el coste del mismo se reduce.

Una combinación de la variación en la densidad de píxeles del sensor de imagen y la refracción del sistema óptico puede ser también posible. Una combinación aumentará la diferencia en la resolución entre la parte de la imagen que captura la primera y la segunda zonas finales y la parte que captura el resto de la zona de vigilancia. La primera y la segunda zonas finales pueden ser proyectadas por el sistema óptico sobre una parte mayor del sensor de imagen con relación a su área real, determinada por la refracción del sistema óptico, y en donde esta gran parte del sensor comprende una alta densidad de píxeles. Análogamente la zona intermedia de la zona de vigilancia es proyectada por el sistema óptico sobre una parte menor del sensor de imagen con relación a su área actual, en donde esta área más pequeña comprende una densidad de píxeles baja. Así las características de los vehículos en la primera y segunda zonas finales son claras y fáciles de leer en una imagen proporcionada desde el sensor de imagen, lo cual facilita una identificación fiable de los vehículos.

En una realización de la presente invención el sistema óptico comprende un espejo y/o una lente dispuesta enfrente de dicho sensor de imagen y que causa dicha refracción. Así, el sistema óptico se puede disponer adyacente pero no enfrente del sensor de imagen. Esto permite flexibilidad en la fabricación del dispositivo, así como en el posicionamiento del sensor de imagen y del sistema óptico en el dispositivo y sobre el portal.

La anchura y la longitud de la zona de vigilancia capturada por el sensor de imagen es determinada por las características del sistema óptico de gran angular. Una característica ventajosa del sistema óptico es que está provisto con una forma que permite una zona de vigilancia rectangular. Por lo tanto, un sistema óptico puede capturar la anchura de sólo un único carril o la anchura de varios carriles. Las características del sistema óptico están determinando también la longitud de la zona de vigilancia, por lo tanto donde se ubican la primera y segunda zonas finales a lo largo de la carretera. Independiente de la forma del sistema óptico la refracción del sistema óptico puede variar como se ha descrito anteriormente.

Alternativamente la forma del sistema óptico puede ser del tipo ojo de pez, y cubrir un área de vigilancia que tiene una extensión a lo largo de la dirección de la carretera así como la anchura de varios carriles de la carretera.

Una característica ventajosa es que el dispositivo puede ser una parte de, o puede estar combinado con sensores que proporcionan imágenes estereoscópicas y/o multidimensionales en las cuales se pueden detectar los tipos de vehículos y/o las alturas de los vehículos. El efecto de esto es que se puede identificar el tipo de vehículo. Mediante la determinación por ejemplo de la altura de un vehículo que pasa a través de la zona de vigilancia se puede determinar automáticamente el peaje para ese vehículo por ejemplo si éste es un camión o un coche.

El dispositivo puede también comprender un transceptor para enviar y recibir información desde los transpondedores de los vehículos que pasan. De este modo, los vehículos con transpondedores son automáticamente cargados con un peaje y no tienen que ser identificados por imágenes capturadas por el sensor de imágenes.

El alcance de la presente invención abarca un sistema de dispositivos según la presente invención. Tal sistema está teniendo acceso a las imágenes capturadas por una pluralidad de dispositivos. Preferiblemente el sistema de dispositivos puede combinar información extraída de las imágenes correspondientes a diferentes sensores de imágenes para seguir un vehículo que se mueve entre las zonas de vigilancia. Un sensor de imagen puede corresponder a un carril de la carretera en la zona de vigilancia. Si un vehículo entra en la primera zona final en un carril, y sale de la segunda zona final en un carril diferente, esto es cambia de carril en la parte intermedia de la zona de vigilancia, entonces el sistema puede combinar la información extraída de las imágenes capturadas por los dos sensores correspondientes. El efecto de esto es que un vehículo no puede pasar la zona de vigilancia sin ser registrado por el sistema. El vehículo puede también ser capturado por un sensor de imagen en la parte intermedia de la zona de vigilancia. Por lo tanto, el vehículo puede ser seguido más fácilmente a través de toda la zona de vigilancia, por el sensor de imagen que captura continuamente imágenes de todas las posiciones plausibles en la zona de vigilancia.

Según la presente invención, el sistema combina la información de las imágenes tomadas por los diferentes sensores de imágenes para estimar una altura, una longitud y/o un volumen de un vehículo. Así, el tipo de vehículo se puede determinar y se pueden descartar sensores estereoscópicos adicionales.

5 Otro aspecto de la invención es un método para controlar un sistema de la técnica anteriormente descrita, en donde los sensores captura continuamente imágenes de la zona de vigilancia. Ningún vehículo puede pasar la zona de vigilancia sin ser capturado por los sensores ya que las imágenes son capturadas constantemente. Así, el método es de confianza respecto a estar seguros de que todos los vehículos son registrados y que se aplica el peaje a todos los vehículos que pasan que deberían pagar peaje.

10 Según otro aspecto del método el sistema de la técnica anteriormente descrita se adapta para ser controlado para guardar una salida desde los sensores, en donde la salida comprende al menos una primera y una segunda imágenes en donde la primera imagen comprende las características de una parte delantera de un vehículo en la primera zona final y una segunda imagen comprende las características de una parte trasera del vehículo en la segunda zona final. La primera y la segunda imágenes guardadas como una salida desde el sensor se emparejan y se pueden usar para identificar el vehículo que pasa. El emparejamiento se hace preferiblemente mediante la
15 identificación del número de matrícula leído en la imagen. El par de imágenes puede también ser usado para controlar que el vehículo no lleva matrículas falsas, esto es un número de matrícula identificado en la primera zona final debería ser identificado en una imagen de la segunda zona final en un tiempo razonable. Si no, el vehículo podría estar llevando una matrícula falsa. El par de imágenes se pueden guardar también como una prueba de que el vehículo en efecto pasó la zona de peaje, en caso de una disputa sobre el peaje aplicado.

20 Las imágenes que comprenden las características de una parte delantera de un vehículo o de una parte trasera de un vehículo que lleva un transpondedor pueden no ser guardadas como una salida. Estos vehículos son cargados con el peaje preferiblemente de manera automática; así las imágenes no son necesarias para la identificación. Sin embargo, las imágenes podrían ser guardadas para otros propósitos.

25 Otro aspecto ventajoso del método es que la salida comprende una tercera imagen en donde la tercera imagen comprende el vehículo entre la primera y la segunda zonas finales. El vehículo es visto desde arriba entre la primera y la segunda zonas finales. Así, el vehículo puede ser seguido todo el camino a través de la zona de vigilancia, y se guarda la prueba del paso en forma de imágenes. Esto se hace posible mediante la captura continua por el sensor.

Según el método el dispositivo puede también combinarse con otras tecnologías para la identificación de vehículos, tal como la identificación por frecuencias de radio.

30 **Breve descripción de los dibujos**

La presente invención será descrita ahora en detalle con referencia a la figuras, en donde:

La Figura 1 muestra una vista esquemática de una realización de la presente invención.

La Figura 2 muestra una vista esquemática de otra realización de la presente invención.

La Figura 3 muestra una vista esquemática de la presente invención vista desde arriba.

35 La Figura 4 muestra una vista esquemática de un sensor de imagen según la invención.

Descripción detallada de los dibujos

A continuación, se describen las realizaciones de la presente invención. La invención no está limitada sin embargo a ellas. Todas las figuras son esquemáticas.

40 La Figura 1 muestra una primera realización del dispositivo 1 de sistema de peaje con un sensor 2 de imagen basado en píxeles. La Figura 1 además muestra una zona 14 de vigilancia prevista en una carretera 4. El dispositivo 1 se adapta sobre un portal (no mostrado) a una predeterminada distancia por encima de la carretera, tal que el plano de la zona 14 de vigilancia resulte nivelado con la superficie de la carretera 4. La zona 14 de vigilancia alargada tiene una extensión a lo largo de la dirección de la carretera 4. El sensor 2 de imagen está provisto con un sistema óptico 9 de gran angular. El sistema óptico 9 tiene una refracción que se dispone de tal modo, con relación
45 al sensor 2 de imagen que una imagen capturada por el sensor 2 de imagen comprende la primera y la segunda zonas finales 6, 7. La refracción y la reflexión por el sistema óptico 9 en el sensor 2 de imagen se muestran esquemáticamente en la figura 1 y la figura 2. El corte y el amolado del sistema óptico 9 que determina la refracción no se muestra en la figura.

50 En la figura 1 un primer vehículo 8 está entrando en la primera zona final 6. La parte delantera del primer vehículo 8 es capturada en una imagen por el sensor 2 de imagen, porque la refracción del sistema óptico 9 de gran angular cubre toda la zona 14 de vigilancia. Si un segundo vehículo (no mostrado) fuera a salir de la zona 14 de vigilancia en la segunda zona final 7 en el mismo momento, la parte trasera del segundo vehículo sería capturada por el sensor 2 de imagen en la misma imagen. La primera y segunda zonas finales 6, 7 son áreas de alta prioridad en la realización mostrada en la figura 1.

La Figura 1 además muestra el sistema óptico 9 dispuesto con relación al sensor 2 de imagen de tal modo que la resolución es mayor en la parte de la imagen que captura dichas primera y segunda zonas finales 6 y 7 y menor en la parte de la imagen que captura una zona entre dichas primera y segunda zonas finales 6 y 7. La resolución es establecida por la densidad de píxeles del sensor 2 de imagen así como por la refracción del sistema óptico 9. En la Figura 1 el sistema óptico 9 proyecta una unidad de área que representa 1/4 de la zona 14 de vigilancia, representada por la primera y segunda zonas finales 6 y 7, sobre 2/3 del área de píxeles del sensor 2 de imagen en el dispositivo 1, esto es cada zona final 6 y 7 se proyecta sobre 1/3 del sensor de imagen cada una. La primera zona 6 final se proyecta sobre el área 6s de píxeles del sensor 2 de imagen y la segunda zona final 7 se proyecta sobre el área de píxeles 7s del sensor 2 de imagen. El área 3 de baja prioridad está entre la primera y la segunda zonas finales 6 y 7 en la realización mostrada en la figura 1. Por lo tanto, para el área 3 de baja prioridad, una unidad de área que representa 3/4 de la zona 14 de vigilancia está siendo proyectada sobre 1/3 del área de píxeles, mostrada como área 3s, del sensor 2 de imagen. Por lo tanto, las áreas de alta prioridad que son menores que las áreas de baja prioridad se proyectan en un área de píxeles comparablemente mayor, y por lo tanto el número de píxeles que representan las áreas de alta prioridad comparado con el número de píxeles que representan las áreas de baja prioridad es mayor. La resolución de las áreas de alta prioridad, la primera y segunda zonas finales 6 y 7, es así alta. La densidad de píxeles en el área de píxeles del sensor 2 de imagen en donde se proyecta el área de alta prioridad puede también ser mayor, aumentando por lo tanto adicionalmente la resolución .

La zona 14 de vigilancia se puede dividir de forma diferente, de tal modo que la relación entre el área de alta prioridad y el área de baja prioridad sea mayor o menor, y que la relación entre las proyecciones de las áreas de alta y baja prioridad sobre el sensor 2 de imagen sea diferente también. El área de alta prioridad no tiene que corresponder con las zonas finales de la zona 14 de vigilancia. De la misma manera que antes, la primera y segunda zonas finales 6 y 7 serán consideradas equivalentes a las áreas generales de alta prioridad, y la zona entre la primera y segunda zonas finales, la zona 3 intermedia, será equivalente a un área general de baja prioridad. Las áreas de alta y baja prioridad se pueden prever en otro lugares en la zona de vigilancia y/o ser un número mayor o menor sin salir del alcance de la invención.

En otra realización, mostrada en la figura 2, el sistema óptico 9 comprende un espejo 10 dispuesto enfrente del sensor 2 de imagen que causa una refracción tal que la zona 14 de vigilancia es capturada en el sensor 2 de imagen. La realización en la figura 2 difiere sólo en que el sistema óptico 9 es de un tipo distinto, la función del mismo y el dispositivo como tal es el mismo que la realización en la figura 1. Por lo tanto, similar a en la figura 1, la relación entre las áreas de la primera zona final 6 y de la segunda zona final 7 frente a la zona 14 de vigilancia es menor que la relación de las dos proyectadas en el sensor 2 de imagen. Así, la primera y la segunda zonas finales 6, 7 son capturadas por el sensor 2 de imagen con un mayor número de píxeles y así a una mayor resolución que la zona intermedia 3 de la zona 14 de vigilancia. El espejo también permite otras relaciones distintas de la ejemplificada en la figura 2.

La Figura 3 muestra un sistema 11 de dispositivos 1 según la invención provisto con un sensor 2 de imagen basado en píxeles, no mostrado en la figura 3. El sistema 11 de dispositivos 1 tiene acceso a las imágenes capturadas por una pluralidad de dispositivos 1, 21. Así, el sistema 11 de dispositivos 1, 21 cubre las zonas 14 de vigilancia de los carriles 12a, 12b previstos en una carretera 4 en la realización mostrada en la figura 3. El sistema 11 combina la información extraída de las imágenes capturadas por los sensores 2 de imágenes, correspondientes a los dispositivos 1, 21, para seguir al primer vehículo 8 en caso de que se mueva entre las zonas 14 de vigilancia correspondientes a los diferentes dispositivos 1, 21 y sensores de imagen (no mostrados en la figura 3). En la figura 3 cada sensor 2 de imagen, no mostrado en la figura, está provisto con un sistema 9 óptico individual, y que está capturando la zona 14 de vigilancia de un carril individual 12a, 12b cada uno. Las zonas 14 de vigilancia capturadas por los dispositivos 1, 21 individuales posicionados cerca entre sí podrían también solaparse dependiendo de las características de los sistemas ópticos 9 individuales. En la realización mostrada en la figura 3, las zonas 14 de vigilancia son de forma rectangular, y pueden solaparse entre los carriles 12a, 12b para manejar los vehículos que pasan entre los carriles.

El sistema 11 de dispositivos 1, 21 combina la información de las imágenes tomadas por los diferentes sensores de imagen para estimar una altura, una longitud y/o un volumen del vehículo 8. Así, el vehículo 8 es clasificado y el peaje apropiado es cargado basándose en el tipo de vehículo. en la figura 3 un turismo. La matrícula 13 en la parte delantera del vehículo 8 es también capturada por el sensor 2 de imagen cuando el vehículo entra en la primera zona 26 final del carril 12a. Así, el vehículo 8 puede ser identificado por la matrícula 13. Alternativamente, la detección por huella dactilar se podría usar para identificar el coche. En tal método el vehículo se identifica basándose en las hendiduras , los tornillos específicos u otras características diferentes de la matrícula 13.

La figura 4 muestra las proyecciones de los sistemas ópticos 9 en los sensores de imagen (no mostrados en la figura) del sistema 11 de dispositivos 1, 21 mostrados en la figura 3. Las dos imágenes 32, 33 en la figura 4 representan la salida de los sensores de imagen, en donde las proyecciones de las primeras zonas finales 6, 26 se capturan en las áreas 6s, 26s de las imágenes 32, 33, las zonas intermedias 3, 23 de baja prioridad se capturan en las áreas 3s, 23s y las segundas zonas finales 7, 27 se capturan en las áreas 7s, 27s. Como se ejemplifica en la figura 4, las zonas intermedias 3s, 23s, a pesar de que es el mayor área de la zona de vigilancia, se representa sobre 1/3 de la imagen 32, 33. El primer vehículo 8 es capturado en alta resolución en el área 26s de píxeles del sensor de imagen. Así, la matrícula 13 se captura también en alta resolución y se puede usar para identificar el

primer vehículo 8. Un solapamiento entre las dos zonas de vigilancia capturadas por los dos sensores de imágenes se muestra en la figura 4. Así, el primer vehículo 8 puede ser seguido fácilmente incluso si se mueve entre los dos carriles 12a, 12b durante su paso a través de la zona de vigilancia.

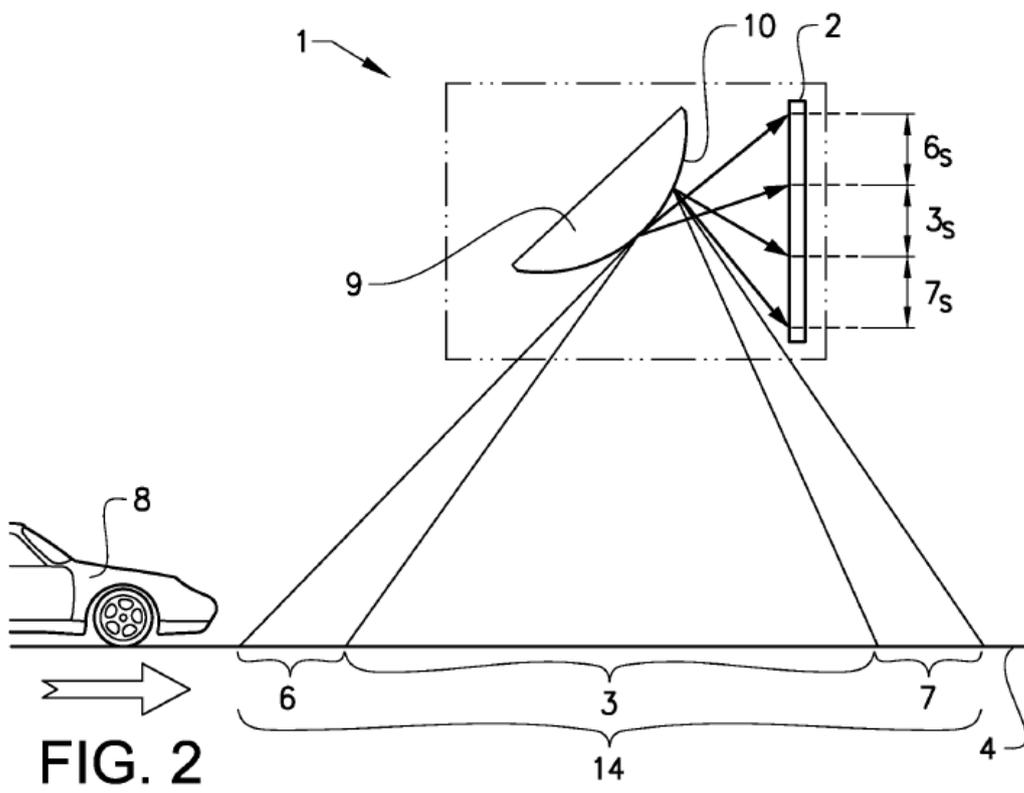
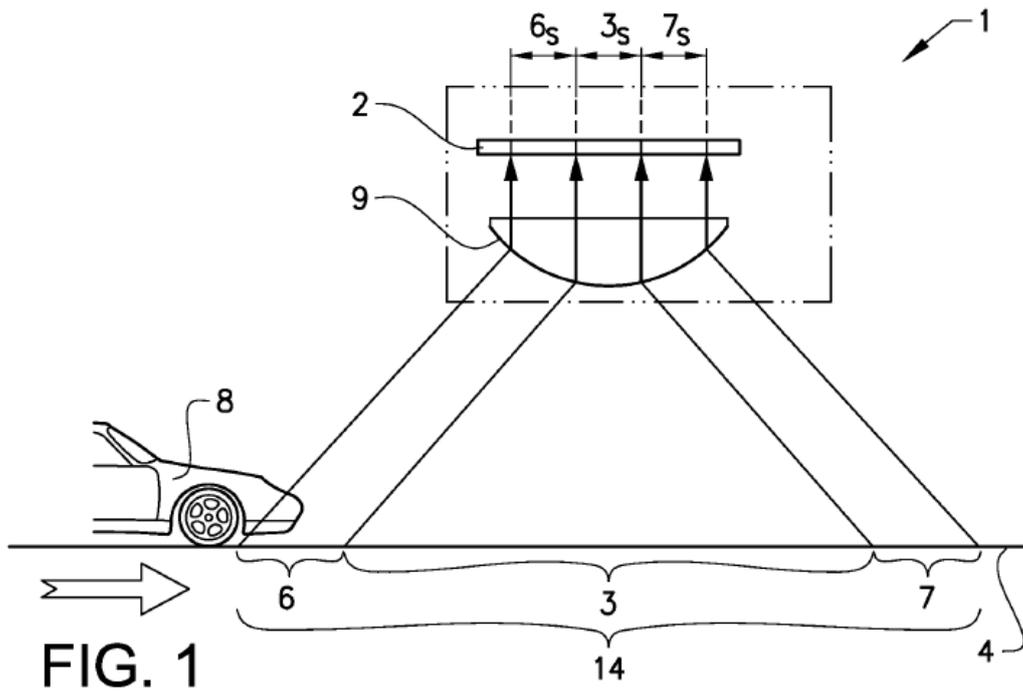
5 La invención no se limita a las realizaciones específicas presentadas, sino que incluye todas las variaciones dentro del alcance de las presentes reivindicaciones.

Los signos de referencia mencionados en las reivindicaciones no deberían ser vistos como limitantes de la extensión de la materia protegida por las reivindicaciones, y su única función es hacer las reivindicaciones más fáciles de entender.

10 Como se realizará, la invención es capaz de la modificación en varios aspectos obvios, todo sin salir del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Consecuentemente, los dibujos y las descripciones de ella han de ser considerados como de naturaleza ilustrativa, y no restrictiva.

REIVINDICACIONES

1. Método para controlar un sistema de peaje que comprende una pluralidad de sensores (2) de imagen, que pueden combinar la información entre sí para estimar una altura, una longitud y/o un volumen de un vehículo, dichos sensores (2) de imagen están adaptados para estar dispuestos en la parte intermedia de y por encima de una zona (14) de vigilancia provista en una carretera (4), teniendo dicha zona (14) de vigilancia una extensión a lo largo de la dirección de dicha carretera (4), y dichos sensores (2) de imagen están adaptados para estar dispuestos entre una primera (6, 26) y una segunda (7, 27) zona final de dicha zona (14) de vigilancia y dichos sensores (2) de imagen están provistos con un sistema óptico (9, 29) de gran angular que tiene una refracción y el cual está dispuesto de tal modo con relación a dichos sensores (2) de imagen que las imágenes (32, 33) capturadas por dichos sensores (2) de imagen comprenden tanto dicha primera como dicha segunda zona final (6, 26, 7, 27), en donde dicha pluralidad de sensores (2) de imagen están;
- capturando continuamente imágenes de dicha zona (14) de vigilancia,
 - combinando información de imágenes tomadas por diferentes sensores de imagen para estimar una altura, una longitud y/o un volumen de un vehículo (8), y
 - 15 - clasificando el vehículo (8) en función de la altura, longitud y/o volumen estimados,
 - siguiendo del vehículo (8) a través de la zona (14) de vigilancia
 - guardando una salida de dichos sensores (2) de imagen, como prueba de que un vehículo pasa la zona (14) de vigilancia, en donde
 - 20 dicha salida comprende al menos una primera y una segunda imagen (32, 33) en donde dicha primera imagen (32, 33) comprende las características de una parte frontal frente de un vehículo (8) en dicha primera zona final (6, 26) y una segunda imagen (32, 33) comprende las características de una parte trasera de dicho vehículo (8) en dicha segunda zona final (7, 27).
2. Método según la reivindicación 1, en el que dicha salida comprende una tercera imagen (32, 33) en donde la tercera imagen comprende dicho vehículo (8) entre dicha primera y dicha segunda zonas finales (6, 26, 7, 27) .
- 25 3. Un sistema (1, 21) de peaje, donde dicho sistema (1, 21) está provisto de una pluralidad de sensores (2) de imagen que pueden combinar información entre sí para estimar una altura, una longitud y/o un volumen. de un vehículo, dichos sensores (2) de imagen están adaptados para estar dispuestos en la parte intermedia de y por encima de una zona (14) de vigilancia provista en una carretera (4), teniendo dicha zona (14) de vigilancia una extensión a lo largo de la dirección de dicha carretera (4), y dichos sensores (2) de imagen están adaptados para estar dispuestos entre una primera (6, 26) y una segunda (7, 27) zona final de dicha zona (14) de vigilancia y dichos sensores (2) de imagen están provistos con un sistema óptico de gran angular (9, 29) que tiene una refracción y el cual está dispuesto de tal modo con relación a dicho sensor (2) de imagen que una imagen (32, 33) capturada por dicho sensor (2) de imagen comprenden tanto dicha primera como dicha segunda zona final (6, 26, 7, 27), en donde dicho sistema (11) puede combinar información de imágenes tomadas por diferentes sensores (2) de imagen para
- 30 estimar una altura, una longitud y/o un volumen de un vehículo (8), clasificar el vehículo (8) según la altura, longitud y/o volumen estimados y seguir el vehículo (8) a través de la zona (14) de vigilancia, en donde dicho sistema (1, 21) está adaptado para ser controlado para guardar una salida de dicho sensor (2) de imagen como prueba de que un vehículo pasa por una zona (14) de vigilancia, en donde dicha salida comprende al menos una primera y una segunda imagen (32, 33) en donde dicha primera imagen (32, 33) comprende las características de una parte
 - 35 delantera de un vehículo (8) en dicha primera zona final (6, 26) y una segunda imagen (32, 33) comprende las características de una parte trasera de dicho vehículo (8) en dicha segunda zona final (7, 27).
 - 40



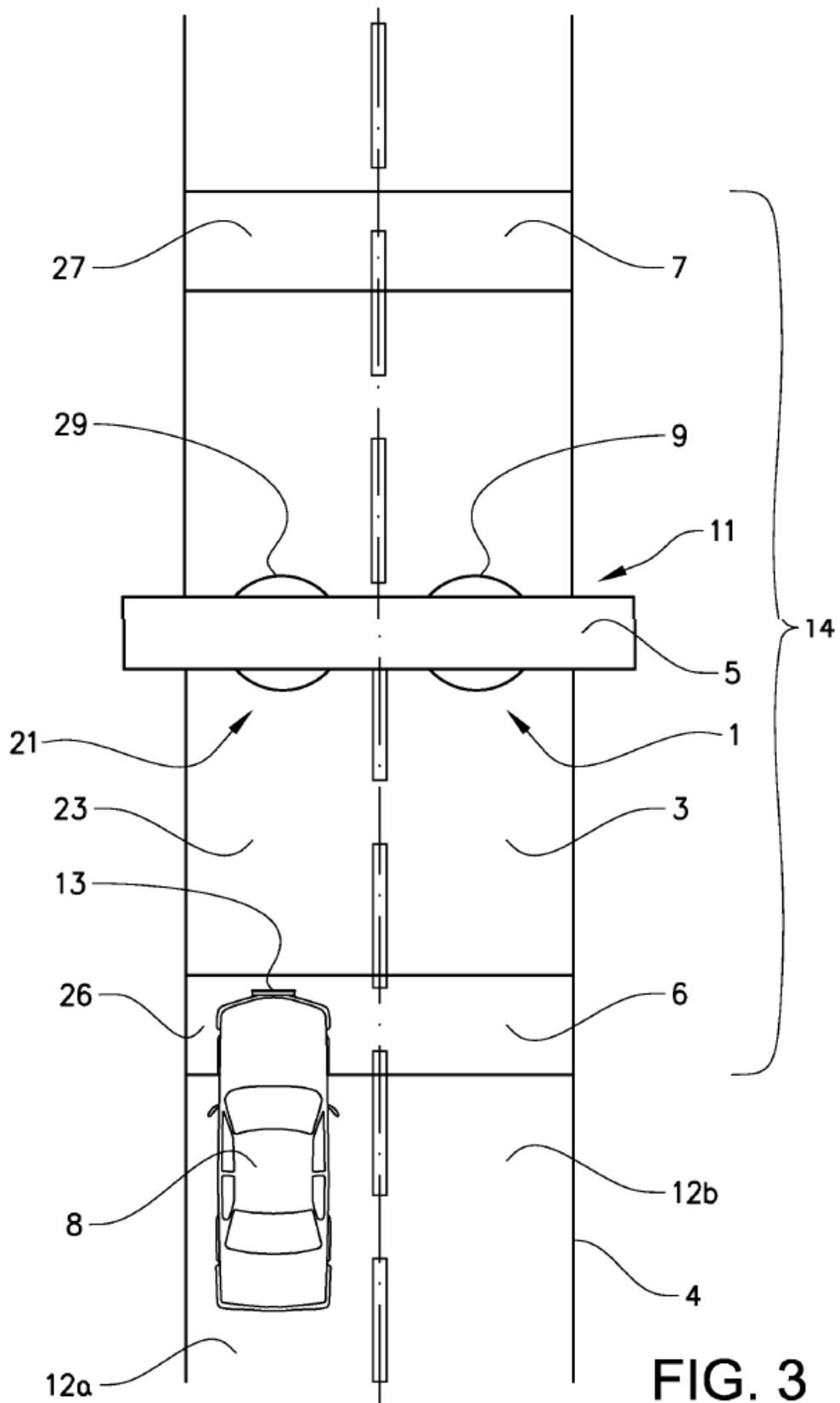


FIG. 3

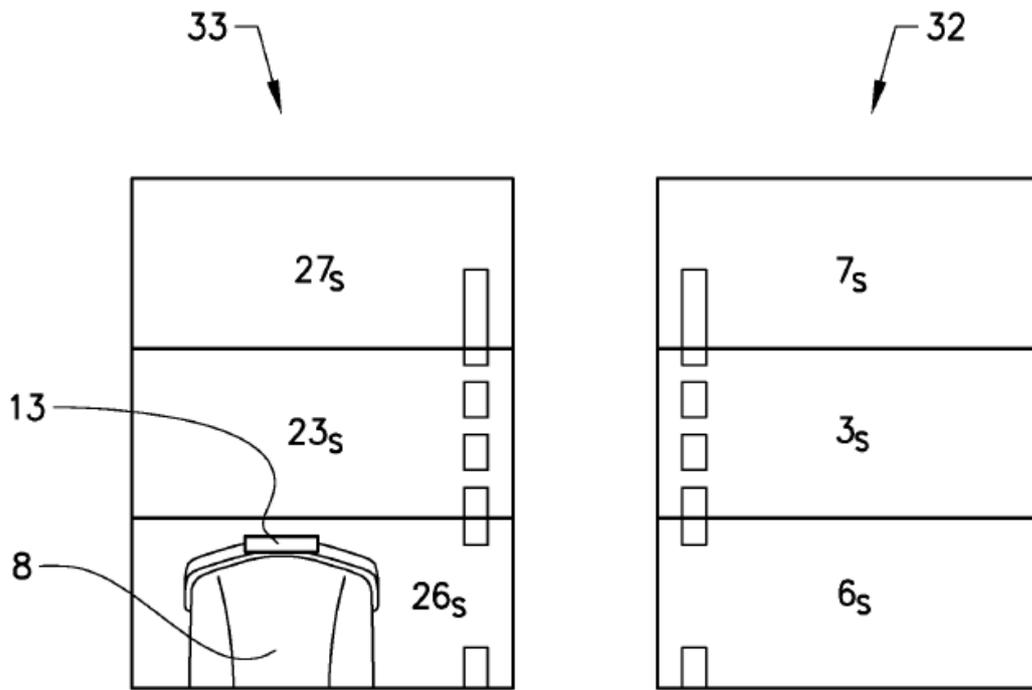


FIG. 4