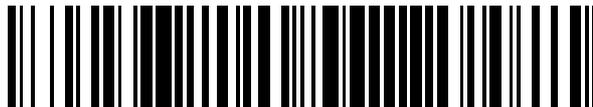


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 559 827**

51 Int. Cl.:

G01S 13/66 (2006.01)

G01S 13/86 (2006.01)

G08G 1/054 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.08.2012 E 12181280 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.11.2015 EP 2701133**

54 Título: **Procedimientos y dispositivos para la toma de imágenes de un vehículo que supera una velocidad**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.02.2016

73 Titular/es:

**KAPSCH TRAFFICOM AG (100.0%)
Am Europlatz 2
1120 Wien, AT**

72 Inventor/es:

ABL, ALEXANDER

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 559 827 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimientos y dispositivos para la toma de imágenes de un vehículo que supera una velocidad

5 La presente invención se refiere a un procedimiento y a un dispositivo para la toma de imágenes de vehículos que recorren un tramo entre una entrada y una salida con velocidad demasiado alta.

10 Determinadas tareas de vigilancia de tráfico requieren una toma de imágenes de un vehículo para el aseguramiento de pruebas para la penalización de delitos de tráfico. Por ejemplo, para ello son los denominados "*section control*" (controles de sección) o la vigilancia de velocidad "punto a punto", en los que se miden los tiempos de entrada y de salida de un vehículo en la sección de tramo recorrida por el vehículo, y se recurre a ellos para la determinación de la velocidad. Los sistemas de vigilancia empleados para ello deben satisfacer estrictas condiciones de protección de datos para descartar, en la medida de lo posible, una creación inadmisibles de perfiles de movimiento de los participantes en el tráfico. Por ejemplo, las regulaciones legales en Austria y en Alemania para la realización de la *Section Control* exigen que tenga que realizarse una identificación duradera de un vehículo y de sus datos de paso solamente en el caso de una infracción de velocidad.

20 Hasta ahora los sistemas conocidos intentan cumplir estos requisitos de protección de datos al borrar sin huellas todos los datos registrados dentro de un tiempo garantizado, por ejemplo 8 minutos, tras una identificación del vehículo en la entrada y la salida y una medición de velocidad basada en ello, cuando no se presenta ningún delito de velocidad (véase F. Albrecht, "*Section Control in Deutschland*", *Straßenverkehrsrecht, Zeitschrift für die Praxis des Verkehrsjuristen*, 2009).

25 El documento EP 2469497A1 divulga un sistema para la toma de imágenes de vehículos que recorren un tramo entre una entrada y una salida con velocidad demasiado alta, en el que los vehículos se identifican, tanto a la entrada como a la salida, y los datos de identificación se encriptan.

30 Este modo de proceder está relacionado con inseguridades porque el vehículo en la entrada debe identificarse mediante una matrícula de vehículo inequívoca, y en la salida debe reconocerse de nuevo mediante la misma matrícula de vehículo. Sin embargo, la matrícula de vehículo permite continuamente una conclusión inequívoca sobre los titulares del vehículo lo que perjudica la esfera privada de los mismos.

35 La invención se pone como objetivo crear procedimientos y dispositivos para la toma de imágenes de vehículos que recorren un tramo con velocidad demasiado alta, que ofrecen una protección de datos lo mayor posible para los datos de paso sensibles, especialmente la identidad del vehículo que pasa.

Este objetivo se alcanza en un primer aspecto de la invención con un procedimiento del tipo mencionado en la introducción con las etapas:

40 registrar el tiempo de entrada de un vehículo en la entrada, generar una identificación de objeto para el vehículo inequívoca e independiente de la identidad real del vehículo y almacenar el tiempo de entrada bajo la identificación de objeto,
 seguir el movimiento del vehículo que se referencia a este respecto de manera continua mediante la identificación de objeto, durante todo el tramo con ayuda de una disposición de sensores,
 45 registrar el tiempo de salida del vehículo referenciado mediante la identificación de objeto en la salida, y cuando una comparación del tiempo de salida registrado con el tiempo de entrada almacenado indica una velocidad que supera un valor umbral: registrar una imagen de salida del vehículo en la salida.

Una forma de realización alternativa del procedimiento de la invención comprende las etapas:

50 registrar una imagen de entrada y el tiempo de entrada de un vehículo en la entrada, generar una identificación de objeto para el vehículo inequívoca e independiente de la identidad real del vehículo y almacenar la imagen de entrada y el tiempo de entrada bajo la identificación de objeto en una memoria,
 seguir el movimiento del vehículo que se referencia a este respecto de manera continua mediante la
 55 identificación de objeto, durante todo el tramo con ayuda de una disposición de sensores,
 registrar el tiempo de salida del vehículo referenciado mediante la identificación de objeto en la salida,
 encontrar el tiempo de entrada almacenado bajo la identificación de objeto desde la memoria, y
 cuando una comparación del tiempo de salida registrado con el tiempo de entrada averiguado indica una
 60 velocidad que supera un valor umbral: encontrar la imagen de entrada almacenada bajo la identificación de objeto,
 en caso contrario: borrar la imagen de entrada almacenada bajo la identificación de objeto.

65 La invención se basa en un planteamiento completamente nuevo para un control de velocidad por tramos ("*section control*") que ya no se basa en una identificación del vehículo en la entrada y nuevo reconocimiento del vehículo mediante su identificación en la salida, sino en un seguimiento sin interrupción del vehículo que atraviesa el tramo. Durante el seguimiento ("*tracking*") el vehículo se referencia exclusivamente mediante una identificación de objeto

anónima cualquiera que se otorga independientemente de la identidad real o características del vehículo. Con ello se protege completamente la esfera privada de un vehículo que recorre el tramo en el caso "sin delito", es decir cuando no puede constatarse ninguna infracción de velocidad. Exclusivamente en el caso de delito se selecciona desde la memoria una imagen de entrada en la que el vehículo puede identificarse visualmente mediante la identificación de objeto, mediante la identificación de objeto, o se genera una imagen de salida; por el contrario las imágenes de entrada de identificaciones de objeto "sin delito" no se seleccionan de la memoria sino que se borran inmediatamente, o bien no se genera ninguna imagen de salida en absoluto de vehículos sin delito. Como resultado la esfera privada de vehículos sin delito se protege completamente, mientras que al mismo tiempo se alcanza una *section control* eficaz con toma de imágenes para vehículos delictivos.

El seguimiento del movimiento del vehículo por el tramo puede realizarse de todas las maneras conocidas en la técnica. De acuerdo con una forma de realización de la invención, para ello se emplea una técnica de radares, y concretamente de manera preferente una disposición de sensores de al menos dos aparatos de radar que registran consecutivamente el tramo sin interrupción, en cuyas imágenes de radar se detecta el vehículo y se sigue. Los ejemplos de tales disposiciones de sensores para la vigilancia de flujo de tráfico a nivel de granularidad de los vehículos individuales son los sistemas de vigilancia de tráfico por radar distribuidos por la empresa Navtech bajo la marca ClearWay® o por la empresa SMS Smart microwave sensors GmbH como "Traffic Radar". Estos sistemas pueden seguir ("*tracking*") movimientos de vehículo mediante identificaciones de objetivo otorgadas para los vehículos mediante imágenes de radar de varios sensores consecutivos, y por lo tanto puede emplearse para la realización de la presente invención.

En una forma de realización alternativa de la invención el seguimiento puede realizarse con ayuda de una disposición de sensores de al menos dos cámaras que registran consecutivamente el tramo sin interrupción en cuyas imágenes de cámara se detecta el vehículo y se sigue. Para ello pueden emplearse, por ejemplo, sistemas de vigilancia de tráfico por vídeo basados en el procesamiento de imágenes, tal como se describen a modo de ejemplo en los documentos CN 101800890 A, CN 101593422 A, CN 102254429 A, TW 200905619 A y TW 200905620 A.

En la segunda forma de realización de la invención que crea imágenes de entrada puede producirse una toma de imágenes para vehículos delictivos adicionalmente también en la salida, mientras que los vehículos sin delitos permanecen intactos. Para ello, de acuerdo con una forma de realización de la invención adicional, con el tiempo de salida se registra y se almacena también una imagen de salida del vehículo, y esta imagen de salida se borra de nuevo inmediatamente si la comparación mencionada no indica ninguna velocidad que supera un valor umbral. En una forma de realización alternativa se registra y se almacena una imagen de salida del vehículo entonces solamente si la mencionada comparación indica una velocidad que supera el valor umbral.

El empleo de imágenes de entrada y de salida para vehículos delictivos en relación con los tiempos de entrada y de salida correspondientes produce juegos de datos de prueba fundados en el caso de delito que pueden emplearse para la penalización por infracción de tráfico ("*enforcement*"). Preferentemente, para ello, la imagen de entrada y el tiempo de entrada se almacenan como juego de datos de entrada, y la imagen de salida y el tiempo de salida se almacenan como juego de datos de salida, y si la comparación mencionada indica una velocidad que sobrepasa el valor umbral, se emiten el juego de datos de entrada y el juego de datos de salida, y si no, el juego de datos de entrada y el juego de datos de salida se borran.

Tal como se ha expuesto la identificación de objeto en la entrada asociada a un vehículo, y empleada en el seguimiento ("*tracking*") está totalmente apartada de la identidad real del vehículo. Preferentemente para ello la identificación de objeto se selecciona aleatoriamente, o se extrae al menos continuamente de una sucesión de identificaciones inequívocas. Ambas variantes producen una protección máxima de la esfera privada o anonimato de los vehículos que pasan.

En un segundo aspecto, la invención alcanza sus objetivos con un dispositivo para la toma de imágenes de vehículos que recorren un tramo entre una entrada y una salida con velocidad demasiado alta, con:

una primera unidad cronometradora dispuesta en la entrada que está configurada para registrar el tiempo de entrada de un vehículo,

una unidad de cálculo que está configurada para generar una identificación de objeto para el vehículo inequívoca e independiente de la identidad real del vehículo y almacenar el tiempo de entrada bajo la identificación de objeto en una memoria,

una disposición de sensores que está configurada para recibir la identificación de objeto de la unidad de cálculo y seguir al vehículo referenciado mediante la identificación de objeto por todo el tramo,

una segunda unidad cronometradora dispuesta en la salida que está configurada para registrar el tiempo de salida del vehículo referenciado mediante la identificación de objeto, y

una unidad de evaluación que está configurada para encontrar el tiempo de entrada almacenado bajo la identificación de objeto, y si una comparación del tiempo de salida registrado con el tiempo de entrada averiguado indica una velocidad que supera un valor umbral, generar mediante una cámara dispuesta en la salida una imagen de salida del vehículo.

5 En una forma de realización alternativa la invención alcanza sus objetivos con:

una primera cámara dispuesta en la entrada y primera unidad cronometradora, que están configuradas para registrar una imagen de entrada y del tiempo de entrada de un vehículo,

10 una unidad de cálculo que está configurada para generar una identificación de objeto para el vehículo inequívoca e independiente de la identidad real del vehículo y almacenar la imagen de entrada y el tiempo de entrada bajo la identificación de objeto en una memoria,

15 una disposición de sensores que está configurada para recibir la identificación de objeto de la unidad de cálculo y seguir al vehículo referenciado mediante la identificación de objeto por todo el tramo,

una segunda unidad cronometradora que está configurada para registrar el tiempo de salida del vehículo referenciado mediante la identificación de objeto, y

20 una unidad de evaluación que está configurada para encontrar el tiempo de entrada almacenado bajo la identificación de objeto, y si una comparación del tiempo de salida registrado con el tiempo de entrada averiguado indica una velocidad que supera un valor umbral borrar encontrar la imagen de entrada almacenada bajo la identificación de objeto, o en caso contrario borrar la imagen de entrada almacenada bajo la identificación de objeto.

En cuanto a las ventajas y características preferentes adicionales de los dispositivos de acuerdo con la invención se remite por analogía a las anteriores realizaciones de los procedimientos, y a la siguiente descripción de un ejemplo de realización preferente que se da con referencia a los dibujos adjuntos, en los que muestra:

30 la figura 1 los dispositivos de la invención en forma de diagrama de bloques en relación con un tramo de medición de velocidad representado esquemáticamente ("*section control*"); y la figura 2 un diagrama de secuencias de los procedimientos de la invención.

35 En la figura 1 se muestra una carretera 1 en la que vehículos 2 recorren un tramo 3 de longitud L conocida desde una entrada 4 a una salida 5. En la entrada 4 del tramo 3 está dispuesta una estación de entrada A, y en la salida 5 una estación de salida B.

40 Las estaciones de entrada y salida A, B comprenden en cada caso al menos una cámara 6, 7 y un ordenador de estación 8, 9 conectado con ellas con memoria 10, 11. Las cámaras 6, 7 están configuradas, en cooperación con los ordenadores de estación 8, 9, para tomar una imagen de entrada P_a de un vehículo 2 que recorre la entrada 4, así como una imagen de salida P_b de un vehículo 2 que recorre la salida 5.

45 Las cámaras 6, 7 pueden registrar un vehículo 2 de cualquier manera, desde delante, en diagonal desde el lateral o desde atrás, en cualquier caso producen las imágenes de entrada y de salida P_a , P_b , de manera que puede identificarse visualmente una característica de vehículo inequívoca, por ejemplo la placa de matrícula oficial, otra característica inequívoca del vehículo 2 o similar, en las imágenes P_a , P_b .

50 Las cámaras 6, 7 pueden ser tanto cámaras fotográficas que toman una única imagen P_a , P_b en cada caso y cuya toma de imágenes puede activarse por un dispositivo de detección de vehículo correspondiente (no mostrado), por ejemplo una barrera de luz, un bucle de inducción colocado en el carril, un sensor de radar, de láser, lidar u otro sensor de detección de vehículos, etc. No obstante, las cámaras 6, 7 pueden ser también videocámaras y la detección de un vehículo 2 puede realizarse, por ejemplo, mediante algoritmos de procesamiento de imágenes correspondientes en flujos de video de salida de las cámaras 6, 7 para detectar la aparición de un vehículo 2 en ellas y eliminar una imagen P_a , P_b individual o una secuencia de imágenes de las mismas, también tales secuencias de imágenes se subsuman además bajo los términos genéricos "imagen de entrada P_a ", o bien "imagen de salida P_b ".

60 Al mismo tiempo, con el registro de la imagen de entrada o de salida P_a , P_b de un vehículo que recorre la entrada o la salida 4, 5 respectivamente, se registra el tiempo actual en cada caso (hora, hora universal, tiempo del sistema, etc...) como tiempo de entrada t_a o tiempo de salida t_b . Los tiempos de entrada y de salida t_a , t_b pueden añadirse, por ejemplo, como marcas de tiempo de las cámaras 6, 7 o del ordenador de estación 8, 9 a las imágenes de entrada y salida P_a , P_b , o pueden extraerse directamente de un código de tiempo de los flujos de video de las cámaras 6, 7.

65 En la estación de entrada A la imagen de entrada P_a y el tiempo de entrada t_a se almacenan como juego de datos de entrada 12 para fines de prueba en la memoria 10, y en la estación de salida B la imagen de salida P_b y el tiempo

de salida t_b como juego de datos de salida 13 en la memoria 11. Para encontrar de nuevo el juego de datos de entrada 12 de un vehículo 2, desde el ordenador de estación 8 de la estación de entrada A se asocia en este caso a cada vehículo 2 que entra una identificación de objeto c_1, c_2, \dots , en general c_i , inequívoca que se almacena conjuntamente con el juego de datos de entrada 12, y concretamente de manera que desde la memoria 10 puede accederse al juego de datos de entrada 12 bajo esta identificación de objeto c_i o encontrarse de nuevo.

La identificación de objeto c_i es completamente de cualquier tipo, mientras que sea inequívoca, y se aparta o bien es independiente de la identidad real del vehículo 2, por ejemplo de su matrícula. Para ser más exactos, solo necesita ser inequívoco para aquel número máximo de vehículos 2 que pueden encontrarse al mismo tiempo en el tramo 3, dado que la identificación de objeto c_i de un vehículo 2 que sale podría emplearse a continuación de nuevo para un vehículo 2 que entra. Preferentemente las identificaciones de objeto c_i pueden otorgarse como valores aleatorios; alternativamente podrían extraerse también en cada caso de manera continua una sucesión (lista) de identificaciones predeterminadas, inequívocas.

Tras la entrada en el tramo 3 cada vehículo 2 está identificado mediante la identificación de objeto c_i atribuida a él. La identificación de objeto c_i se transmite desde la estación de entrada A de una disposición de sensores, o bien un sistema de seguimiento TR, por ejemplo a través de un camino 14 de datos por cable o inalámbrico, tal como se explica también más delante de manera detallada mediante la figura 2.

La disposición de sensores TR comprende, en el ejemplo mostrado en la figura 1, dos o más aparatos de radar 15, 16 colocados a lo largo del tramo 3 consecutivamente. y un ordenador de seguimiento 18 unido a estos a través de una red de datos 7, que a su vez está conectada a través de la ruta de datos 14 a la estación de entrada A, y una ruta de datos 19 adicional a la estación de salida B. Se entiende que dos o los tres componentes cualesquiera, ordenador de estación 8, ordenador de seguimiento 18 y ordenador de estación 9 también podrían realizarse en una única unidad física.

Cada uno de los aparatos de radar 15, 16 tiene una zona de registro 20, 21 propia, en el que las zonas de registro 20, 21 de todos los aparatos de radar 15, 16 de la disposición de sensores TR cubren todo el tramo 3 sin interrupción, en el caso presente incluso solapados parcialmente entre sí en 22 y más allá de las entradas y salidas 4, 5 en 23 y 24.

La figura 1 muestra esquemáticamente en la mitad inferior las "imágenes de radar 25, 26" que están producidas por los aparatos de radar 15, 16 para su zona de registro 20, 21 respectiva, y en las que los vehículos 2 detectados por radar en ella como aciertos de radar ("targets"), o bien objetos simbólicos 27, están identificados con su detección de objeto c_i respectiva. Ejemplos de tales sistemas de seguimiento por radar de sensores múltiples para tareas de vigilancia de tráfico que realizan un "handover" (traspaso) de las identificaciones de objeto c_i de los objetos 27 seguidos desde un sensor 15 al siguiente sensor 16, es decir de una imagen de radar 25 hasta la siguiente imagen de radar 26 son, por ejemplo, los sistemas de vigilancia de tráfico distribuidos por la empresa Navtech bajo la denominación ClearWay®, o por la empresa SMS Smart microwave sensors GmbH como "Traffic Radar".

La disposición de sensores TR dispone de esta manera a cada momento de un conocimiento exacto de la posición actual pos(t) de un objeto 27 con la identificación de objeto c_i en la carretera 3, véase el juego de datos 28 a modo de ejemplo en el ordenador de seguimiento 18. La disposición de sensores TR es capaz, por ello de comunicar, al alcanzar la salida 5 de la estación de salida B por la ruta 19, la identificación de objeto c_i del vehículo 2 que recorre en ese momento la salida 5. El ordenador de estación 9 de la estación de salida B, mediante la identificación de objeto c_i recibida a continuación de un vehículo 2 que sale puede solicitar el tiempo de entrada t_a de este vehículo 2 a la estación de entrada A, o puede recibir ya con la identificación de objeto c_i de la estación de entrada A, y mediante una comparación de tiempo de entrada y de salida t_a, t_b constatar una infracción de velocidad del vehículo 2 para el recorrido del tramo 3, tal como se expone ahora en detalle mediante la figura 2.

La figura 2 muestra todo el procedimiento en diagrama de flujo o diagrama de secuencias. El procedimiento se activa mediante la detección de un vehículo 2 en la estación de entrada A por lo que se registran la imagen de entrada P_a (esta opcional, véase más adelante) y el tiempo de entrada t_a (etapa 29). La estación de entrada A, por ejemplo su ordenador de estación 8 genera la identificación de objeto c_i para el vehículo 2 que entra, en la etapa 30, y almacena el juego de datos de entrada 12 de la identificación de objeto c_i , la imagen de entrada P_a (opcional) y tiempo de entrada t_a en la memoria 10 (etapa 31).

En la etapa 32 la identificación de objeto c_i , preferentemente junto con el tiempo de entrada t_a , para facilitar la asignación, se transmite a la disposición de sensores TR, con lo cual inicia un proceso de seguimiento 33 individual para la identificación de objeto c_i . En el transcurso del proceso de seguimiento 33 la disposición de sensores TR, especialmente su ordenador de seguimiento 18 recibe continuamente datos de los sensores 15, 16 más diversos, véase etapa 34, 35.

Tan pronto como la disposición de sensores TR constata que el vehículo 2, o bien el objeto 27, con la identificación de objeto c_i ha recorrido o bien alcanzado la salida 5, transmite esta identificación de objeto c_i en la etapa 36, dado el caso con el tiempo de salida t_b a la estación de salida B. El tiempo de salida t_b podría registrarlo alternativamente

también la estación de salida B.

En la etapa 37 la estación de salida B genera la imagen de salida P_b del vehículo 2 que sale. En una forma de realización alternativa puede omitirse la etapa 37, o realizarse solamente después, tras constatar un delito.

5 La estación de salida B dispone ahora de la identificación de objeto c_i del vehículo 2 que sale en ese momento y puede almacenarse en la etapa 38 junto con la imagen de salida P_b y el tiempo de salida t_b como juego de datos de salida 13 en la memoria 11. También esto puede realizarse, dado el caso, solamente después tras constatar un delito.

10 En la etapa 39, la estación de salida B solicita con la orden $req_t(c_i)$ el tiempo de entrada t_a almacenado en la estación de entrada A para la identificación de objeto c_i , más exactamente desde el juego de datos de entrada 12 en la memoria 10. La estación de entrada A responde en la etapa 40 con el envío de vuelta del tiempo de entrada t_a deseado para la identificación de objeto c_i . La etapa 40 puede realizarse también sin requerimiento anterior de la estación de entrada A.

15 En la etapa de comparación o bien la etapa de decisión 41, la estación de salida B, más exactamente su ordenador de estación 9 como dispositivo de evaluación puede comparar ahora el tiempo de entrada t_a con el tiempo de salida t_b para constatar si el tramo 3 fue recorrido demasiado rápido por el vehículo 2 con la identificación de objeto c_i . La comparación puede realizarse, por ejemplo, porque se comprueba si la diferencia entre tiempo de salida t_b y tiempo de entrada t_a se sitúa por debajo de un valor umbral s predeterminado que representa el lapso de tiempo más corto que el vehículo 2 puede necesitar al recorrer el tramo 3. Si el vehículo era más rápido que la velocidad máxima permitida en el tramo 3, entonces la diferencia $t_b - t_a$ es menor que este tiempo s mínimo permitido, y no se presenta ninguna infracción de velocidad ("delito de velocidad), véase rama "y" de la etapa de decisión 41. Sin embargo, si el vehículo 2 era más lento que la velocidad máxima permitida, entonces no existe ningún delito y se entra en la otra rama "n" de la decisión 41.

Se entiende que en lugar de una comparación de diferencia de tiempo también puede calcularse directamente la velocidad del vehículo mediante la longitud L del tramo 3 de la relación conocida

$$30 \quad v = L / (t_b - t_a)$$

y en la etapa 41 podría compararse con una velocidad máxima permitida.

35 En el caso de delito (rama "y" de la decisión 41, o bien tronco 42) la estación de salida B solicita en la etapa 43 con la orden de solicitud $req_P(c_i)$ la imagen de entrada P_a almacenada bajo la identificación de objeto c_i de la estación de entrada A, más exactamente del juego de datos de entrada 12 en la memoria 10. En la etapa 44 la estación de entrada A responde con el retorno de la imagen de entrada P_a o bien de todo el juego de datos de entrada 12 a la estación de salida B. En la estación de salida B puede encontrarse en la etapa 45 opcional la imagen de salida P_b ya producida en la etapa 37 desde el juego de datos de salida 13 o de todo el juego de datos de salida 13. Alternativamente, si la etapa 37 (y opcionalmente se omite también la etapa 38) también hasta en la etapa 45 podría generarse la imagen de salida P_b de la cámara 7, y (opcionalmente) podrían almacenarse como juego de datos de salida 13 con el tiempo de salida t_b . Una variante adicional es que en la estación de entrada A no se generara ninguna imagen de entrada P_a , y por tanto se omiten las etapas 43, 44, y solamente en caso de delito 42 en la etapa 45 se genera una imagen de salida P_b del vehículo 2, es decir no hay ninguna imagen de entrada P_a .

45 La estación de salida B dispone ahora en el caso de delito 42 de todos los datos para la penalización del delito de velocidad, y concretamente la imagen de entrada P_a y/o la imagen de salida P_b eventualmente añadida en uno o los dos tiempos t_a , t_b , preferentemente a través del juego de datos de entrada 12 completo y del juego de datos de salida 13 completo, y en la etapa 46 puede emitir estos datos, por ejemplo en un aviso o mediante el envío a una central de vigilancia de tráfico, a autoridades, a un aparato de control del ejecutivo, etc.

50 En el caso sin delito (rama "n" de la decisión 41 o bien tronco 47), la estación de salida B envía en la etapa 48 una orden de borrado $del_P(c_i)$ a la estación de entrada A respecto a la identificación de objeto c_i , por lo que la estación de entrada A en la etapa 49 borra de manera irrevocable de la memoria 10 la imagen de entrada P_a almacenada bajo la identificación de objeto c_i , preferentemente igualmente todo el juego de datos de entrada 12. De la misma manera la estación de salida B también puede borrar de manera irrecuperable, incluso en una etapa 20, la imagen de salida P_b , en el caso de que haya producido una. Si un juego de datos de salida 13 se almacenó en la base 11 de datos, entonces este se borra totalmente en la etapa 50. Si no se produjo ninguna imagen de entrada P_a se omiten las etapas 48 y 49.

60 La memoria 10 está protegida preferentemente de accesos a datos no autorizados a la imagen de entrada P_a , de manera que, por ejemplo, solamente cumpliendo la sucesión temporal de las etapas de procedimiento 39 y 43 emite la imagen de entrada P_a y/o solamente a una entidad que se identifica debidamente mediante certificados criptográficos, firmas, encriptamientos etc., como, en el caso presente el ordenador de estación 9 de la estación de salida B.

- En lugar de los aparatos de radar 15, 16 mostrados en la figura 1, la disposición de sensores TR también puede trabajar sobre la base de una tecnología de seguimiento de movimiento. Por ejemplo, en lugar de los aparatos de radar 15, 16 pueden colocarse dos o más cámaras a lo largo del tramo 3, que tienen zonas de registro óptico 20', 21' para reproducir en sus imágenes de cámara 25', 26' el tramo 3 sin interrupción. Los vehículos 2 o bien los objetos 27 puede detectarse entonces en las imágenes de cámara 25', 26' con ayuda de procedimientos de procesamiento de imágenes correspondientes y mediante sus identificaciones de objeto ci seguir su movimiento de manera referenciada.
- 5
- También son concebibles otros tipos de disposiciones de sensores TR, por ejemplo una cadena de barreras de luz que se dispone a lo largo del tramo 3 y es capaz de seguir vehículos que se mueven en el mismo, una cadena de sensores inductivos, sensores de proximidad, escáneres de láser, etc... en cuyas imágenes de registro en conjunto pueden detectarse los vehículos 2 que se mueven como objetos 27 que se mueven y puede seguirse su movimiento por todo el tramo 3.
- 10
- 15 La invención por consiguiente no está limitada a las formas de realización representadas, sino que comprende todas las variantes y modificaciones que entran dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la toma de imágenes de vehículos (2) que recorren un tramo (3) entre una entrada (4) y una salida (5) con velocidad demasiado alta, que comprende:

5 registrar (29) el tiempo de entrada (t_a) de un vehículo (2) en la entrada (4), generar (30) una identificación de objeto (c_i) para el vehículo (2) inequívoca e independiente de la identidad real del vehículo y almacenar (31) el tiempo de entrada (t_a) bajo la identificación de objeto (c_i),
 10 seguir (33) el movimiento del vehículo (2) que se referencia a este respecto de manera continua mediante la identificación de objeto (c_i) y durante todo el tramo (3) con ayuda de una disposición de sensores (TR), registrar (36, 37) el tiempo de salida (t_b) del vehículo (2) referenciado mediante la identificación de objeto (c_i) en la salida (5), y
 15 si una comparación (41) del tiempo de salida (t_b) registrado con el tiempo de entrada (t_a) almacenado indica una velocidad que supera un valor umbral (s): registrar (37, 45) una imagen de salida (P_b) del vehículo (2) en la salida (5).

2. Procedimiento para la toma de imágenes de vehículos (2) que recorren un tramo (3) entre una entrada (4) y una salida (5) con velocidad demasiado alta, que comprende:

20 registrar (29) una imagen de entrada (P_a) y el tiempo de entrada (t_a) de un vehículo (2) en la entrada (4), generar (30) una identificación de objeto (c_i) inequívoca e independiente de la identidad real del vehículo para el vehículo (2) y almacenar (31) la imagen de entrada (P_a) y el tiempo de entrada (t_a) bajo la identificación de objeto (c_i),
 25 seguir (33) el movimiento del vehículo (2) que se referencia a este respecto de manera continua mediante la identificación de objeto (c_i), durante todo el tramo (3) con ayuda de una disposición de sensores (TR), registrar (36, 37) el tiempo de salida (t_b) del vehículo (2) referenciado mediante la identificación de objeto (c_i) en la salida (5), y
 30 si una comparación (41) del tiempo de salida (t_b) registrado con el tiempo de entrada (t_a) almacenado indica una velocidad que supera un valor umbral (s): encontrar (43, 44) la imagen de entrada (P_a) almacenada bajo la identificación de objeto (c_i),
 en caso contrario: borrar (49) la imagen de entrada (P_a) almacenada bajo la identificación de objeto (c_i).

3. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el seguimiento (33) se realiza con ayuda de una disposición de sensores (TR) de al menos dos aparatos de radar (15, 16) que registran el tramo (3) sin interrupción consecutivamente, en cuyas imágenes de radar (25, 26) se detecta y se sigue al vehículo (2).

4. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** el seguimiento (33) se realiza con ayuda de una disposición de sensores (TR) de al menos dos cámaras que registran el tramo (3) sin interrupción consecutivamente, en cuyas imágenes de cámara (25', 26') se detecta y se sigue al vehículo (2).

5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado por que** con el tiempo de salida (t_b) también se registra (37) y se almacena una imagen de salida (P_b) del vehículo (2), y por que la imagen de salida (P_b) se borra (50) si la comparación (41) mencionada no indica ninguna velocidad que supera el valor umbral.

6. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado por que** solamente si la comparación (41) mencionada indica una velocidad que supera el valor umbral, se registra (45) y se almacena una imagen de salida (P_b) del vehículo (2).

7. Procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 5 o 6, **caracterizado por que** la imagen de entrada (P_a) y el tiempo de entrada (t_a) se almacenan como juego de datos de entrada (12), y la imagen de salida (P_b) y el tiempo de salida (t_b) se almacenan como juego de datos de salida (13), y por que si la comparación (41) mencionada indica una velocidad que supera el valor umbral, el juego de datos de entrada (12) y el juego de datos de salida (13) se emiten (46), y si no, el juego de datos de entrada (12) y el juego de datos de salida (13) se borran (49, 50).

8. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** la identificación de objeto (c_i) se selecciona (30) aleatoriamente.

9. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** la identificación de objeto (c_i) se extrae (30) continuamente de una sucesión de identificaciones inequívocas.

10. Dispositivo para la toma de imágenes de vehículos (2) que recorren un tramo (3) entre una entrada (4) y una salida (5) con velocidad demasiado alta, con:

- una primera unidad cronometradora (6, 8) dispuesta en la entrada (4) que está configurada para registrar el tiempo de entrada (t_a) de un vehículo (2),
- una unidad de cálculo (8) que está configurada para generar una identificación de objeto (c_i) para el vehículo (2)

- inequívoca e independiente de la identidad real del vehículo, y almacenar el tiempo de entrada (t_a) bajo la identificación de objeto (c_i) en una memoria (10),
 una disposición de sensores (TR) que está configurada para recibir la identificación de objeto (c_i) de la unidad de cálculo (8) y seguir al vehículo (2) referenciado mediante la identificación de objeto (c_i) por todo el tramo (3),
 5 una segunda unidad cronometradora (7, 9) dispuesta en la salida (5) que está configurada para registrar el tiempo de salida (t_b) del vehículo (2) referenciado mediante la identificación de objeto (c_i), y
 una unidad de evaluación (9) que está configurada para encontrar el tiempo de entrada (t_a) almacenado bajo la identificación de objeto (c_i) y, si una comparación del tiempo de salida (t_b) registrado con el tiempo de entrada (t_a) encontrado indica una velocidad que supera un valor umbral, para generar mediante una cámara (7) dispuesta
 10 en la salida (3) una imagen de salida (P_b) del vehículo (2).
11. Dispositivo para la toma de imágenes de vehículos (2) que recorren un tramo (3) entre una entrada (4) y una salida (5) con velocidad demasiado alta, con:
- 15 una primera cámara (6) dispuesta en la entrada (4) y una primera unidad cronometradora (6, 8) que están configuradas para registrar una imagen de entrada (P_a) y el tiempo de entrada (t_a) de un vehículo (2),
 una unidad de cálculo (8) que está configurada para generar una identificación de objeto (c_i) para el vehículo (2) inequívoca e independiente de la identidad real del vehículo y almacenar la imagen de entrada (P_a) y el tiempo de entrada (t_a) bajo la identificación de objeto (c_i) en una memoria (10),
 20 una disposición de sensores (TR) que está configurada para recibir la identificación de objeto (c_i) de la unidad de cálculo (8) y seguir al vehículo (2) referenciado mediante la identificación de objeto (c_i) por todo el tramo (3),
 una segunda unidad cronometradora (7, 9) que está configurada para registrar el tiempo de salida (t_b) del vehículo (2) referenciado mediante la identificación de objeto (c_i), y
 25 una unidad de evaluación (9) que está configurada para encontrar el tiempo de entrada (t_a) almacenado bajo la identificación de objeto (c_i) y, si una comparación del tiempo de salida (t_b) registrado con el tiempo de entrada (t_a) encontrado indica una velocidad que supera un valor umbral, encontrar la imagen de entrada (P_a) almacenada bajo la identificación de objeto (c_i), o en caso contrario borrar la imagen de entrada (P_a) almacenada bajo la identificación de objeto (c_i).
- 30 12. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado porque** la disposición de sensores (TR) comprende al menos dos aparatos de radar (15, 16) que registran sin interrupción consecutivamente el tramo (3) y está configurada para detectar y seguir al vehículo (2) en las imágenes de radar (25, 26) de los aparatos de radar (15, 16).
- 35 13. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 10 u 11, **caracterizado porque** la disposición de sensores (TR) comprende al menos dos cámaras que registran sin interrupción consecutivamente el tramo (3) y está configurada para detectar y seguir al vehículo (2) en las imágenes de cámara (25', 26') de las cámaras.
- 40 14. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado por** una segunda cámara (7) dispuesta en la salida (5) para registrar una imagen de salida (P_b) del vehículo (2), en el que la unidad de evaluación (9) está configurada para borrar la imagen de salida (P_b) si la comparación mencionada no indica ninguna velocidad que supere el valor umbral.
- 45 15. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 11 a 13, **caracterizado porque** la unidad de evaluación (8) está configurada para registrar una imagen de salida (P_b) del vehículo (2) por medio de una segunda cámara (7) dispuesta en la salida (5) si la comparación mencionada indica una velocidad que supera el valor umbral.

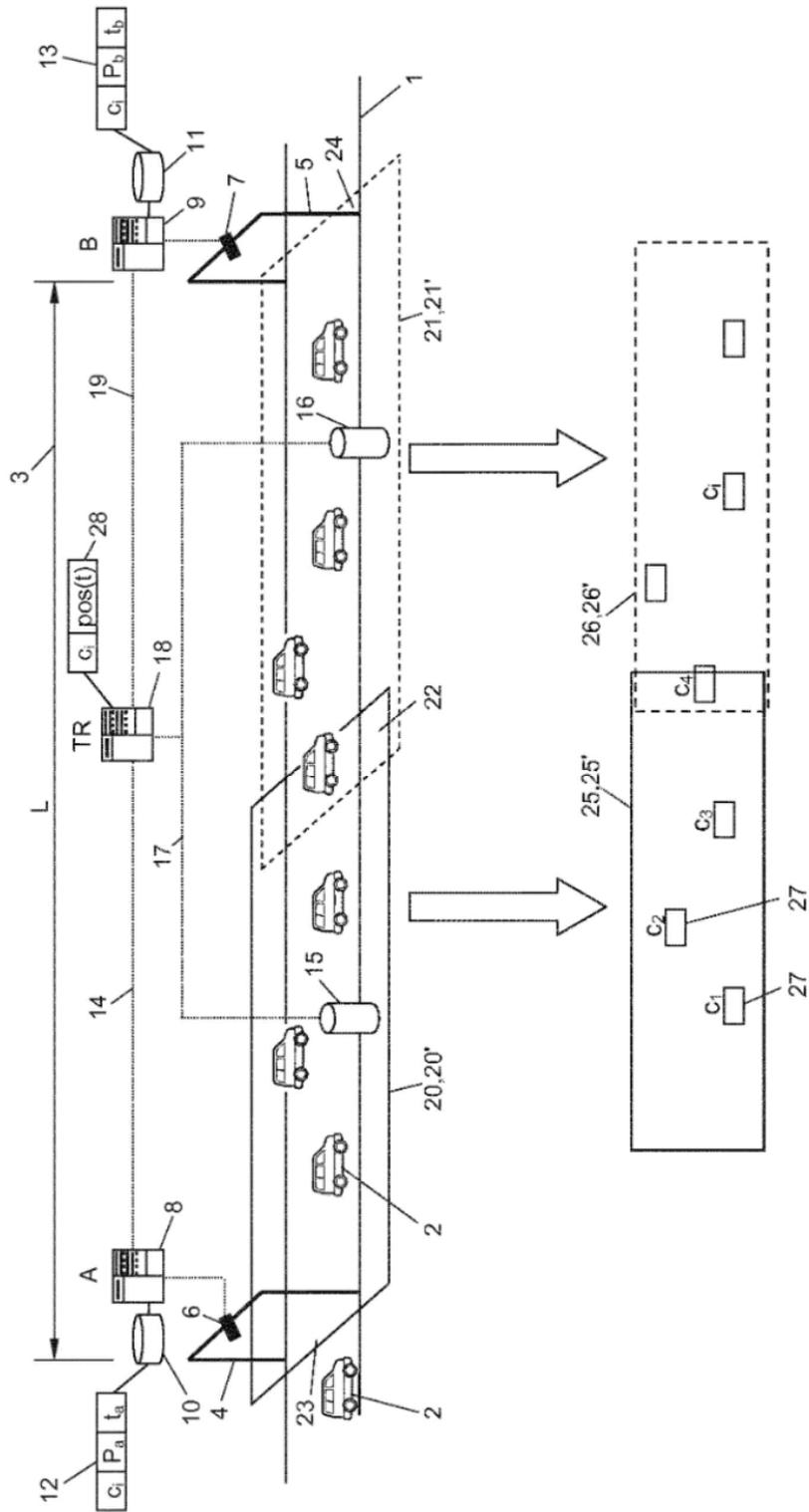


Fig. 1

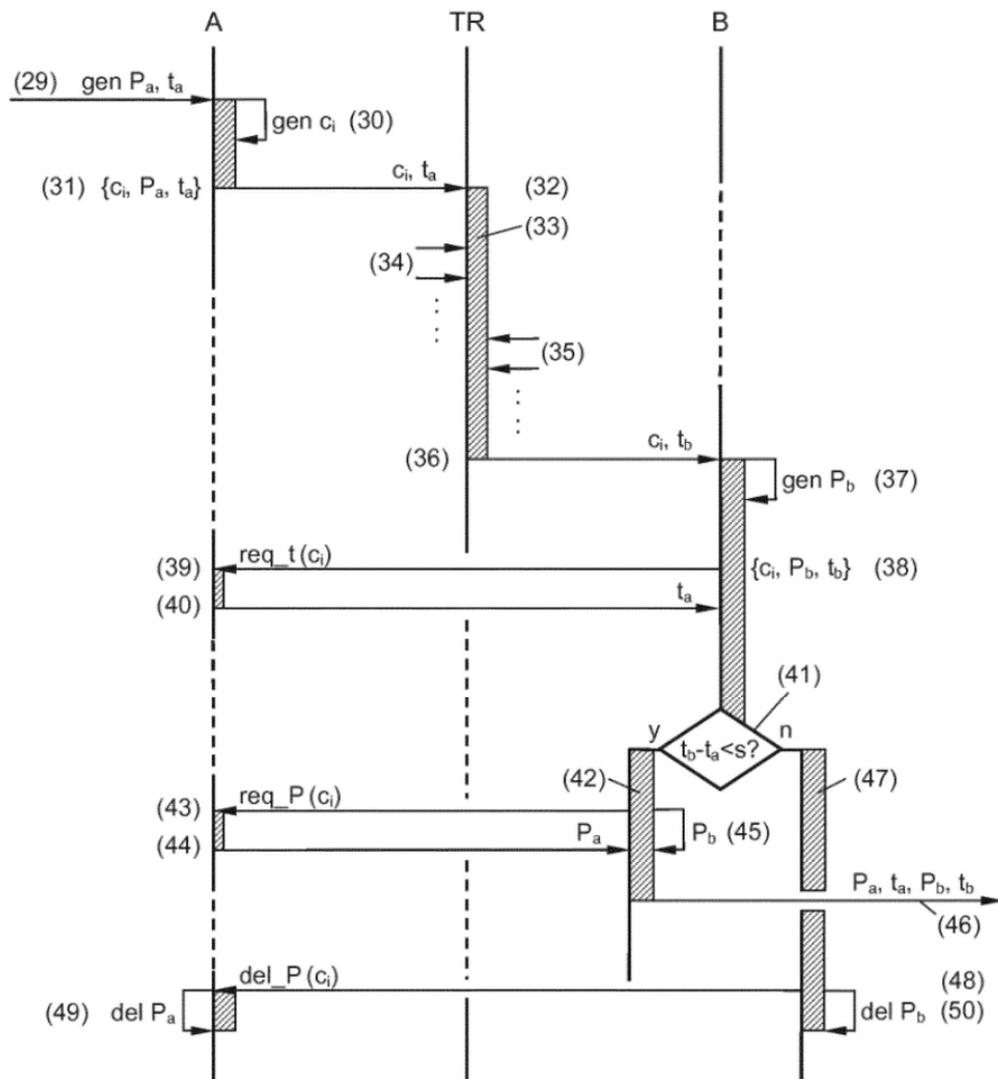


Fig. 2