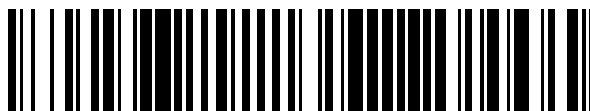


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 402 677**

51 Int. Cl.:

G08G 1/017 (2006.01)

G08G 1/04 (2006.01)

G08G 1/052 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **31.12.2008 E 08022537 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2013 EP 2204788**

54 Título: **Método y dispositivo para detectar el movimiento de vehículos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.05.2013

73 Titular/es:

**VITRONIC DR.-ING. STEIN
BILDVERARBEITUNGSSYSTEME GMBH (100.0%)
HASENGARTENSTRASSE 14
65189 WIESBADEN, DE**

72 Inventor/es:

**SCHMUNDT, DOMINIK;
DIETER, JOCHEN y
KOY-OBERTHÜR, REINHARD**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 402 677 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

Método y dispositivo para detectar el movimiento de vehículos.

La invención se refiere a un procedimiento, así como a un dispositivo para la captación del movimiento de vehículos mediante un sistema de sensores de vigilancia múltiple de superficies.

5 Un procedimiento de ese tipo, y un dispositivo análogo son conocidos del documento DE 101 48 289 A1. En este caso se utiliza un sistema de sensores con un sensor de medición por láser de vigilancia múltiple de superficies, extendiéndose el sistema de sensores sobre un plano de medición en forma de abanico, el cual configura una línea de intersección con la vía de circulación, aproximadamente a lo largo de la dirección de la vía de circulación. El plano de medición está además inclinado hacia el plano de la vía de circulación. A través de esto, un vehículo puede ser seguido tras la entrada en el plano de medición configurado por el sensor de medición por láser, hasta que el vehículo salga nuevamente del plano de medición. En este caso, el vehículo se desplaza continuamente en el plano de medición, de forma que, basándose en los datos de medición captados, se puede estimar la posición, la velocidad y la geometría del vehículo. Tras la salida del plano de medición, el vehículo pasa a través de un pórtico en el cual está previsto, junto al sensor de medición por láser citado al principio, otro sensor de medición por láser, el cual extiende un plano de medición transversalmente a la dirección de la vía de circulación, estando alineado el plano de medición en posición vertical y aproximadamente perpendicular a la vía de circulación. Ese sensor de medición por láser capta entonces el contorno exacto del vehículo, a fin de poder clasificar el mismo, y poder diferenciar por ejemplo a los vehículos obligados a abonar peaje de los no obligados a pagar peaje.

10 No obstante, es un inconveniente que los vehículos pequeños puedan circular entre los planos de medición de los distintos sensores de medición por láser, sin que sean captados, o bien sólo sean captados insuficientemente por los sensores de medición por láser.

15 El documento US 2005/0285738 A1 publica un procedimiento para la captación de vehículos mediante rayos láser, los cuales detectan la distancia entre diferentes puntos de medición en varios puntos de medición. Para ello se divide un rayo láser en varios rayos láser individuales. El rayo laser se divide sobre dos conductores de ondas de luz mediante un "splitter". Los dos rayos láser son conducidos entonces a través de orificios a un espejo y a través de una lente, hasta que alcanzan la superficie de la carretera.

20 El documento US 6 304 321 B1 publica un procedimiento para la clasificación y para la realización de un perfil 3D de vehículos mediante un sistema de sensores de vigilancia de superficies, el cual determina la distancia entre distintos puntos de medición en al menos dos planos de medición. Los dos planos de medición están situados distanciados entre sí, y cortan a la vía de circulación perpendicularmente a la dirección de circulación. Se detecta la entrada de un vehículo en los dos planos de medición, y de determina de aquí la velocidad. Además, los planos de medición sirven para realizar un perfil tridimensional en tres dimensiones de un vehículo que pasa por ahí. A través de ello pueden dividirse los vehículos en distintas clases de vehículos, como por ejemplo automóviles, camiones y motocicletas.

25 La publicación de Gilbert, R. K. et al. "Measurement of Vehicle Trajectories using 3-D Laser Radar" publica un procedimiento para la captación del movimiento de vehículos mediante varios sistemas de sensores que vigilan el espacio, los cuales determinan la distancia de puntos de medición individuales en al menos un espacio de medición. Los espacios de medición tridimensionales están dirigidos sobre una vía de circulación, siendo detectada la entrada y la salida de un vehículo en el espacio de medición. Además un vehículo es seguido en cuanto entra en un espacio de medición, hasta que ha salido nuevamente del espacio de medición. A través del seguimiento del vehículo se puede determinar la dirección de circulación y la velocidad del mismo, y de aquí generar los datos de trayectoria.

30 El objetivo de la presente invención es por tanto el poner a disposición un procedimiento de medición más tupido y flexible, y un dispositivo correspondiente.

35 El objetivo se alcanza, según la invención, a través de un procedimiento para la captación del movimiento de vehículos mediante un sistema de sensores de vigilancia de superficies que determine la distancia entre puntos de medición individuales en al menos dos planos de medición, cortando los planos de medición una vía de circulación, distanciados entre sí y perpendicularmente a la dirección de circulación, siendo determinada la dirección de circulación y la velocidad del vehículo a través de la detección de la entrada del vehículo en los planos de medición y/o las salida del vehículo de los planos de medición.

40 Los planos de medición están dispuestos perpendicularmente a la dirección de la vía de circulación, es decir, la línea respectiva de corte de un plano de medición con la vía transcurre en un ángulo respecto a la dirección de la vía de circulación, y con ello se desvía de la dirección de la vía de circulación. Las líneas de corte de los planos de medición con la vía de circulación pueden transcurrir en ello perpendicularmente a la dirección de la vía de circulación. A través de la disposición de los planos de medición perpendicularmente a la dirección de la vía de circulación se asegura que cada vehículo ha de atravesar los planos de medición. Con ello se garantiza que se detectan también los vehículos pequeños. Debido a que al menos dos planos de medición están dispuestos de forma que cortan distanciados entre sí a la vía de circulación, y con ello están dispuestos uno tras otro vistos en la dirección de la vía de circulación, puede determinarse fácilmente la velocidad, por ejemplo a través de la determinación del momento de la entrada en los dos planos de medición. Además se determinan las posiciones en

las que el vehículo penetra en los planos de medición respectivos, de forma que puede deducirse también la dirección de circulación al pasar por al menos dos planos de medición.

5 En una configuración concreta está previsto que la entrada de un vehículo en el primer plano de medición y/o la salida del vehículo del primer plano de medición sea detectada mediante el sistema de sensores de vigilancia de superficies, que la entrada de un vehículo en el segundo plano de medición y/o la salida del vehículo del segundo plano de medición sea detectada mediante el sistema de sensores de vigilancia de superficies, y que de aquí se determine la dirección de circulación y la velocidad del vehículo, sobre la base de los datos de medición, y de allí se generen los datos de trayectoria para el procesamiento posterior. El primer y el segundo plano de medición, los cuales son utilizados para la determinación de la dirección de circulación y la velocidad, pueden ser en principio 10 cualquiera de los planos de medición del conjunto de los planos de medición. No obstante se utilizan preferentemente los planos de medición que son atravesados en primer lugar por el vehículo.

Al detectar la entrada en uno de los planos de medición y/o la salida de uno de los planos de medición, se determinan el respectivo momento y el respectivo lugar de la entrada y/o de la salida, y se ponen a disposición como datos de medición, por ejemplo a una unidad de cálculo.

15 En particular, está previsto preferentemente que la entrada de un vehículo en el primer plano de medición sea detectada, y los primeros datos de entrada sean enviados a una unidad central de control, que la entrada de un vehículo en el segundo plano de medición sea detectada, y los segundos datos de entrada sean enviados a una unidad central de control, que la salida del vehículo del segundo plano de medición sea detectada, y los segundos datos de salida sean enviados a una unidad central de control, y que los datos de la trayectoria del vehículo sean 20 determinados a través de la estimación de la velocidad y de la dirección de circulación del vehículo, sobre la base de los datos de entrada y de los datos de salida. Cuando estén previstos más de dos planos de medición, se determinan correspondientemente más datos de entrada y más datos de salida. La sucesión en el tiempo puede ser por supuesto variable. Los planos de medición pueden estar tan distanciados entre sí que un vehículo salga del primer plano de medición y a continuación de ello entre en el segundo plano de medición. No obstante, cuando los 25 planos de medición están colocados a poca distancia entre sí, es posible también que un vehículo se encuentre siempre en al menos uno de los planos de medición, y abandone el primer plano de medición cuando ya haya penetrado anteriormente en el segundo plano de medición. En principio, para la determinación de la dirección de circulación y de la velocidad pueden utilizarse cualesquiera combinaciones de los planos de medición disponibles.

A fin de poder clasificar claramente a los vehículos, está previsto que los datos de geometría del vehículo sean captados en un plano de medición del sistema de sensores que capte los contornos, y que los datos geométricos sean asignados a los datos de trayectoria del vehículo. Mediante la captación de la geometría, especialmente del contorno del vehículo, puede diferenciarse por ejemplo un vehículo que haya de pagar peaje de un vehículo que no haya de pagar peaje. A través de la asignación de los datos de geometría a los datos de trayectoria, se genera un bloque de datos por cada vehículo, siendo asignados reciprocamente los datos determinados en forma consecutiva 35 en el tiempo, a saber, los datos de trayectoria y los datos de geometría. En esto, el plano de medición que capta el contorno puede estar configurado por uno de los planos de medición. En el plano de medición que capta el contorno pueden ser captados además los datos de trayectoria.

El sistema de sensores comprende preferentemente a menos tres planos de medición, siendo captados los datos de trayectoria en al menos dos de los planos de medición, y los datos de geometría en uno de los planos de medición. 40

En una configuración preferida de la invención, el sistema de sensores comprende cinco planos de medición, estando alineados dos planos de medición en la dirección de la circulación, inclinados hacia la vía de circulación, un plano de medición verticalmente, y dos planos de medición en contra de la dirección de la circulación, inclinados hacia la vía de circulación. En ese caso, los datos de geometría pueden ser captados en el plano de medición 45 alineado verticalmente. Esta configuración posibilita la captación frontal y trasera de los vehículos. Para utilizaciones en las que, por ejemplo, pueda prescindirse de la captación trasera, se suprimen los dos planos de medición correspondientes, los cuales están alineados en la dirección de circulación.

Generalmente puede ser utilizado un sensor de vigilancia de superficies por cada plano de medición, como por ejemplo un sensor de medición por láser.

50 Además pueden ser captadas imágenes del vehículo, especialmente al menos el número de la matrícula, y en su caso una imagen de conjunto del mismo, tras la detección de la entrada de un vehículo en el primer plano de medición, siendo asignadas las imágenes a los datos de trayectoria del vehículo.

Además, puede estar previsto que se realice un intercambio de datos de comunicación entre un dispositivo de comunicación con una unidad de comunicación prevista en el vehículo, y que los datos de comunicación sean 55 asignados a los datos de trayectoria del vehículo. Esto es especialmente importante en el caso de la comprobación de si se abonó el peaje o no. No obstante, éste sistema puede utilizarse asimismo para el cobro del peaje.

Generalmente, una gran ventaja del procedimiento según la invención consiste en que los bloques de datos captados y determinados uno tras otro, por ejemplo datos de trayectoria, datos geométricos, imágenes y datos de

comunicación, pueden reagruparse en un bloque conjunto de datos. La base para ello la configuran los datos de trayectoria, según los cuales puede ser estimado que datos, determinados uno tras otro, han de ser asignados a un vehículo. Además, el procedimiento se caracteriza por una alta flexibilidad, ya que los datos de distintos sensores, los cuales captan independientemente entre sí datos en momentos distintos y en lugares diferentes, pueden fusionarse en una travesía y asignarlos a un vehículo. Además, el procedimiento se caracteriza por una alta tolerancia de fallos, ya que una parte de esos datos pueden faltar (por ejemplo, debidos a ocultaciones en el tráfico) sin que se impida el proceso de fusión. Junto a los citados sensores para la captación de imágenes, o bien la comunicación, pueden utilizarse también otros sensores, como sistemas redundantes de lectura de matrículas, bandas de inducción, etc.

Además, el objetivo se alcanza a través de un dispositivo para la captación de la geometría y del movimiento de vehículos, comprendiendo el dispositivo al menos un sistema de sensores de vigilancia de superficies que determina la distancia entre distintos puntos de medición en al menos dos planos de medición, cortando los planos de medición a una vía de circulación a cierta distancia entre sí y perpendicularmente a la dirección de la vía de circulación, y una unidad de cálculo mediante la cual, a través de la detección de la entrada de un vehículo en al menos dos de los planos de medición y/o la salida del vehículo de al menos dos planos de medición, se determina la dirección de circulación y la velocidad del vehículo.

El sistema de sensores presenta preferentemente al menos dos sensores de vigilancia de superficies, los cuales determinan respectivamente la distancia entre distintos puntos de medición en un plano de medición. En el caso de los sensores, puede tratarse de sensores de medición por láser, en forma de sistemas de medición LIDAR. Un sistema de medición LIDAR es un sistema de medición por láser que emite impulsos de rayos láser y detecta el haz de rayos láser reflejado, y determina la distancia a un objeto reflectante a partir del tiempo de desplazamiento de la luz del impulso del haz de rayos láser. En este caso se desvía un haz de rayos laser a través de un espejo basculante, de forma que se barre con el haz de rayos láser una superficie de medición que se desarrolla radialmente con un determinado ángulo de apertura. En otros sistemas conocidos se utilizan una gran cantidad de rayos láser fijos, los cuales se despliegan en una superficie de medición que se desarrolla radialmente con un determinado ángulo de apertura.

El sistema de sensores puede estar configurado de tal manera que los planos de medición están inclinados de forma diferente respecto a la vía de circulación.

Preferentemente está previsto al menos sensor para determinar el contorno de vehículos, pudiéndose tratar, en el caso de este sensor, de un sensor de medición por láser descrito anteriormente.

En una forma de ejecución preferida, el sistema de sensores está configurado de tal manera que dos planos de medición están alineados en la dirección de la circulación, inclinados hacia la vía de circulación, un plano de medición verticalmente, y dos planos de medición en contra de la dirección de la circulación, inclinados hacia la vía de circulación. En ese caso, los datos de geometría pueden ser captados en el plano de medición alineado verticalmente. Esta configuración posibilita la captación frontal y trasera de los vehículos. Para utilizaciones en las que, por ejemplo, pueda prescindirse de la captación trasera, se suprimen los dos planos de medición correspondientes, los cuales están alineados en la dirección de circulación.

Además puede estar previsto al menos un sensor que proporcione imágenes, por ejemplo una cámara, para captar una imagen del vehículo, especialmente del número de matrícula, y en su caso una imagen de conjunto del mismo.

El sensor que proporciona imágenes está acoplado preferentemente con el sistema de sensores de tal forma que a través de la detección de la entrada de un vehículo en el primer plano de medición, se dispara el sensor que proporciona las imágenes, y se haga una fotografía.

Además puede estar prevista una interfase de datos hacia una instalación de comunicación para la comunicación de datos con una unidad de comunicación prevista en el vehículo. Además, el sistema posee una interfase hacia un sistema superpuesto de gestión de recaudación, o bien de control de peajes, al cual son transmitidos los datos consolidados de la travesía.

El dispositivo puede abarcar varios sistemas de sensores, los cuales están colocados perpendicularmente a la dirección de la vía de circulación, lateralmente uno junto al otro y desplazados entre sí, a fin de poder vigilar gran número de carriles de circulación.

El sistema de sensores está sujeto preferentemente sobre un pórtico colocado sobre la vía de circulación de forma perpendicular a la dirección de la circulación. Sobre el pórtico se han sujetado todos los sensores del sistema de sensores. Con ello se necesita solamente un único pórtico (también llamado Gantry) para configurar planos de medición dispuestos uno tras otro.

Figura 1 una vista lateral esquemática de un dispositivo según la invención para la captación de la geometría y del movimiento de vehículos, y

Figura 2 una vista esquemática en planta desde arriba del dispositivo según la figura 1 .

La figura 1 muestra el dispositivo según la invención para la captación de la geometría y del movimiento de vehículos, en una vista lateral esquemática, el cual comprende un pórtico 1, o bien un denominado gantry, en forma de un puente sobre una vía de circulación 2, en el cual se han sujetado varios sensores. La vía de circulación configura un plano que está colocado perpendicularmente al plano del dibujo. Sobre la vía de circulación 2 se desplaza un vehículo 3 a través del pórtico 1, en una dirección A de la vía de circulación.

Sobre el pórtico 1 se han montado cinco sensores de medición por láser 4, 5, 6, 7, 8. Los sensores de medición por láser 4, 5, 6, 7, 8 están configurados como sensores por láser de vigilancia de superficies, en los que uno o varios haces desplazables de rayos láser, o bien varios haces fijos de rayos láser, configuran y exploran una superficie de medición que transcurre radialmente. Puede tratarse de sistemas de medición LIDAR, los cuales emiten impulsos de rayos láser y detectan el haz de rayos láser reflectado, y del tiempo de recorrido de la luz del impulso de rayos láser determinan la distancia de un objeto reflectante.

En este caso, el primer sensor 5 de medición por láser configura un primer plano de medición 9, un segundo de los sensores 4 de medición por láser un segundo plano de medición 10, un tercero de los sensores 6 de medición por láser un tercer plano de medición 11, un cuarto de los sensores 8 de medición por láser un cuarto plano de medición 12, y un quinto de los sensores 7 de medición por láser un quinto plano de medición 13. Todos los planos de medición 9, 10, 11, 12, 13 están dispuestos perpendicularmente a la dirección de circulación A, y están colocados respectivamente en ángulos distintos respecto a la vía de circulación 2, o bien respecto al plano que se extiende a través de la vía de circulación 2. El primer plano de medición 9 y el segundo plano de medición 10 están orientados ambos hacia delante en la dirección de un vehículo que viene de frente, e inclinados respecto a la vía 2 de circulación, cortando el primer plano 9 de medición a la vía 2 de circulación más lejos del pórtico 1 que el segundo plano 10 de medición. El tercer plano de medición 11 está colocado en forma aproximadamente vertical respecto a la vía 2 de circulación. El cuarto plano de medición 12 y el quinto plano de medición 13 están orientados hacia atrás en la dirección A de circulación de la vía, y están inclinados asimismo respecto a la vía 2 de circulación, cortando el cuarto plano de medición 12 a la vía 2 de circulación a una menor distancia del pórtico 1 que el quinto plano de medición 13. Además, en la figura 1 todos los planos de medición 9, 10, 11, 12, 13 están dispuestos en un ángulo resto respecto al plano del dibujo.

Un vehículo 3, que ahora, viniendo en la figura 1 desde la izquierda, atraviesa a través del pórtico 1, va a penetrar en primer lugar por delante en el primer plano 9 de medición, y atravesar luego consecutivamente el segundo, tercero, cuarto y quinto plano de medición, 10, 11, 12, 13. En el presente caso, el vehículo 3 es tan pequeño que penetra en primer lugar en un plano de medición y sale nuevamente del mismo antes de que haya penetrado en el siguiente plano de medición. Al mismo tiempo, otros vehículos más grandes se encuentran en varios planos de medición. A través de la entrada del vehículo 3 en el primer plano 9 de medición se detecta la entrada del vehículo 3 en el primer plano 9 de medición en una unidad de cálculo que está situada, por ejemplo, en el respectivo sensor 5 de medición por láser, o bien separadamente, y se generan los primeros datos de entrada, los cuales son transmitidos a una unidad central de control (no mostrada aquí). Además, al salir el vehículo 3 del primer plano 9 de medición, por ejemplo, se generan los primeros datos de salida, los cuales son transmitidos asimismo a la unidad central de control. De los distintos datos de entrada y datos de salida que son determinados en los planos de medición 9, 10, 11, 12, 13, puede estimarse la posición y la velocidad del vehículo 3. Además se determina también la posición del vehículo 3 perpendicularmente a la vía 2 de circulación, de forma que puede ser determinada también la dirección exacta de circulación del vehículo 3. Estos datos se reúnen en los datos de trayectoria del vehículo 3. El tercer sensor 6 por láser sirve o bien exclusivamente, o bien adicionalmente para la captación del contorno del vehículo 3. Por ese motivo, el tercer plano 11 de medición está colocado en posición aproximadamente vertical respecto a la vía de circulación 2, a fin de poder determinar lo más exactamente posible los datos geométricos del vehículo 3. De la velocidad del vehículo 3 calculada, y de los datos de geometría, puede determinarse también la longitud del vehículo 3. Cualquier evento de detección en cualquier plano de medición es incluido en el cálculo de las trayectorias, de forma que este cálculo es tolerante respecto a la falta de eventos individuales.

Además, en el pórtico 1 están previstas una primera cámara 14 orientada hacia delante y una segunda cámara 15 orientada hacia atrás. La primera cámara 14 presenta un primer campo de visión 17, el cual está indicado mediante líneas discontinuas. Asimismo, la segunda cámara 15 presenta un segundo campo de visión 18, el cual está indicado también mediante líneas discontinuas. Las cámaras 14, 15 pueden servir por ejemplo para la captación del número de matrícula de un vehículo 3. Así puede dispararse la primera cámara 14, por ejemplo, a la entrada del vehículo 3 en el primer plano de medición 9, a fin de almacenar una imagen del vehículo 3. Esta imagen puede ser asignada a los restantes datos de entrada y de salida. A partir de esta imagen puede leerse además la matrícula del vehículo, y ser asignada al bloque de datos.

La segunda cámara 15 sirve para almacenar, por ejemplo en la entrada o salida en, o bien del quinto plano de medición 13, una imagen de la parte trasera del vehículo 3, a fin de poder asignar también a los datos una vista posterior del vehículo 3. Con ello puede ser captado adicionalmente el número de matrícula en la parte trasera del vehículo 3.

Además, en el pórtico 1 están previstas dos instalaciones de comunicación 16, las cuales pueden comunicar con una unidad de comunicación presente, en su caso, en un vehículo 3. En el caso de la unidad de comunicación en el vehículo, puede tratarse por ejemplo de una unidad de a bordo para el cobro de peajes, o bien para el control de

peajes. Eso datos de comunicación también son asignados a los datos generales de la trayectoria.

5 El sistema se caracteriza por una alta flexibilidad, ya que son captados datos distintos en momentos distintos y en lugares distintos, los cuales pueden ser reunidos en un bloque de datos, incluso cuando algunos datos individuales sean incompletos o falten. Junto a los sensores mencionados y mostrados pueden estar previstos más sensores, como por ejemplo un sistema redundante de lectura de matrículas, o bien bandas de inducción, cuyos datos pueden ser asignados asimismo a un bloque conjunto de datos.

10 La figura 2 muestra una vista en planta desde arriba del sistema según la figura 1, no estando representados los sensores orientados hacia atrás en aras de la claridad. No obstante ha de apuntarse también en principio que pueden estar previstas distintas cantidades de planos de medición. En una forma simplificada de ejecución sería imaginable por ello un sistema sin los sensores que están orientados hacia atrás, es decir, exactamente como está representado en la figura 2.

Además, el vehículo no está representado en aras asimismo de la claridad. La vía de circulación 2 está dividida en un arcén lateral 19, un primer carril 20, un segundo carril 21, un tercer carril 22 y una banda central 23, los cuales transcurren uno junto al otro en la dirección A de circulación.

15 Puede observarse que el sistema de sensores representado en la figura 1 cubre a una parte de la vía de circulación. Los planos de medición 9, 10, 11 están configurados con forma de abanico, cubriendo el primer plano de medición 9 al arcén lateral 19, al primer carril 20, al segundo carril 21, así como parcialmente al tercer carril 22. El segundo plano 10 de medición cubre asimismo dos a tres carriles de circulación. A fin de poder cubrir todos los carriles está previsto un segundo sistema de medición con más sensores, habiendo siendo elegidos los mismos signos de
20 referencia para esos sensores. Con ello puede cubrirse el ancho total de la vía de circulación 2, llevando el solapamiento de los distintos planos de medición 9, 10, 11 a una redundancia y a una mayor seguridad. Según éste principio, pueden captarse completamente cualquier cantidad de carriles de circulación a través del añadido modular de más sensores.

Lista de signos de referencia.

- 25 1 pórtico
- 2 vía de circulación
- 3 vehículo
- 4 primer sensor de medición por láser
- 5 segundo sensor de medición por láser
- 30 6 tercer sensor de medición por láser
- 7 tercer sensor de medición por láser
- 8 quinto sensor de medición por láser
- 9 primer plano de medición
- 10 segundo plano de medición
- 35 11 tercer plano de medición
- 12 tercer plano de medición
- 13 quinto plano de medición
- 14 primera cámara
- 15 segunda cámara
- 40 16 instalación de comunicación
- 17 primer campo visual
- 18 segundo campo visual
- 19 arcés lateral
- 20 primer carril
- 45 21 segundo carril

- 22 tercer carril
- 23 banda central
- A dirección de la vía de circulación

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la captación del movimiento de vehículos (3) mediante un sistema de sensores de vigilancia de superficies que determine la distancia entre puntos de medición individuales en al menos dos planos de medición (9, 10, 11, 12, 13), cortando los planos de medición (9, 10, 11, 12, 13) una vía de circulación (2), distanciadlos entre sí y perpendicularmente a la dirección de circulación (A), siendo determinada la dirección de circulación y la velocidad del vehículo, y generándose de ahí los datos de trayectoria, a través de la detección de la entrada del vehículo (3) en al menos dos planos de medición (9, 10, 11, 12, 13) y/o la salida del vehículo (3) de al menos dos planos de medición (9, 10, 11, 12, 13).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la entrada de un vehículo (3) en el primer plano (9) de medición y/o la salida del vehículo (3) del primer plano (9) de medición es detectada mediante el sistema de sensores de vigilancia de superficies, porque la entrada del vehículo (3) en el segundo plano (10) de medición, de los al menos dos planos de medición, y/o la salida del vehículo (3) del segundo plano de medición (10) es detectada mediante el sistema de sensores de vigilancia de superficies, y que de aquí se estime la dirección de circulación y la velocidad del vehículo (3), sobre la base de los datos de medición de los dos planos de medición (9, 10).
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque al detectar la entrada en uno de los planos de medición (9, 10, 11, 12, 13) y/o la salida de uno de los planos de medición (9, 10, 11, 12, 13), se determina el momento y el lugar de la entrada y/o de la salida, los cuales sirven de base para la determinación de los datos de trayectoria.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la entrada de un vehículo (3) en un primer plano de medición (9), de los al menos dos planos de medición, es detectada, y los primeros datos de entrada son enviados a una unidad central de control, que la salida del vehículo (3) del primer plano de medición (9) es detectada, y los primeros datos de salida son enviados a una unidad central de control, que la entrada del vehículo (3) en un segundo plano de medición (10), de los al menos dos planos de medición, es detectada, y los segundos datos de entrada son enviados a una unidad central de control, que la salida del vehículo (3) del segundo plano de medición (10) es detectada, y los segundos datos de salida son enviados a una unidad central de control, y que los datos de la trayectoria del vehículo (3) son determinados a través de la estimación de la velocidad y de la dirección de circulación del vehículo, sobre la base de los datos de entrada y de los datos de salida.
5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los datos de geometría del vehículo (3) son captados en un plano de medición (11) de captación de contornos del sistema de sensores, y porque los datos de geometría son asignados a los datos de trayectoria del vehículo (3).
6. Procedimiento según la reivindicación 5, caracterizado porque el sistema de sensores comprende al menos tres planos de medición (9, 10, 11, 12, 13) siendo captados los datos de trayectoria en al menos dos de los planos de medición (9, 10, 11, 12, 13), y los datos de geometría en al menos uno de los planos de medición (11).
7. Procedimiento según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado porque uno de los planos de medición (11) está alineado verticalmente respecto a la vía (2) de circulación, siendo captados los datos de geometría al menos en el plano de medición (11) alineado verticalmente.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque son captadas imágenes del vehículo (3), especialmente del número de matrícula del vehículo 3, y porque las imágenes son asignadas a los datos de trayectoria del vehículo.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado porque se realiza un intercambio de datos de comunicación entre una instalación de comunicación (16) y una unidad de comunicación prevista en el vehículo (3), y porque los datos de comunicación son asignados a los datos de trayectoria del vehículo (3).
10. Dispositivo para la captación de la geometría y del movimiento de vehículos, comprendiendo: al menos un sistema de sensores de vigilancia de superficies que determina la distancia entre distintos puntos de medición en al menos dos planos de medición (9, 10, 11, 12, 13), cortando los planos de medición (9, 10, 11, 12, 13) a una vía de circulación (2) a cierta distancia entre sí y perpendicularmente a la dirección (A) de la vía de circulación, así como una unidad de cálculo mediante la cual, a través de la detección de la entrada de un vehículo (3) en al menos dos de los planos de medición (9, 10, 11, 12, 13) y/o la salida del vehículo de al menos dos de los planos de medición (9, 10, 11, 12, 13), se determina la dirección de circulación y la velocidad del vehículo.
11. Dispositivo según la reivindicación 10, caracterizado porque el sistema de sensores comprende al menos dos sensores de vigilancia de superficies, (4, 5, 6, 7, 8) los cuales determinan respectivamente la distancia entre los distintos puntos de medición.
12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 11, caracterizado porque el sistema de sensores está configurado de tal manera que los planos de medición (9, 10, 11, 12, 13) están inclinados de forma diferente respecto a la vía (2) de circulación.

13. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado porque está previsto al menos un sensor (6) que determina el contorno de los vehículos (3).
- 5 14. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 13, caracterizado porque el sistema de sensores está configurado de tal manera que dos planos de medición (9, 10) están orientados de forma inclinada respecto a la vía (2) de circulación, en la dirección de la vía de circulación, un plano de medición (11) verticalmente a la misma, y dos planos de medición (12, 13) están orientados de forma inclinada respecto a la vía de circulación, en contra de la dirección de la vía de circulación.
- 10 15. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 14, caracterizado porque está previsto al menos un sensor (14, 15) que proporciona imágenes para la captación de una imagen del vehículo (3), especialmente el número de matrícula del vehículo (3).
16. Dispositivo según la reivindicación 15, caracterizado porque el sensor (14, 15) que proporciona imágenes y el sistema de sensores están acoplados de tal forma que, a través de la detección de la entrada de un vehículo (3) en el primer plano de medición (9), se dispara el sensor (14, 15) que proporciona imágenes.
- 15 17. Dispositivo según una de las reivindicaciones 10 a 16, caracterizado porque está previsto exactamente un pórtico (1) que se extiende sobre la vía (2) de circulación perpendicularmente a la dirección (A) de la circulación, y sobre el que está colocado el sistema de sensores sobre la vía de circulación.

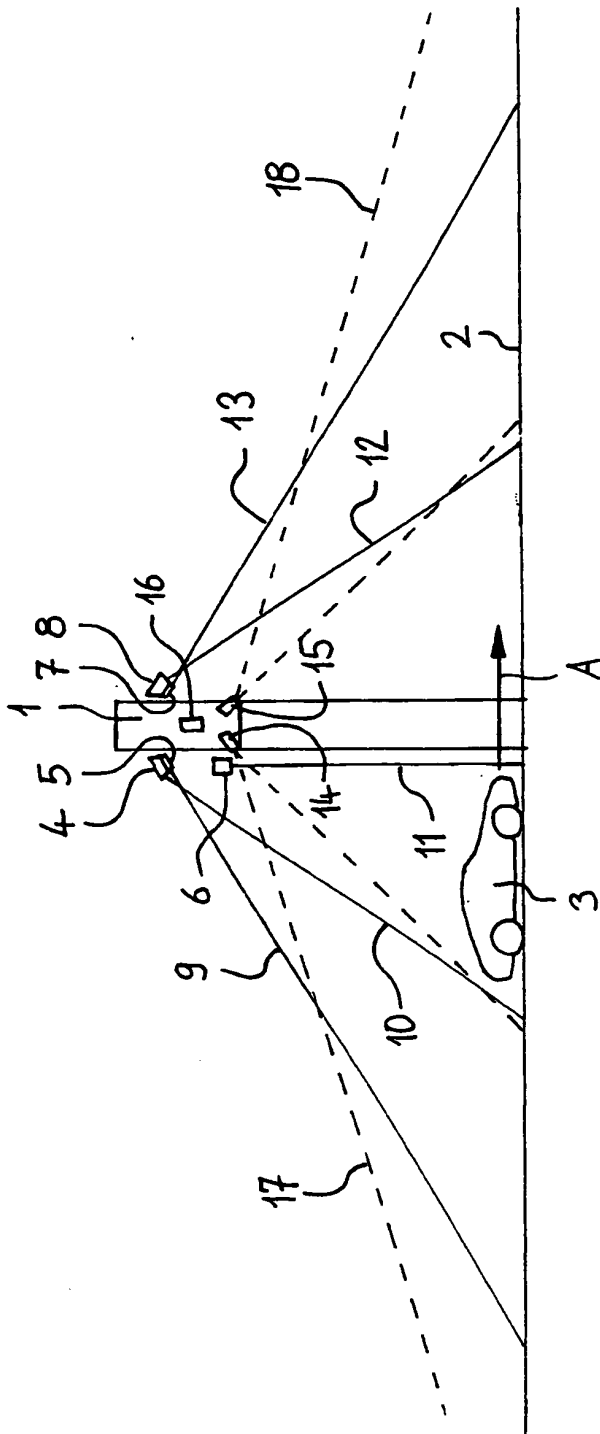


FIG.1

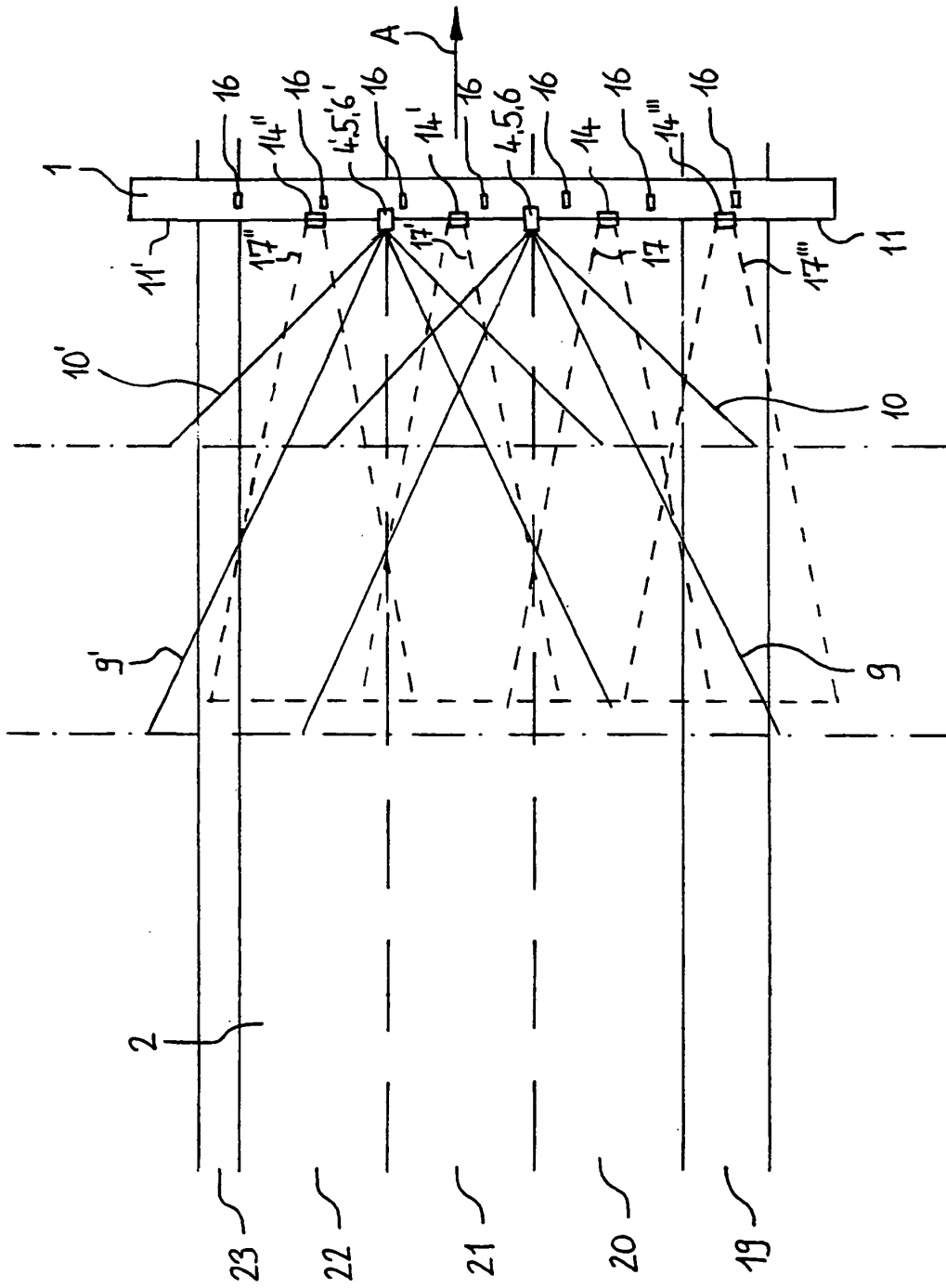


FIG.2