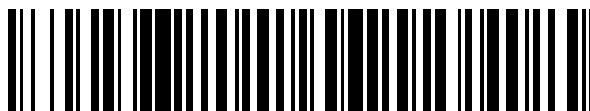


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 529 496**

51 Int. Cl.:

G08G 1/017

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.02.2013** **E 13155206 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.11.2014** **EP 2767964**

54 Título: **Dispositivo para la medición de un vehículo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
20.02.2015

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

LOSCHMIDT, PATRICK

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 529 496 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 para la medición de un vehículo

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para la medición de un vehículo en una calzada.

La medición de vehículos tiene gran importancia, en particular, para detectar la idoneidad o autorización del uso de un tramo de carretera, p.ej. de un túnel o una carretera de peaje, o de un lugar, p.ej. un aparcamiento de pago o de una zona de un municipio. Delante de túneles deberían pararse a tiempo los vehículos que tienen una altura o anchura excesiva y en sistemas de peaje viarios o en aparcamientos deben determinarse los cánones por uso en función de la altura y/o anchura del vehículo. La medición de un vehículo debe realizarse a ser posible sin perjudicar el flujo del tráfico, es decir, durante la conducción en la calzada. Para este fin, se establecen por ejemplo pórticos de medición que se extienden transversalmente por encima de la calzada y que están equipados con sensores para la medición de un vehículo.

Si la calzada sólo dispone de un carril, una altura de vehículo puede determinarse p.ej. mediante barreras de luz que emiten a distintas alturas haces luminosos en la dirección transversal. Como alternativa, puede capturarse en primer lugar una imagen de un vehículo midiéndose el vehículo a continuación mediante una evaluación óptica de la imagen. Por el documento US 6,304,321 B1 se conoce un escáner láser montado en un pórtico de medición, que puede proyectar mediante un espejo desviador rotatorio con superficies reflectoras inclinadas de distintas maneras dos abanicos de exploración inclinados de distintas formas en la superficie de la calzada o del vehículo. Gracias a la apertura en abanico de los rayos láser de medición se producen efectos de sombreado, de modo que no pueden detectarse las superficies laterales no orientadas hacia el escáner de un vehículo, por lo que no pueden medirse.

Por el documento US 2004/0008514 A1 es conocido montar en un pórtico de medición una línea de elementos emisores y receptores individuales, que irradian verticalmente hacia abajo para la medición del tiempo de propagación de láser. Para no interferir unos en otros, los elementos emisores y receptores son mandados de forma secuencial individualmente o por grupos, lo que puede conducir a lagunas de detección en caso de vehículos que pasan rápidamente; por lo tanto, no es posible una asignación segura de distintas partes del vehículo o remolques a un vehículo.

La invención tiene el objetivo de crear un dispositivo para la medición de un vehículo, que supere los inconvenientes del estado de la técnica y que pueda usarse de forma flexible.

Este objetivo se consigue con un dispositivo para la medición de un vehículo, con una estructura de soporte, que tiene un eje de soporte que puede orientarse transversalmente por encima de la calzada, una pluralidad de elementos emisores que están montadas en la estructura de soporte de forma que están distribuidos a lo largo del eje de soporte y que emiten cada uno un haz luminoso de medición hacia abajo, en una dirección de emisión que se extiende en la dirección perpendicular respecto al eje de soporte, al menos un elemento receptor montado en la estructura de soporte, que recibe haces luminosos de medición reflejados y una unidad de evaluación conectada con los elementos emisores y receptores para la medición del tiempo de propagación de la luz y para la medición de un vehículo basada en esta medición, caracterizándose el dispositivo porque las direcciones de emisión de al menos dos elementos emisores no son paralelas entre sí.

Los haces luminosos de medición forman juntos en la calzada una zona de medición bidimensional y están orientados a pesar de ello siempre en planos paralelos a la dirección de marcha, de modo que pueden realizar una medición tridimensional de un vehículo sin efectos de sombreados laterales. Las distancias entre los haces en la dirección transversal respecto a la dirección de marcha pueden elegirse en distintas direcciones de emisión de forma completamente independiente entre sí, por lo que según las necesidades pueden ahorrarse elementos emisores y/o receptores y, por lo tanto, adicionalmente también potencia de cálculo en la evaluación. Gracias a la optimización de la disposición y los números de elementos emisores y receptores se descarga la estructura de soporte, de modo que también es posible un apoyo unilateral de la parte de la estructura de soporte que sobresale por encima de la calzada, que gracias a estas medidas es delgada. De este modo puede realizarse también de forma giratoria, p.ej. para realizar trabajos de mantenimiento.

Para simplificar la evaluación de señales de medición, es ventajoso que los elementos emisores con direcciones de emisión paralelas entre sí formen un grupo y que el dispositivo tenga al menos dos grupos. Los grupos de este tipo de haces luminosos de medición paralelos forman juntos líneas de exploración que se extienden transversalmente por encima de la calzada y pueden ser evaluados juntos o respecto a un cometido específico. Con ayuda de una detección de un vehículo con ayuda de un primer grupo podrían mandarse componentes adicionales, p.ej. cámaras de tráfico o podría influirse en la secuencia en el tiempo de los haces luminosos de medición de un segundo grupo. De este modo pueden ahorrarse p.ej. energía y/o potencia de cálculo en tiempos de poco tráfico.

Es especialmente preferible que los elementos emisores de un primer grupo tengan primeras distancias mutuas regulares y los elementos emisores de un segundo grupo segundas distancias mutuas regulares distintas a las primeras. Las distancias mutuas de los haces luminosos de medición se adaptan así a distintos cometidos que requieren distintas resoluciones; su regularidad simplifica la orientación del dispositivo de medición y la evaluación.

Para poder seguir un vehículo de forma continua en todo el rango de medición, una forma de realización preferible de la invención está caracterizada por un primer grupo de elementos emisores dispuestos a poca distancia entre sí con direcciones de emisión verticales, al menos un segundo grupo de elementos emisores dispuestos a distancias largas entre sí con direcciones de emisión en un primer ángulo respecto a la vertical, y al menos un tercer grupo de elementos emisores dispuestos a poca distancia entre sí con direcciones de emisión en un segundo ángulo respecto a la vertical. Cada grupo de elementos emisores puede servir para un cometido determinado: el dispositivo de evaluación está realizado de forma especialmente preferible para evaluar las reflexiones de los haces luminosos de medición del primer grupo para la clasificación del vehículo, los del segundo grupo para el seguimiento del vehículo y los del tercer grupo para la detección del vehículo. Al detectarse un vehículo con el tercer grupo puede dispararse por ejemplo una captura de imagen de la matrícula del vehículo, a continuación de lo cual el vehículo puede seguirse con los haces luminosos de medición del segundo grupo, con una resolución inferior a lo largo de un trayecto más grande, de forma continua hasta los haces luminosos de medición del primer grupo, que están dispuestos a poca distancia entre sí y que con la dirección de emisión vertical ofrecen reflexiones que pueden recibirse especialmente bien, de modo que la clasificación del vehículo puede realizarse con alta precisión. Gracias al seguimiento continuo del vehículo en toda la zona de medición bidimensional, la vinculación de la matrícula del vehículo y el resultado de medición o clasificación se realizan a prueba de errores.

Como alternativa (o de forma complementaria), después de una clasificación del vehículo con el primer grupo, el vehículo también puede seguirse con ayuda de segundos grupos dispuestos a continuación hasta una (nueva) detección y puede seguirse con (otro) tercer grupo y a continuación, si se desea, puede dispararse (otra) captura de imagen, por ejemplo para fotos de la parte delantera y trasera del mismo vehículo y su placa de matrícula.

Es especialmente ventajoso que cada elemento emisor tenga asignado en la estructura de soporte muy cerca un elemento receptor propio. Esto permite una asignación simplificada en la evaluación de los distintos haces luminosos de medición reflejados y simplifica también la orientación de los elementos emisores y receptores. Además, se simplifica de este modo que varios o todos los elementos emisores emitan simultáneamente haces luminosos de medición, que son recibidos por los elementos receptores respectivamente asignados y cuyo tiempo de propagación de la luz se evalúa con ayuda del dispositivo de evaluación.

Para reducir la influencia molesta de luz dispersa, se coloca preferiblemente un limitador de campo visual delante de cada elemento receptor. Además de una reducción de la propensión a fallos por influencias ambientales, así se suprimen también las reflexiones de los haces luminosos de medición de elementos emisores adyacentes, lo que permite el servicio simultáneo de varios o todos los elementos emisores.

En una variante ventajosa, el dispositivo está caracterizado porque cada elemento emisor está formado por la salida de una fibra conductora de luz, que es alimentada por una fuente de luz. Gracias al peso reducido de las fibras se consigue una estructura de soporte especialmente delgada y ligera, de modo que se facilita un montaje y mantenimiento rápidos y se reduce el impacto visual en el entorno.

De forma especialmente preferible, las fibras conductoras de luz salen de un punto central en el dispositivo, en el que está dispuesta en cada caso una fuente de luz para una o varias fibras conductoras de luz. De este modo pueden ahorrarse fuentes de luz y la(s) restante(s) pueden mantenerse de forma central, en caso necesario. Al mismo tiempo queda garantizado el servicio simultáneo de varios o incluso todos los elementos emisores. Además, las fibras conductoras de luz pueden hacerse salir de la estructura de soporte y pueden montarse p.ej. en el exterior, en una caja de distribución conectada del dispositivo, por lo que el acceso a ellas es aún más sencillo.

Es favorable que cada elemento receptor esté formado por la entrada de una fibra conductora de luz, que es conducida a un convertidor optoelectrónico. De forma similar a la variante anteriormente indicada, esto reduce el peso a lo largo del eje de soporte. Al mismo tiempo, una forma de realización de este tipo permite la evaluación central de los haces luminosos de medición reflejados directamente con ayuda de las señales ópticas.

En una evaluación central de este tipo, el convertidor optoelectrónico es de forma especialmente preferible un sensor de imagen, a cuyos píxeles es conducida en cada caso una de las fibras conductoras de luz. Un sensor de imagen de este tipo, adecuado para la medición del tiempo de propagación de la luz, también puede detectar y asignar con una precisión el punto el tiempo de propagación de haces luminosos de medición emitidos de forma simultánea o las reflexiones de los mismos y puede determinar las distintas distancias. El sensor de imagen puede estar dispuesto en un punto central, p.ej. en la caja de distribución en la estructura de soporte.

En una variante alternativa, los elementos emisores son diodos emisores de luz (LEDs) o diodos láser y los elementos receptores son convertidores optoelectrónicos, que están dispuestas al descubierto hacia el exterior en la estructura de soporte. Esto reduce el esfuerzo para un mando y una evaluación centrales, puesto que en este caso

los elementos emisores y receptores necesitan o proporcionan señales puramente eléctricas. También sería concebible una forma de realización mixta, p.ej. con diodos emisores de luz o láser descentralizados como elementos emisores y entradas de fibras conductoras de luz como elementos receptores con un sensor de imagen central o, por el contrario, con diodos emisores de luz o láser centrales y salidas de fibras conductoras de luz como elementos emisores y convertidores optoelectrónicos descentralizados, p.ej. fotodiodos. Debido al tamaño constructivo reducido de los diodos emisores de luz, láser y fotodiodos actuales, se mantiene una estructura de soporte delgada.

La estructura de soporte puede conseguirse de forma especialmente ventajoso como módulo estándar, que se equipa a demanda con elementos emisores y receptores, teniendo la estructura de soporte una pluralidad de alojamientos en cada caso para un elemento emisor y/o receptor, estando distribuidos los alojamientos en forma de trama a lo largo de un lado orientado hacia debajo de la estructura de soporte. Según el equipamiento de los alojamientos preparados, pueden conseguirse así de forma sencilla en distintas direcciones de emisión distintas distancias mutuas de los elementos emisores y/o receptores y, por lo tanto, una adaptación a distintas condiciones del entorno y distintos cometidos. Los distintos alojamientos pueden estar preparados también ya para direcciones de emisión predeterminadas y/o pueden asignar a los elementos receptores un campo visual preparado.

Por ejemplo, es especialmente favorable que los alojamientos sean soportes clip para la inserción de diodos emisores de luz, láser y/o convertidores optoelectrónicos. Esto permite un montaje o desmontaje rápido de dichos componentes con un equipamiento que puede elegirse libremente. El espesor de pared reducido de la estructura de soporte que es posible gracias a ello reduce su peso.

Como alternativa, los alojamientos son preferiblemente cajas que atraviesan una pared de la estructura de soporte para dejar pasar fibras conductoras de luz. En vista del diámetro reducido de la fibra, las cajas de este tipo también pueden ser muy estrechas y favorecen la rápida inserción de las fibras.

Es especialmente ventajoso que los tramos exteriores de los alojamientos estén realizados como limitadores de campo visual. Puede tratarse de una zona de un diámetro reducido de dichas cajas o de una parte de los alojamientos realizada en los soportes clip, por lo que no son necesarios componentes separados.

La invención se explicará a continuación más detalladamente con ayuda de ejemplos de realización representados en los dibujos adjuntos. En los dibujos muestran:

La Figura 1 el dispositivo según la invención para la medición de un vehículo en una calzada en una vista en perspectiva desde arriba.

La Figura 2 un vehículo en una calzada y haces luminosos de medición reflejados por el mismo, que son emitidos por un dispositivo según la Figura 1, en una vista en planta desde arriba.

La Figura 3 la cabeza de medición que se extiende transversalmente por encima de la calzada del dispositivo de la Figura 1 en una vista desde abajo.

La Figura 4 distintas formas de realización de la cabeza de medición de la Figura 3 en secciones transversales parciales a lo largo de la línea de corte A-A de la Figura 3.

Según las Figuras 1 y 2, se mide la anchura y la altura de un vehículo 1 durante su marcha en una calzada 2 con ayuda de un dispositivo 3. El dispositivo de medición 3 tiene una estructura de soporte 4 con al menos un apoyo 5 y una cabeza de medición 6 alargada, apoyada por éste, que forma un eje de soporte 7 que se extiende transversalmente por encima de la calzada 2. Según la anchura de la calzada 2 o el número de carriles 8, la estructura de soporte 4 también puede presentar otros apoyos 5. La cabeza de medición 6 puede estar alojada de forma giratoria alrededor de un eje vertical en el apoyo 5, de modo que puede girarse apartándose de la calzada 2 para fines de mantenimiento. El dispositivo 3 presenta, además, una caja de distribución 9 para el alojamiento de una unidad de evaluación 10, así como de otros componentes.

En la cabeza de medición 6 están montados de forma distribuida a lo largo del eje de soporte 7 una pluralidad de elementos emisores 11 (Figura 3). Cada elemento emisor 11 emite un haz luminoso de medición 12, p.ej. un haz láser, en una dirección de emisión 13, 13', 13'' hacia abajo a la calzada 2 o un vehículo 1 que se encuentra encima de la misma (Figura 4). La cabeza de medición 6 porta, además, al menos un elemento receptor 14 para los haces luminosos de medición 12' reflejados por el vehículo 1 o la calzada 2. Puede estar previsto un elemento receptor 14 para todos los elementos emisores 11 o para en cada caso un grupo de elementos emisores 11, o un elemento receptor 14 propio para cada elemento emisor 11.

La unidad de evaluación 10 está conectada con los elementos emisores y receptores 11, 14 y calcula a partir del tiempo de propagación de cada haz luminoso de medición 12, 12' emitido y reflejado, p.ej. el lapso de tiempo entre la emisión de un impulso de luz de un elemento emisor 11 y la recepción del impulso de luz reflejado en un elemento receptor 14 y las posiciones anteriormente conocidas de los elementos emisores y receptores 11, 14 las posiciones de los puntos de incidencia 15 de los haces luminosos de medición 12 en la calzada 2 o el vehículo 1, para formar a partir de ello una imagen por puntos 2,5 D o 3 D (una "nube de puntos de exploración" de la calzada 2 o del vehículo 1, como es de por sí conocido en la técnica.

Como muestran las Figuras 1 y 4, las direcciones de emisión 13, 13', 13" de al menos dos elementos emisores 11 y, por lo tanto, de sus haces luminosos de medición 12 no son paralelas entre sí. Cada haz luminoso de medición 12 está dispuesto en un plano 16 perpendicular respecto al eje de soporte 7, que cruza la calzada 2 aproximadamente en paralelo a los carriles 8. Los haces luminosos de medición 12 con direcciones de emisión 13, 13', 13" no paralelas pueden estar dispuestos en un mismo plano o en distintos planos 16. El dispositivo 3 proyecta de este modo un dibujo bidimensional 17 de puntos de incidencia 15 en la calzada 2 o el vehículo 1, véase la Figura 2.

En el dibujo 17, los haces luminosos de medición 12 con direcciones de emisión 13, 13', 13" paralelas entre sí forman respectivamente un grupo 18, 19, 19', 20, 20' (Figura 2), para lo cual los elementos emisores y receptores 11, 14 están dispuestos preferiblemente en grupos 18, 19, 19', 20, 20' correspondientes (Figura 3). En la forma de realización preferible mostrada, los elementos emisores 11 de un primer grupo 18 con direcciones de emisión 13 verticales tienen primeras distancias mutuas a_1 regulares reducidas, los de segundos grupos 19, 19' con direcciones de emisión 13' en primeros ángulos α_1 ($0 < \alpha_1 < 90^\circ$) respecto a la vertical ($\alpha = 0$) tienen segundas distancias mutuas regulares grandes a_2 , y los de terceros grupos 20, 20' con direcciones de emisión 13" en segundos ángulos α_2 ($\alpha_2 < 90^\circ$) respecto a la vertical tienen terceras distancias mutuas reducidas a_3 . También puede estar previsto más de un segundo grupo 19, 19' entre el primer grupo 18 central y los terceros grupos 20, 20' exteriores.

La unidad de evaluación 10 está realizada preferiblemente para evaluar las reflexiones 12' de los haces luminosos de medición 12 del primer grupo 18 para la medición y clasificación del vehículo, los de los segundos grupos 19, 19' para el seguimiento del vehículo (tracking) a lo largo de toda la zona de medición 21 del dibujo 17 y los de los terceros grupos 20, 20' para la detección del vehículo (triggering) en el momento de la entrada y salida de un vehículo 1 en o de la zona de medición 21. En particular, los (terceros) grupos 20, 20' exteriores pueden usarse como detectores lineales, para disparar p.ej. una captura de imagen de una unidad de cámara 22, 22' montada para este fin en la estructura de soporte 4, y/o para reducir los tiempos de pausa entre dos impulsos de luz de los haces luminosos de medición 12 de grupos 18, 19, 19', 20, 20' dispuestos a continuación visto en la dirección de marcha. La unidad de cámara 22, 22' detecta una vista de adelante o de atrás del vehículo 1 con la matrícula 23, 23' delantera o trasera y, si se desea, del conductor del vehículo. Las distancias mutuas a_3 de los terceros grupos 20, 20' se han elegido de tal modo que un vehículo 1 es detectado de forma segura y, dado el caso, también con precisión del carril, para disparar por ejemplo una unidad de cámara 22, 22' dirigida al carril 8 correcto. La zona de medición 21 del dibujo 17 en la dirección longitudinal del vehículo 2 es preferiblemente más grande que el vehículo 1 más largo que ha de esperarse y que debe ser medido o clasificado, de forma especialmente preferible un múltiplo de esta medida.

Por supuesto, también son posibles otras disposiciones o secuencias de los grupos 18, 19, 19', 20, 20' para la detección, el seguimiento y la clasificación (medición) de un vehículo, según la aplicación. Un caso sencillo está formado p.ej. por al menos dos grupos distintos con distintas resoluciones en las zonas de sus sensores para la secuencia tracking-triggering o triggering-tracking etc. También es posible una combinación con otros sensores, p.ej. radiotransmisores por microondas para la comunicación con un equipo llevado en el vehículo para la detección del peaje.

A continuación, se mide preferiblemente la anchura y la altura del vehículo 1, preferiblemente mediante los elementos emisores 11 dispuestos a distancias especialmente reducidas del primer grupo 18, o se realiza una nube de puntos de exploración 2.5 D o 3 D al pasar por el grupo 18, p.ej. para clasificar el vehículo 1. La distancia α_1 reducida conduce a una resolución elevada en esta medición o clasificación.

Entre los grupos detectores 20, 20' y el grupo de medición y clasificación 18, el vehículo 1 es detectado por los haces luminosos de medición 12 de los segundos grupos 19, 19' ("grupos de tracking") al pasar por la zona de medición 21. Esto sirve en el presente ejemplo de realización para seguir el vehículo 1 de forma continua en toda la zona de medición 21, y poder asignar así p.ej. una captura de imagen de las unidades de cámara 22, 22' disparada con ayuda de los terceros grupos 20, 20' de forma unívoca a un vehículo 1 medido y clasificado con ayuda del primer grupo 18. Para ello basta con que los elementos emisores 11 de los segundos grupos 19, 19' estén dispuestos a distancias grandes ($a_2 > a_1$, $a_2 > a_3$).

Se sobre entiende que las distancias a_1 , a_2 , a_3 de los elementos emisores 11 de los distintos grupos 18, 19, 19', 20, 20' pueden elegirse de otra forma que en el ejemplo representado. También pueden emitirse otros grupos u otros dibujos 17 adecuados, también irregulares. Los haces luminosos de medición 12 pueden estar situados en la zona espectral visible, aunque en el presente ejemplo son invisibles, para evitar interferencias en el tráfico.

La medición de la longitud del vehículo 1 o la escalada de su nube de puntos de exploración puede conseguirse p.ej. mediante la vinculación de las evaluaciones de varios elementos receptores 14 de distintos grupos 18, 19, 19', 20, 20' o con ayuda de una medición adicional de la velocidad del vehículo 1. Una medición de la velocidad de este tipo puede realizarse mediante señores de velocidad separados (no representados) o mediante una medición Doppler con ayuda de los elementos emisores 11 que emiten en un ANG α_1 , α_2 respecto a la vertical o con ayuda del lapso de tiempo entre la detección de un vehículo 1 con ayuda de uno de los grupos 18, 19, 19', 20, 20' y la detección con ayuda de un grupo dispuesto a continuación.

Las Figuras 3 y 4 muestran detalladamente la estructura optomecánica de la cabeza de medición 6. Según esto, la cabeza de medición 6 presenta una pluralidad de alojamientos 24 preparados en cada caso para un elemento emisor 11 y/o un elemento receptor 14. Los alojamientos 24 están distribuidos en forma de trama a lo largo del lado 25' orientado hacia debajo de la pared 25 de la cabeza de medición 6. Las direcciones de emisión 13, 13', 13'' por grupos, representadas en las Figuras 1 y 2, pueden ser definidas previamente mediante las orientaciones de los alojamientos 24, véase la sección transversal aproximadamente semicircular o en U de la pared 25 en la Figura 4, formando la pared 25 junto con una tapa protectora 26 superior al mismo tiempo un canal 27 que se extiende en la dirección perpendicular al eje de soporte 7.

Los alojamientos 24 representados en la Figura 3 forman por líneas los grupos 18, 19, 19', 20, 20' de elementos emisores 11. No obstante, también pueden estar previstos más alojamientos 25 de los necesarios, por ejemplo distribuidos de forma regular en forma de trama, que son equipados según el dibujo 17 deseado con elementos emisores o elementos receptores 11, 14. La cabeza de medición 6 también puede tener una sección transversal que no esté realizada en U, p.ej. en forma de O o una sección transversal rectangular.

La Figura 4 muestra distintas variantes de elementos emisores y receptores 11, 14 unos al lado de los otros en un solo dibujo, representando estas variantes por regla general alternativas, aunque también pueden combinarse en el mismo dispositivo 3.

En una primera variante, que en la Figura 4 se muestra en el lado izquierdo, un elemento emisor 11 puede estar formado por la salida 28 de una fibra conductora de luz 29. Para ello, el alojamiento 24 es preferiblemente una caja 30, que pasa por la pared 25, de modo que pueda pasar la fibra conductora de luz 29 o el haz luminoso de medición 12. Las fibras conductoras de luz 29 pueden ser conducidas a través del canal 27 a un punto central en el dispositivo 3, por ejemplo la caja de distribución 9, donde son alimentados por una fuente de luz (no representada) común o por grupos o en cada caso individualmente.

Un elemento receptor 14 también puede estar formado por la entrada 32 de una fibra conductora de luz 29, que es conducida a un convertidor optoeléctrico (no representado). También el convertidor optoeléctrico puede estar dispuesto de forma central, p.ej. en la caja de distribución 9. El convertidor optoeléctrico puede ser un sensor de imagen, p.ej. un chip con un conjunto ordenado de fotodiodos, en el que cada una de las fibras conductoras de luz 29 es conducida a un pixel separado del sensor de imagen. Como alternativa, cada fibra conductora de luz 29 podría alimentar un fotodiodo propio.

Delante de la fibra conductora de luz 29 del elemento receptor 14 puede estar dispuesto un limitador de campo visual 31, que limita el campo visual del elemento receptor 14 de tal modo que recibe solo un único haz luminoso de medición 12' reflejado, es decir, el de su elemento emisor 11 asignado. De este modo pueden emitir simultáneamente elementos emisores 11 adyacentes o incluso todos juntos. El limitador de campo visual 31 puede ser un limitador separado, que está provisto dado el caso de una óptica adicional o que está formado simplemente por el diámetro reducido de la caja 30 propiamente dicha, en la que la entrada 32 de la fibra conductora de luz 29 está dispuesta un poco atrás. Como alternativa, en lugar de una limitación de los campos visuales del elemento receptor 14, podrían mandarse o hacerse funcionar todos, o al menos los elementos emisores 11 dispuestos cerca unos de otros, de forma secuencial, para evitar una dispersión de haces luminosos de medición 12' reflejados de elementos emisores 11 no asignados entrando en un elemento receptor 14.

En una segunda variante, mostrada en la Figura 4 en el centro, al menos algunos de los elementos emisores 11 también pueden ser diodos emisores de luz (LEDs) o diodos láser 33 y/o al menos algunos de los elementos receptores 14 pueden ser convertidores optoeléctricos 34, p.ej. fotodiodos, que están dispuestos al descubierto hacia el exterior en la estructura de soporte 4, de modo que los haces luminosos de medición 12, 12' pueden ser emitidos y recibidos sin obstáculos. Los alojamientos 24 para diodos emisores de luz, láser o fotodiodos 33, 34 pueden ser también cajas 30 que presentan una forma adecuada y que pasan por la pared 25, o preferiblemente soportes clip 35, en los que pueden insertarse de forma amovible los diodos emisores de luz, láser o fotodiodos 33, 34. También aquí, los tramos exteriores de los alojamientos 24, en particular los de los elementos receptores 14, pueden estar realizados opcionalmente como limitadores de campo visual 31. Los diodos emisores de luz, láser o fotodiodos 33, 34 están conectados en esta forma de realización mediante líneas de señales eléctricas 36, que son conducidas p.ej. en el canal 37, con la unidad de evaluación 10.

Se entiende que los alojamientos 24, independientemente de si están realizados como soportes clip 35 o como cajas 30, pueden alojar respectivamente tanto un elemento emisor 11 como un elemento receptor 14 asignado o más de un elemento emisor y/o receptor 11, 14, como muestra una tercera variante, representada en la Figura 4 en el lado derecho, en la que una fibra conductora de luz 29 con salida 28 está realizada como elemento emisor 11 y un fotodiodo 34 alojado en la misma caja 30 están representados a título de ejemplo. También es concebible cualquier otra combinación o variación de elementos emisores y/o receptores 11, 14. También podría usarse una sola fibra conductora de luz 29 tanto como elemento emisor como elemento receptor 11, 14, si en su extremo opuesto al alojamiento 24 se acopla tanto un haz luminoso de medición 12 como la reflexión 12' del mismo, p.ej. mediante un espejo semipermeable. Una posibilidad de este tipo también existe para varias fibras conductoras de luz 29 unidas, que se alimentan de forma conjunta y se evalúan con ayuda de un sensor de imagen.

5 Los alojamientos 24 pueden estar cerrados hacia el exterior con plaquitas de cubierta 37 transparentes y pueden estar protegidas para no ensuciarse. Las plaquitas de cubierta 37 también pueden retener como filtros p.ej. longitudes de ondas de luz indeseadas de los elementos receptores 14 y/o pueden ser polarizadores, estando dispuestas delante de elementos emisores y receptores 11, 14 asignados plaquitas de cubiertas 37 polarizadas de la misma manera.

La invención no está limitada a las formas de realización representadas, sino que comprende todas las variantes, combinaciones y modificaciones que entren en el marco de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo (3) para la medición de un vehículo (1) en una calzada (2), con una estructura de soporte (4), que tiene un eje de soporte (7) que puede orientarse transversalmente por encima de la calzada (2),
una pluralidad de elementos emisores (11) que están montados en la estructura de soporte (4) de forma que están distribuidos a lo largo del eje de soporte (7) y que emiten cada uno un haz luminoso de medición (12) hacia abajo, estando dispuesto cada haz luminoso de medición (12) en una dirección de emisión (13, 13', 13'') que se extiende en la dirección perpendicular respecto al eje de soporte (7),
al menos un elemento receptor (14) montado en la estructura de soporte (4), que recibe haces luminosos de medición reflejados (12') y
una unidad de evaluación (10) conectada a los elementos emisores y receptores (11, 14) para la medición del tiempo de propagación de la luz y para la medición de un vehículo (1) basada en esta medición,
caracterizado por que las direcciones de emisión (13, 13', 13'') de al menos dos elementos emisores (11) no son paralelas entre sí.
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** los elementos emisores (11) con direcciones de emisión (13, 13', 13'') paralelas entre sí forman un grupo (18, 19, 19', 20, 20') y el dispositivo (3) tiene al menos dos grupos (18, 19, 19', 20, 20').
3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** los elementos emisores (11) de un primer grupo (18) tienen primeras distancias mutuas regulares (a_1) y los elementos emisores (11) de un segundo grupo (19, 19') tienen segundas distancias mutuas regulares (a_2) distintas a las primeras.
4. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 2 o 3, **caracterizado por** un primer grupo (17) de elementos emisores (11) dispuestos a poca distancia entre sí con direcciones de emisión (13) verticales, al menos un segundo grupo (19, 19') de elementos emisores (11) dispuestos a distancias largas entre sí con direcciones de emisión (13') en un primer ángulo (α_1) respecto a la vertical, y al menos un tercer grupo (20, 20') de elementos emisores (11) dispuestos a poca distancia entre sí con direcciones de emisión (13'') en un segundo ángulo (α_2) respecto a la vertical.
5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** el dispositivo de evaluación (10) está realizado para evaluar las reflexiones (12') de los haces luminosos de medición (12) del primer grupo (18) para la clasificación de vehículos, los del segundo grupo (19, 19') para el seguimiento de vehículos y los del tercer grupo (20, 20') para la detección de vehículos.
6. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** cada elemento emisor (11) tiene asignado muy cerca un elemento receptor (14) propio.
7. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** delante de cada elemento receptor (14) se coloca un limitador de campo visual (31).
8. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** cada elemento emisor (11) está formado por la salida (28) de una fibra conductora de luz (29), que es alimentada por una fuente de luz.
9. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8, **caracterizado por que** las fibras conductoras de luz (29) salen de un punto central (10) en el dispositivo (3), en el que están dispuestas en cada caso una fuente de luz para una o varias fibras conductoras de luz (29).
10. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** cada elemento receptor (14) está formado por la entrada (32) de una fibra conductora de luz (29), que es conducida a un convertidor optoelectrónico.
11. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 10, **caracterizado por que** el convertidor optoelectrónico es un sensor de imagen, a cuyos píxeles es conducida en cada caso una de las fibras conductoras de luz (29).
12. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado por que** los elementos emisores (11) son diodos emisores de luz o diodos láser (33) y los elementos receptores (14) son convertidores optoelectrónicos (34), que están dispuestos al descubierto hacia el exterior en la estructura de soporte (4).
13. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** la estructura de soporte (4) tiene una pluralidad de alojamientos (24) preparados en cada caso para un elemento emisor y/o receptor (11, 14), estando distribuidos los alojamientos (24) en forma de trama a lo largo de un lado (25') orientado hacia debajo de la estructura de soporte (4).

14. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 13 en combinación con la reivindicación 12, **caracterizado por que** los alojamientos (24) son soportes clip (35) para la inserción de diodos emisores de luz o diodos láser (33) y/o convertidores optoelectrónicos (34).
- 5 15. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 13 en combinación con las reivindicaciones 8 a 11, **caracterizado por que** los alojamientos (24) son cajas (30) que atraviesan una pared (25) de la estructura de soporte (4) para dejar pasar las fibras conductoras de luz (29).
- 10 16. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 13 a 15, **caracterizado por que** los tramos exteriores de los alojamientos (24) están realizados como limitadores de campo visual (31).

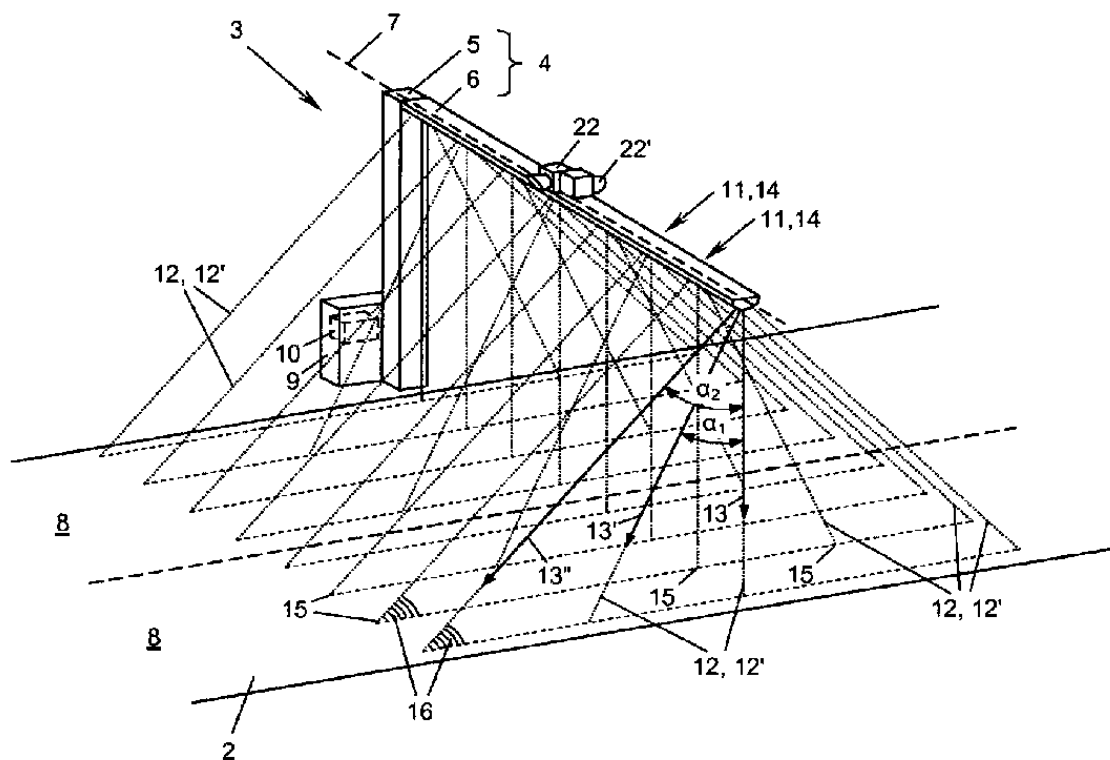


Fig. 1

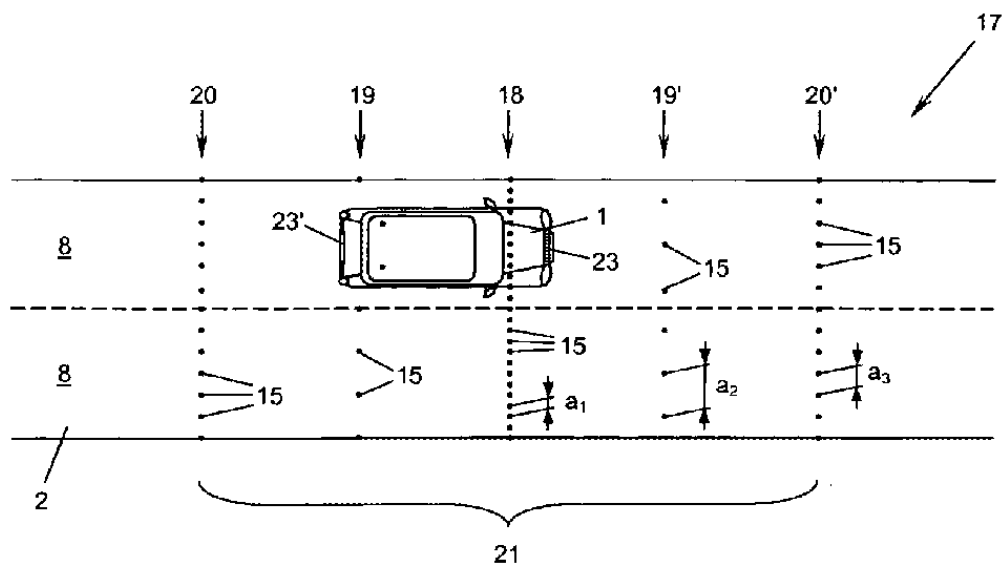


Fig. 2

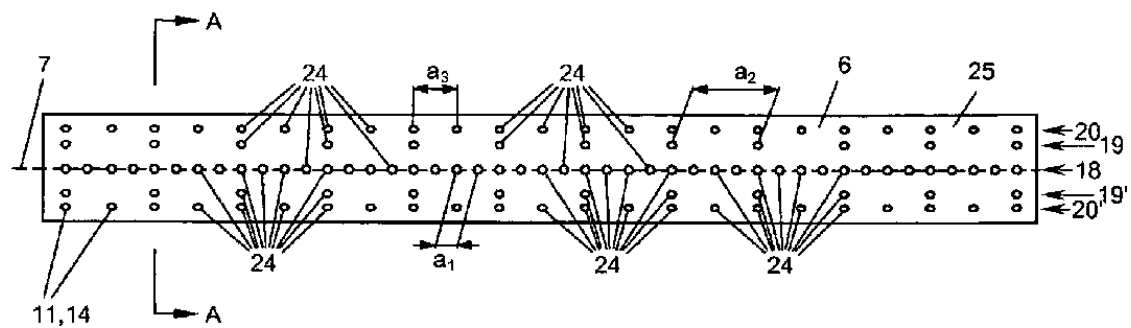


Fig. 3

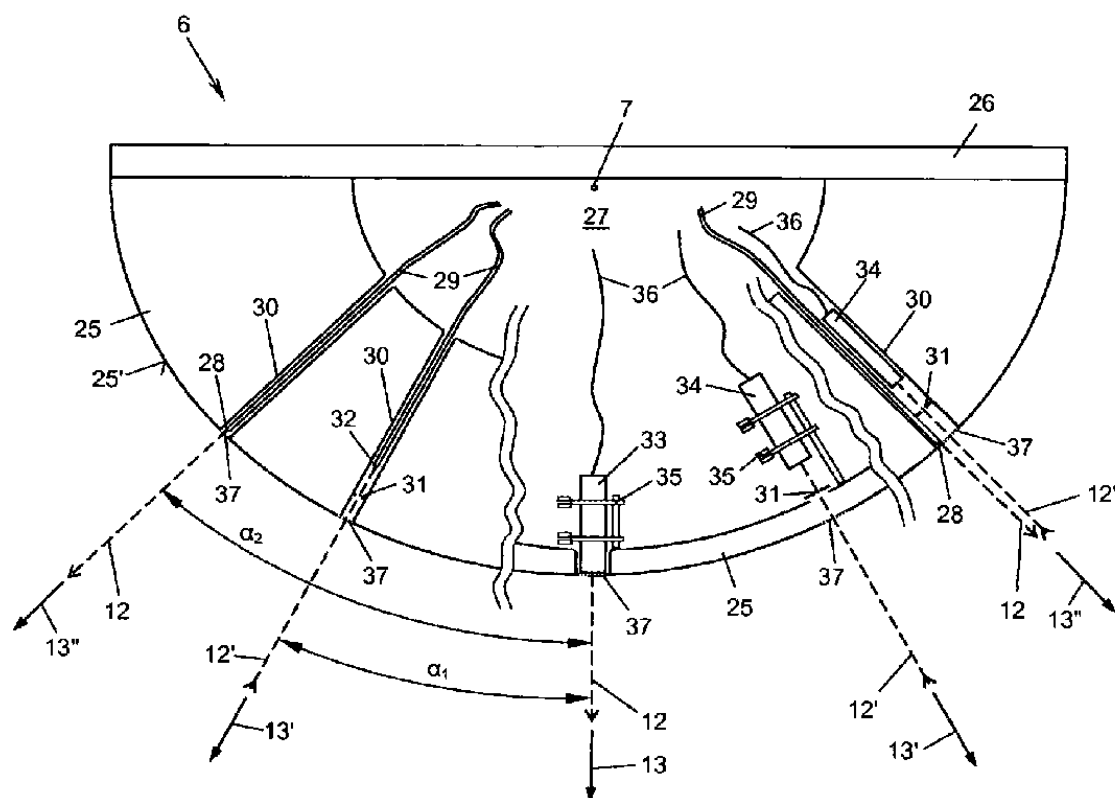


Fig. 4