

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 456 703**

51 Int. Cl.:

**G08G 1/017** (2006.01)

**G06K 9/32** (2006.01)

**H04N 5/232** (2006.01)

**H04N 5/345** (2011.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.08.2011 E 11450108 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.01.2014 EP 2565860**

54 Título: **Dispositivo y método para detectar placas de matrícula de vehículos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**23.04.2014**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**MITIC, SLADJAN**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 456 703 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 y método para detectar placas de matrícula de vehículos

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. Adicionalmente, la invención se refiere a un método para detectar la placa de matrícula de un vehículo en la imagen óptica de la cámara de una cámara de supervisión de tráfico que está orientada hacia una sección de la calzada.

10 Se conoce un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 a partir del documento US 2008/0158365 A1.

15 Detectar las placas de matrícula de un vehículo en un campo de la cámara o en una secuencia de imágenes (emisión de vídeo) de una cámara de vídeo es una tarea común en las aplicaciones de supervisión de tráfico y también una etapa preliminar para métodos automáticos de lectura de placas de matrícula usando el OCR (reconocimiento óptico de caracteres). Para obtener imágenes grabadas de confianza que puedan leerse bien por el OCR, necesita detectarse la imagen precisa en la secuencia de imágenes que es la única en la que puede leerse bien y completamente la placa de matrícula del vehículo. Además, es ventajoso para las aplicaciones del OCR si la placa de matrícula del vehículo está localizada en la posición más estable posible en la imagen. Con este fin, los sistemas de detección de placas de matrícula convencionales usan "líneas de activación virtuales" que se definen en la imagen  
20 óptica de la cámara y cuando se detecta la placa de matrícula de un vehículo pasando en esta línea de activación, la imagen o imágenes siguientes de la secuencia de imágenes se usan como resultado de detección para el procesamiento del OCR adicional.

25 Se sabe cómo realizar la detección en las líneas de activación virtuales desacoplando una línea de luz desde la imagen óptica de la cámara mediante las guías de fibra de vidrio sobre una línea de detección separada o por métodos de procesamiento de imagen a tiempo real (véase por ejemplo, *Clemens Arth et al*: "Real-time License Plate Recognition on an Embedded DSP-Platform", Conferencia IEEE sobre visión artificial y reconocimiento de configuraciones, del 18-23 de junio de 2007, Mineápolis, EE.UU.) directamente en la emisión de vídeo. La primera variante se complica por cuestiones mecánicas y ópticas y la segunda variante se complica por términos de tecnología computacional.

30 Una tercera variante, conocida a partir del documento US 2008/0158365, usa una cámara de vídeo que puede reemplazarse entre un primer modo operativo, en el que se genera una primera secuencia de imágenes con una resolución baja y una velocidad secuencial alta, y un segundo modo operativo, en el que se genera una segunda secuencia de imágenes con velocidad secuencial baja y resolución alta, en la que la cámara de vídeo puede cambiarse  
35 mediante una señal de control del primer modo operativo al segundo, cuando una unidad de detección conectada a una cámara de vídeo detecta una placa de matrícula en la primera secuencia de imágenes.

40 Debido a la precisión limitada de la detección, ya sea porque la velocidad secuencial o la resolución es demasiado baja, la segunda y tercera variante se dirigen a la "variación de la posición" de la placa de matrícula del vehículo en la vista de la imagen seleccionada como el resultado de la detección: desde que los vehículos se mueven sobre una sección de la calzada y, de esta manera, sobre la imagen óptica de la cámara a velocidades diferentes, vienen a estar localizados en las imágenes de la secuencia de imagen en diferentes posiciones dependiendo de su velocidad, que muestra evidencia y/o evaluaciones del OCR de la imagen resultante más difícil.

45 El objetivo de la invención es superar las desventajas de los sistemas de detección conocidos y proporcionar dispositivos o métodos para la detección de placas de matrícula que consiguen una precisión de detección alta y, de esta manera, una variación de la posición reducida con un esfuerzo menor.

50 En un primer aspecto de la invención, este objetivo se consigue mediante un dispositivo del tipo mencionado en la introducción que está caracterizado por los elementos de matrícula de la reivindicación 1.

55 En un segundo aspecto, la invención proporciona un método para detectar una placa de matrícula de un vehículo en la imagen óptica de la cámara de una cámara de supervisión de tráfico que está orientada hacia una sección de la calzada, que tiene los elementos de la reivindicación 6.

60 La invención está basada en el enfoque novedoso de usar una cámara de vídeo que puede conmutarse entre dos modos de barrido diferentes, en particular, un primer modo en el que se explora un área pequeña de imagen con forma de lámina como una "línea de activación virtual" a una velocidad secuencial alta hasta que se detecta una placa de matrícula en la misma, en la que la velocidad secuencial alta no requiere necesariamente un aumento en la velocidad de barrido; no obstante, puede ser el resultado de una pequeña anchura de la sección, y un segundo modo que se activa en el momento de la detección de la placa de matrícula en el primer modo para preparar una imagen más grande en la que la placa de matrícula viene a estar localizada en una posición muy exacta, debido a la detección previa a una velocidad secuencial más alta. El resultado es una detección precisa con una variación de posición baja y de una manera económica. No requiere un sistema óptico de fibra de vidrio costoso para desacoplar las partes de la imagen o potencia computacional alta para un procesamiento de imagen a tiempo real de la imagen completa. La invención  
65 puede realizarse con cámaras de vídeo estándares de la industria convencional, que pueden reemplazarse entre

diferentes áreas de grabado y barrido ("áreas de interés", AOI).

Puede conseguirse una detección de la placa de matrícula particularmente fiable al tener la señal a detectar, que indica una placa de matrícula, extendiéndose sobre diversas líneas de barrido consecutivas de la sección mencionada con forma de lámina. En el primer modo operativo, la señal de barrido de la cámara de vídeo como resultado necesita compararse solo con la señal de referencia correspondientemente larga para detectar fiablemente una placa de matrícula.

La señal a detectar es una secuencia de ráfagas, cuya longitud en cada caso corresponde con la anchura de una placa de matrícula a detectar, que también hace posible detectar selectivamente diferentes tipos de placas de matrícula.

Al usar dos modos operativos diferentes y la misma cámara de vídeo, las adquisiciones de imágenes en los dos modos también pueden adaptarse en particular a su fin respectivo. De esta manera, en el primer modo operativo, puede iluminarse la sección de la calzada con una fuente de luz controlada apropiadamente de manera diferente al segundo modo operativo, preferentemente con mayor intensidad y/o en un intervalo de longitud de onda diferente, lo que facilita la detección de una placa de matrícula en el primer modo operativo. Por ejemplo, la sección de la calzada puede iluminarse en el primer modo operativo con un emisor de infrarrojos, que da como resultado un contraste alto de las placas de matrícula en una imagen de la cámara que es sensible al intervalo de infrarrojos. La cámara de vídeo también puede estar operativa usando diferentes ajustes de parámetros operativos en los dos modos operativos, preferentemente con diferentes parámetros de exposición tales como velocidad de obturación, ganancia y/o corrección gamma, para, por un lado aumentar el contraste para la detección de la placa de matrícula en el primer modo operativo y por el otro lado, para grabar la placa de matrícula (y el vehículo) en el segundo modo operativo de tal manera que la evidencia posterior o evaluación del OCR sea particularmente fácil o improbable que fracase.

Una realización preferida adicional de la invención está caracterizada por que se ajustan los parámetros de exposición de la cámara de vídeo en el segundo modo operativo dependiendo de la reflectancia de la parte de la placa de matrícula detectada en la primera secuencia de imágenes, de tal manera que el sistema sea auto-adaptativo.

Las características y ventajas adicionales de la invención resultan de la descripción posterior de un ejemplo de realización preferido en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

- La Figura 1 muestra un dispositivo de acuerdo con la invención para la detección de las placas de matrícula de vehículos en un ejemplo de una sección de la calzada en una vista en perspectiva simplificada;
- La Figura 2 muestra un diagrama de bloques del dispositivo de la Figura 1;
- La Figura 3 muestra el esquema de barrido en las imágenes ópticas de la cámara del dispositivo de las Figuras 1 y 2 durante el método de la invención; y
- La Figura 4 muestra un diagrama de secuencias del método de la invención en base a una secuencia de las imágenes de la cámara y las señales que ocurren en las mismas.

En la Figura 1, se muestra una sección de la calzada 1 en la que los vehículos 2 con las placas de matrícula 3, que como regla general llevan el número de la matrícula del vehículo requerido por las autoridades, se mueven en una dirección de desplazamiento 4. Un dispositivo 5 con una cámara de vídeo 6 graba una película o emisión de vídeo, es decir, una secuencia P de imágenes individuales  $P_1, P_2, \dots$ , en general  $P_i$  (véase la Figura 4) de su campo de visión en la sección de la calzada 1 y entrega la secuencia de imágenes P a una salida CL para fines de supervisar o grabar, por ejemplo. En la presente descripción, la imagen óptica de la cámara 7 de la cámara de vídeo 6 indica el campo de visión, representado por su sistema óptico en su sensor interno de imagen, en la sección de la calzada 1, es decir, antes de que se subdivida o explore por los dispositivos de obturación o barrido de la cámara de vídeo 6 en las imágenes individuales temporalmente consecutivas  $P_i$ .

Para la iluminación de la sección de la calzada 1 con los vehículos 2 pasando, el dispositivo 5 comprende adicionalmente una fuente de luz 8, por ejemplo, un emisor de infrarrojos y/o un emisor de luz visible, preferentemente con intensidad, área de iluminación y/o longitud de onda que pueden controlarse. La fuente de luz 8 puede consistir en diversas fuentes de luz únicas controladas individualmente o en un grupo.

En referencia a las Figuras 2 y 3, la cámara de vídeo 6 tiene dos modos operativos A y B diferentes, en los que se producen secuencias de imágenes P a una velocidad secuencial diferente, medida en fotogramas por segundo (fps).

En un primer modo operativo A, la cámara 6 genera una primera secuencia de imágenes  $P_A$ , que consiste en una secuencia  $P_{A,1}, P_{A,2}, \dots$ , de pequeñas secciones con forma de lámina 9 de su imagen óptica de cámara 7, que sigue una a la otra secuencialmente a una velocidad secuencial alta, por ejemplo, en el intervalo de 100-5000 fps.

En un segundo modo operativo B ("normal"), la cámara 6 genera una segunda secuencia de imágenes  $P_B$  de imágenes individuales  $P_{B,1}, P_{B,2}, \dots$ , de su imagen óptica de la cámara 7 completa (o al menos una gran parte de la misma) a una velocidad secuencial "normal" de, por ejemplo 20-50 fps.

En el caso de cámaras de vídeo 6, que exploran su imagen óptica de la cámara línea a línea, pueden definirse los dos

modos operativos A y B simplemente definiendo el número de líneas de barrido 10, que pasan rápidamente por los modos operativos A y B respectivos. Si la cámara de vídeo 6 usa, por ejemplo, 1024 líneas de barrido 10 horizontales en el modo operativo B "normal" a 25 fps, es decir, cada imagen  $P_{B,i}$  pasa rápidamente y se resuelve en 1/25 segundos con 1024 líneas de barrido 10 parcial, entonces puede conseguirse una velocidad secuencial sustancialmente más alta (teóricamente hasta 1024/16 veces más alta), mientras que se mantiene el mismo intervalo de barrido y se usan solo 16 líneas de barrido 10 parcial en un modo operativo A.

Usando conversores de imágenes CCD que están disponibles hoy en día y que se usan convencionalmente en las cámaras de supervisión de tráfico, es posible conseguir de esta manera, por ejemplo, velocidades secuenciales de 75 fps usando ocho líneas de barrido 10 en el modo operativo A y con los conversores CMOS disponibles hoy en día y usados en las cámaras de supervisión de tráfico, más de 4000 fps con 16 líneas de barrido 10 parcial en el modo operativo A.

Con cámaras de vídeo 6 estándar de la industria convencional, la selección de las líneas de barrido 10 y, de esta manera, el modo operativo A o B, pueden ajustarse usando una interfaz de cámara de acuerdo con CameraLink estándar mediante los comandos de control apropiados en la interfaz en serie de la interfaz CameraLink. Sin embargo, se programan preferentemente las líneas de control que pueden configurarse libremente de CameraLink estándar, tales como las líneas de control CC1, CC2, CC3 o CC4, y se usan para la conversión entre los dos modos operativos A y B.

Ahora, en base a los modos operativos A y B explicados, se explica con mayor detalle el método para la detección de la placa de matrícula en referencia a las Figuras 3 y 4 y, de esta manera, también el funcionamiento del dispositivo de las Figuras 1 y 2. Al principio y en su modo de detección "normal", la cámara 6 está en el modo operativo A, en el que resuelve continuamente solo unas pocas líneas de barrido 10 en la pequeña sección con forma de lámina 9 de su imagen óptica de la cámara 7 completa como primera secuencia de imágenes  $P_A$  de imágenes pequeñas  $P_{A,1}$ ,  $P_{A,2}$ , etc. La sección 9 representa una "línea de activación virtual" para la detección de una placa de matrícula 3, donde esta última "se desplaza a través" de la sección de la calzada 1 y, de esta manera, la imagen óptica de la cámara 7.

En la tercera imagen  $P_{A,3}$  mostrada en la Figura 4 de la primera secuencia de imágenes  $P_A$ , la placa de matrícula 3 está exactamente en la sección 9 y puede detectarse supervisando la señal de barrido 11 en la salida CL de la cámara 6 para la aparición de una señal 12 que representa una placa de matrícula 3 de este tipo. En particular, una señal 12 de este tipo puede ser la aparición de un brillo o luminosidad alto en la señal de barrido 11, porque las placas de matrícula son particular y fuertemente reflectantes, especialmente si están iluminadas adicionalmente por una fuente de luz 8. Cuando la sección 9 comprende, por ejemplo, cuatro líneas de barrido 10, la señal de barrido completa de una imagen  $P_{A,i}$  en el modo operativo A, en el caso en que una cámara de barrido 6 línea a línea, consiste en cuatro líneas de barrido consecutivas; una placa de matrícula 3 en la sección 9 entonces se manifiesta por sí misma, cuando toma la sección 9 completa, en cuatro ráfagas consecutivas 13 en la señal de barrido 11, en particular una ráfaga 13 por línea de barrido 10. De esta manera, la señal 12 a detectar se extiende preferentemente sobre varias, preferentemente sobre todas las líneas de barrido 10, de una sección 9 o imagen  $P_{A,i}$ .

La longitud de una ráfaga 13 corresponde aquí aproximadamente con la anchura de la placa de matrícula 3, teniendo en consideración la distorsión geométrica del campo de visión de la cámara 6. De esta manera, si también se supervisa y evalúa la longitud de las ráfagas 13, pueden distinguirse diferentes tipos de placas de matrícula de vehículos 3 en base a sus anchuras diferentes. Además, de esta manera, las luces del vehículo pueden excluirse, por ejemplo, como fuentes de activación posibles.

Cuando está en el modo operativo A, en la sección 9, se detecta una placa de matrícula del vehículo 3 en base a la aparición de una señal característica 12 en la señal de barrido 11, se produce un cambio al modo operativo B (flecha 14). La evaluación de la señal de barrido 11 para la existencia de la señal característica 12 o las ráfagas 13 puede producirse, por ejemplo, en un dispositivo de detección 15, conectado a la cámara de vídeo 6, del dispositivo 5, siendo el dispositivo de detección el que envía una señal de control correspondiente A/B para cambiar los modos operativos en la cámara 6 (véase la Figura 2). El dispositivo de detección 15 puede integrarse directamente en la carcasa de la cámara de vídeo 6, por ejemplo, como se muestra en la Figura 1. Además, el dispositivo de detección 15 también podría estar implementado por un componente de hardware o software que está integrado en el hardware de la cámara de vídeo o podría realizarse por su procesador.

En el modo operativo B posterior, se genera entonces al menos una imagen  $P_{B,i}$  de la segunda secuencia de imágenes  $P_B$ , siendo la secuencia de imágenes la que ahora pasa rápidamente por el campo de visión completo o por la imagen óptica de la cámara 7 (o al menos una gran parte de la misma), en particular con el número "completo" de líneas de barrido 10 en el modo operativo B. La imagen o imágenes  $P_{B,i}$  generadas en el modo operativo B pueden usarse posteriormente de manera adicional como evidencia o para la lectura del OCR de la placa de matrícula del vehículo 3. Debido a la velocidad secuencial alta en el modo operativo A de detección previa, se asegura que ha sido detectada la placa de matrícula del vehículo 3 en o cerca de la sección 9 y, de esta manera, se localiza en la imagen  $P_{B,i}$  en una posición en gran parte constante o cerca de la "línea de activación virtual" de la sección 9. Esto simplifica la evaluación posterior de las imágenes grabadas resultantes  $P_{B,i}$ .

En los dos modos operativos A y B, la cámara 6 y/o la fuente de luz 8 pueden estar en funcionamiento y controladas

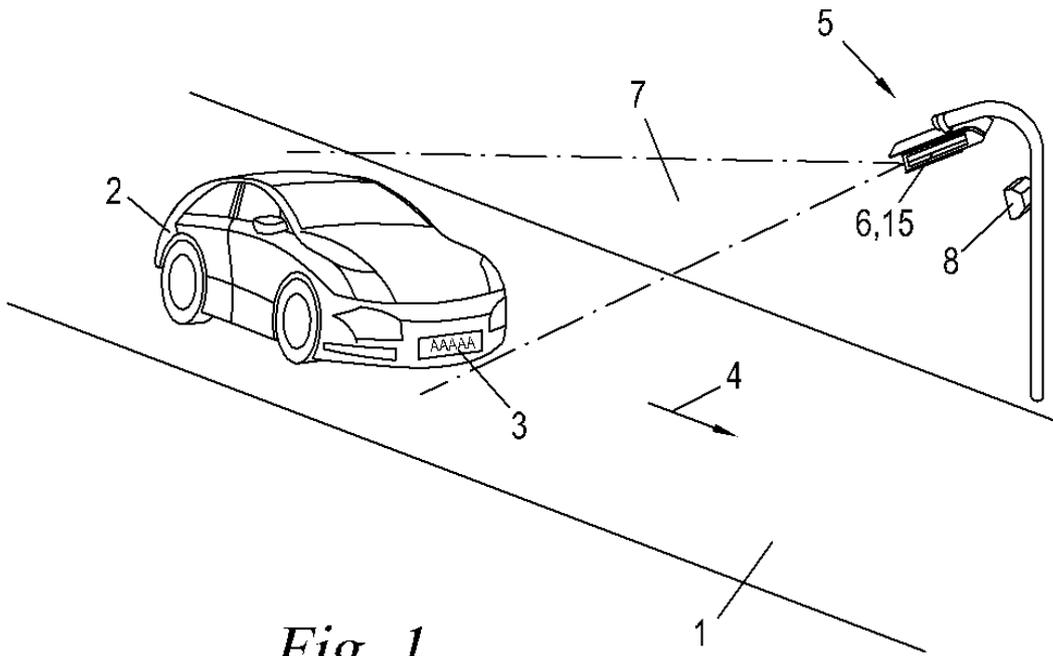
usando diferentes ajustes de parámetros, en particular dependiendo del fin de la aplicación respectiva: en el modo operativo A, se desea un contraste más alto para la detección de la placa de matrícula y en el modo operativo B, se requieren en general buena calidad de imagen y nitidez para la evidencia de las fotos y evaluaciones del OCR. Por consiguiente, por ejemplo, la velocidad de obturación, la amplificación digital y/o analógica (ganancia), correcciones gamma, etc. de la cámara 6, es decir, sus parámetros operativos ópticos y/o electrónicos, se controlan de manera diferente en los modos operativos A y B y se utilizan por consiguiente en el caso de un cambio. De la misma manera, la fuente de luz 8 puede estar controlada de acuerdo con los términos de intensidad de luz, ángulo de iluminación, color de luz (longitud de la onda), etc. El dispositivo de detección 15 también puede estar programado de tal manera que controle, en base a la señal de barrido 11, lo que se produce en el modo operativo A o de las propiedades de las ráfagas 13 detectadas en el mismo, estando los parámetros operativos de la cámara 6 y/o la fuente de luz 8 en el modo operativo B, de tal manera que los parámetros operativos en el modo operativo B sean dependientes de la medida y valores de detección del modo operativo A.

Después de que se hayan producido una o más imágenes  $P_{B,i}$  de la segunda secuencia de imágenes  $P_B$  en el modo operativo B, el dispositivo 5 o el método vuelve al modo operativo A. Se accede al modo operativo B solo temporalmente, en el caso más simple solo para una única y primera imagen  $P_{B,1}$  en el modo operativo B. Por consiguiente, puede entenderse que la velocidad secuencial en el segundo modo operativo B, cuando se usa esta última solo para la producción de una única imagen  $P_{B,1}$ , se define entonces como recíproco de la duración de barrido de todas las líneas de barrido 10 de esta imagen  $P_{B,i}$  en el modo operativo B.

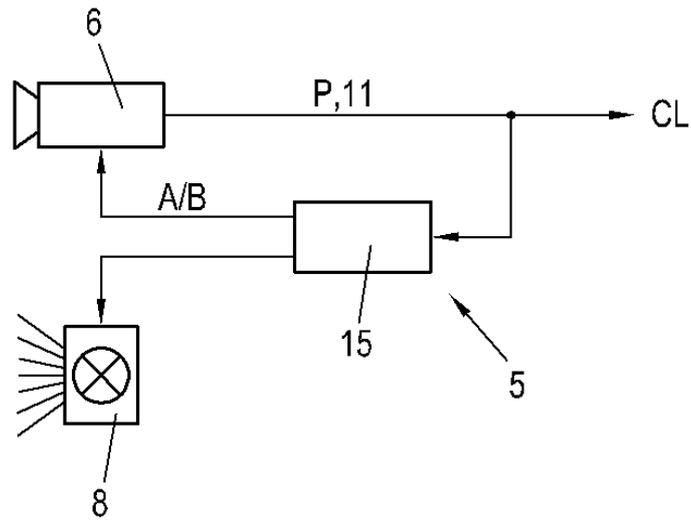
La invención no se limita a las realizaciones representadas sino que cubre todas las variantes y modificaciones que están dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

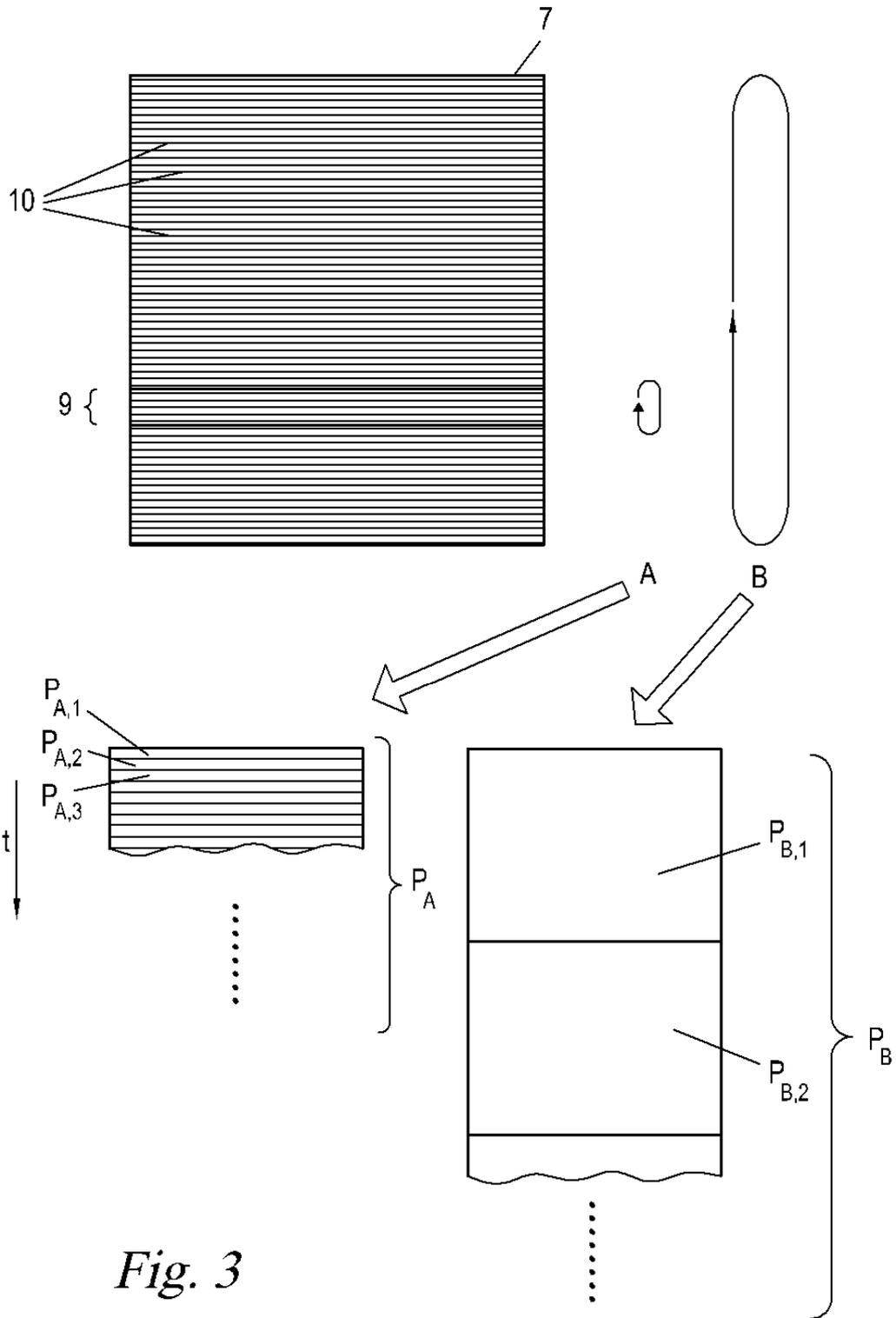
1. Un dispositivo para detectar placas de matrícula de vehículos (3), con una cámara de vídeo (6) que puede estar orientada hacia una sección de la vía (1) con vehículos (2) pasando con placas de matrícula (3), para grabar una imagen óptica de la cámara (7), que lo convierte en una secuencia de imágenes electrónica (9),  
 5 en el que la cámara de vídeo (6) tiene un primer modo operativo (A) en el que se genera una primera secuencia de imágenes (P<sub>A</sub>) de una sección (9) de su imagen óptica de la cámara (7) a una velocidad secuencial alta y un segundo modo operativo (B) en el que se genera una segunda secuencia de imágenes (P<sub>B</sub>) de su imagen óptica global de la cámara (7) a una velocidad secuencial baja,  
 10 en el que la cámara de vídeo (6) puede desplazarse mediante una señal de control (A/B) al menos temporalmente del primer modo operativo al segundo, y  
 en el que se dispone una unidad de detección (15) conectada a la cámara de vídeo (6), que está diseñada para que, tras la detección de al menos una parte de una placa de matrícula (3) en la primera secuencia de imágenes (P<sub>A</sub>), envíe la señal de control (A/B) a la cámara de vídeo (6), de tal manera que esta última genere en la segunda  
 15 secuencia de imágenes (P<sub>B</sub>) al menos una imagen electrónica (P<sub>B,1</sub>) que contiene la placa de matrícula (3),  
 caracterizado por que  
 la cámara de vídeo (6) está diseñada para explorar las imágenes (P) de la primera secuencia de imágenes (P<sub>A</sub>) en una pequeña sección con forma de lámina (9) de su imagen de la cámara (7), en cada caso en diversas líneas de barrido sucesivas (10), donde la sección con forma de lámina (9) se sitúa paralela a las líneas de barrido (10), para  
 20 crear una señal de barrido electrónica (11) que la unidad de detección (15) comprueba continuamente para detectar la aparición de una señal (12) que indique una placa de matrícula (3),  
 en la que la señal (12) a detectar es una secuencia de ráfagas (13), cuya longitud corresponde a la anchura de una placa de matrícula de un vehículo (3) a detectar, de tal manera que dicha imagen (P<sub>B,1</sub>) contiene la placa de matrícula (3) en o cerca de la sección (9) mencionada.  
 25
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que comprende al menos una fuente de luz (8) que puede orientarse hacia la sección de la calzada (1) y que ilumina dicha sección en el primer modo operativo (A) de manera diferente a como en el segundo modo operativo (B) de la cámara de vídeo (6), preferentemente con mayor intensidad y/o en un intervalo de longitud de onda diferente.  
 30
3. Dispositivo de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que la cámara de vídeo (6) tiene parámetros de exposición diferentes en el primer modo operativo (A) y en el segundo modo operativo (B), preferentemente una velocidad de obturación, ganancia y/o corrección gamma diferentes.
- 35 4. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que, en el segundo modo operativo (B), los parámetros de exposición de la cámara de vídeo (6) están ajustados dependiendo de la reflectancia de la parte de la placa de matrícula (3) detectada en la primera secuencia de imágenes (P<sub>A</sub>).
- 40 5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que la cámara de vídeo (6) es una cámara CMOS o CCD.
6. Un método para detectar una placa de matrícula de un vehículo (3) en la imagen óptica de la cámara (7) de una cámara de supervisión del tráfico (6) que está orientada hacia una sección de la vía (1), con las siguientes etapas:  
 45 a) barrido electrónico repetido, línea a línea, de una pequeña sección con forma de lámina (9), comprendiendo en cada caso diversas líneas de barrido sucesivas (10), de la imagen óptica de la cámara (7) para la generación de una señal de barrido electrónica (11), que se comprueba continuamente para detectar la aparición de una señal (12) que indique una placa de matrícula (3), en donde la señal (12) a detectar es una secuencia de ráfagas (13), cuya longitud corresponde a la anchura de una placa de matrícula de un vehículo (3) a detectar y, si se detecta una señal (12) de ese tipo,  
 50 b) al menos un barrido electrónico línea a línea de una vez de la imagen óptica de la cámara (7) completa para generar una imagen de barrido electrónica (P<sub>B,1</sub>) de la imagen óptica de la cámara (7) completa, que contiene la placa de matrícula (3) en o cerca de la sección (9) mencionada.
7. Método de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado por que, en la etapa a), la sección de la calzada (1) está iluminada de manera diferente a como en la etapa b), preferentemente con mayor intensidad y/o a un intervalo de longitud de onda diferente.  
 55
8. Método de acuerdo con las reivindicaciones 6 o 7, caracterizado por que, en la etapa a), la cámara (6) funciona con parámetros de exposición diferentes a los de la etapa b), preferentemente con una velocidad de obturación, ganancia y/o corrección gamma diferentes.  
 60
9. Método de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por que los parámetros de exposición de la cámara (6) en la etapa b) están ajustados dependiendo de la señal (11-13) detectada en la etapa a).



*Fig. 1*



*Fig. 2*



*Fig. 3*

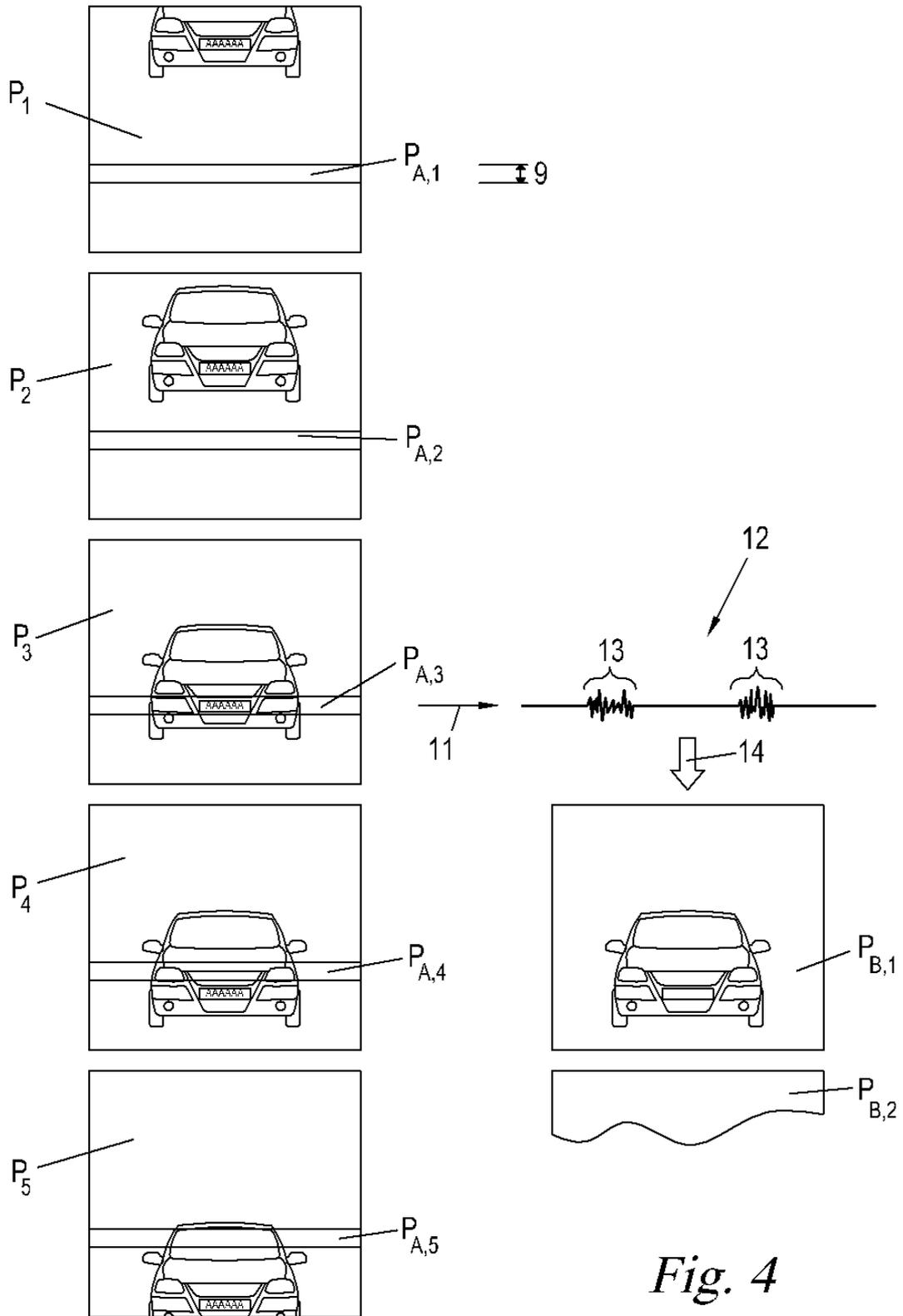


Fig. 4