

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 731 278**

51 Int. Cl.:

G06K 9/00 (2006.01)

G05D 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.09.2016** E **16290177 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.03.2019** EP **3296920**

54 Título: **Sistema y método de asistencia a la conducción de un vehículo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.11.2019

73 Titular/es:

SIEMENS MOBILITY S.A.S. (100.0%)
150, Avenue de la République
92320 Châtillon, FR

72 Inventor/es:

MARCHAND, DENIS

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 731 278 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

Sistema y método de asistencia a la conducción de un vehículo

- 5 La presente invención se refiere a un sistema y un método de asistencia a la conducción por medio de la determinación de la velocidad recomendada a un vehículo que está configurado para moverse a lo largo de una vía de circulación predefinida y equipada de una infraestructura en tierra para ayudar al conductor de dicho vehículo a seguir una trayectoria predefinida según una dinámica predefinida. La presente invención se refiere, en particular, a los vehículos utilizados para el transporte público, tales como autobuses o trolebuses, la infraestructura en tierra que equipa la vía de circulación incluye, por ejemplo, una señalización pintada en el suelo y que define una trayectoria muy precisa para dicho vehículo, este último tiene un sistema de visión capaz de leer y determinar la trayectoria definida por dicha infraestructura, es decir, por ejemplo, por dicha señalización, con el fin de asistir al conductor en el transcurso de la conducción de dicho vehículo. Estos sistemas de asistencia a la conducción a través del guiado óptico por medio de dicho sistema de visión son específicamente conocidos por los expertos en la técnica. Los documentos EP0982699 y WO2005/086112 difunden tales sistemas.
- 10 Un problema relacionado con dichos vehículos es, en particular, la adaptación de la velocidad del vehículo por su conductor, en función del contexto local o las condiciones locales de la vía de circulación (por ejemplo, las curvas, el ataque en un andén, etc.). Por lo general, las señales de tráfico permiten indicar la velocidad que mejor se adapta a las condiciones locales de una vía de circulación según el tipo de vehículo. Otras soluciones utilizan el posicionamiento GPS y un mapa adaptado con el fin de definir el límite de velocidad a lo largo de la vía de circulación. Los sistemas a bordo permiten determinar un límite de velocidad autorizado para una parte de una vía mediante la lectura de las señales de tráfico indicadoras de la velocidad instaladas en el borde de la vía de circulación y una advertencia, por ejemplo, sonora o visual, al conductor en caso de que supere el límite de velocidad autorizado.
- 15 Sin embargo, las soluciones existentes generalmente exigen una infraestructura en tierra compleja que requiere, por un lado, la instalación de señales indicadoras de velocidad y, por otro lado, una marca en el suelo indicando la trayectoria. Además, las señales de tráfico no permiten que la velocidad se indique continuamente: de hecho, una señal de tráfico indica, por ejemplo, al comienzo de la curva un límite de velocidad en un punto discreto de la vía de circulación y no puede dar una indicación continua de la velocidad más adecuada a la curva desde su inicio hasta su final.
- 20 La presente invención permite simplificar y hacer más precisa, incluso continua, la señalización de la velocidad recomendada para una sección o parte de una vía de circulación para un vehículo, permitiendo también en una variante preferente un control automático, al menos temporalmente, de la velocidad del vehículo en función de la velocidad recomendada. Con este fin, se proporciona por el contenido de las reivindicaciones 1 y 7 un sistema y un método para determinar la velocidad recomendada para un vehículo que circula sobre una vía de circulación. Un conjunto de subreivindicaciones presenta igualmente otras ventajas de la invención.
- 25 Por lo tanto, la presente invención se refiere, en particular, a un sistema de asistencia a la conducción al determinar la velocidad recomendada a un vehículo que se desplaza a lo largo de una vía de circulación, dicho sistema permite así asistir a un conductor en la conducción del vehículo, por ejemplo, durante una curva de dicha vía de circulación sobre la que circula el vehículo, dicho sistema comprende:
- 30
- 40 – una cámara diseñada para ser embarcada a bordo del vehículo, dicha cámara está configurada preferentemente para instalarse en la parte delantera del vehículo, dicha cámara esta configurada para tomar imágenes de una infraestructura terrestre que equipa la vía de circulación;
 - dicha infraestructura terrestre equipa al menos una parte de la vía de circulación, dicha infraestructura terrestre consta al menos de una señalización en tierra que comprende una codificación de la velocidad recomendada en una parte de la vía de circulación para dicho vehículo;
 - 45 – un dispositivo embarcado de determinación de la velocidad recomendada, capaz de identificar dicha infraestructura terrestre de las imágenes adquiridas por la cámara y configurado para determinar en tiempo real la velocidad V recomendada para dicha parte de la vía de circulación mediante la decodificación de la codificación de la velocidad recomendada en las imágenes adquiridas por la cámara, dicho dispositivo embarcado se configura además para transmitir una consigna de velocidad V recomendada;
 - 50 – un dispositivo de asistencia a la conducción configurado para recibir la consigna de velocidad V recomendada y utilizarla para asistir al conductor durante la conducción del vehículo sobre dicha sección de la vía de circulación. La asistencia proporcionada por el dispositivo de asistencia puede, en particular, adoptar diversas formas:
 - o el dispositivo de asistencia puede, por ejemplo, simplemente indicar en tiempo real al conductor la velocidad V recomendada proporcionada por dicha consigna. Esta indicación se hace, por ejemplo, a título informativo para el conductor; y/o

o el dispositivo de asistencia puede, por ejemplo, comparar en tiempo real la velocidad V recomendada con la velocidad real del vehículo y alertar al conductor si esta última excede la velocidad V recomendada;

5 o el dispositivo de asistencia puede, por ejemplo, controlar automáticamente la velocidad real del vehículo en función de la consigna de velocidad V recomendada determinada en tiempo real. En otras palabras, según este último modo de realización, el dispositivo de asistencia controla automáticamente la velocidad real del vehículo para que sea igual a la velocidad V recomendada. El conductor tiene entonces un papel pasivo, ya que no necesita controlar continuamente la velocidad del vehículo, ya que es controlada por el dispositivo de asistencia a la conducción en al menos dicha parte de la vía de circulación. No obstante, el conductor siempre puede intervenir en el control de la velocidad del vehículo, por ejemplo, acelerando o desacelerando el vehículo en función de las situaciones de conducción y/o de las condiciones de la vía de circulación.

La presente invención permite así, en particular, simplificar la infraestructura terrestre necesaria para señalar la velocidad adaptada a las condiciones locales de una vía de circulación y también hace posible dar una indicación continua de la velocidad más adecuada para una parte o tramo de la vía de circulación, por ejemplo, para una curva.

15 La presente invención también se refiere a un método de asistencia a la conducción de un vehículo que se desplaza a lo largo de una vía de circulación, para determinar la velocidad recomendada a dicho vehículo para al menos una parte de dicha vía de circulación, dicho método permite así asistir al conductor del vehículo a conducir a este último, dicho método consta de:

20 – la codificación de la velocidad recomendada por medio de una marca en el suelo para al menos una parte de la vía de circulación. El método también puede incluir una codificación continua de la velocidad recomendada a través de una marca en el suelo que se extiende desde el principio hasta el final de la vía de circulación; o una codificación de la velocidad recomendada solo en ciertas partes de dicha vía de circulación, por ejemplo, en las curvas o de manera general en partes de la vía de circulación que requieren una desaceleración o una aceleración del vehículo;

25 – la determinación de la velocidad V recomendada por medio de un dispositivo embarcado de determinación de la velocidad recomendada, dicho dispositivo embarcado está configurado para determinar en tiempo real dicha velocidad V recomendada mediante la decodificación de dicha codificación de la velocidad recomendada en las imágenes adquiridas por una cámara embarcada a bordo del vehículo;

– preferentemente, la emisión por dicho dispositivo de determinación embarcado de una consigna de velocidad V recomendada;

30 – la utilización de la consigna de velocidad V recomendada para asistir al conductor durante su conducción del vehículo en dicha parte de la vía de circulación, por ejemplo, indicando al conductor y en tiempo real la velocidad V recomendada para dicha parte de la vía, o indicando al conductor que está sobrepasando dicha velocidad recomendada, o controlando la velocidad de dicho vehículo en función de la consigna de velocidad V recomendada.

35 Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, el dispositivo embarcado de determinación de la velocidad recomendada es, en particular, capaz de determinar la velocidad V recomendada mediante el análisis de las marcas en el suelo de la infraestructura terrestre y de determinar la información relativa a la velocidad recomendada codificada en dicha marca en el suelo, dicha marca en el suelo puede por lo tanto, por ejemplo, tener la doble función de guiar al vehículo predefiniendo una trayectoria para este último y señalar la velocidad recomendada mediante la codificación de esta última, por ejemplo, en un patrón de dicha marca, y preferiblemente de manera continua. La presente invención hace posible, por ejemplo, proporcionar continuamente una indicación de la velocidad recomendada en una parte de la vía de circulación, por ejemplo, una curva o un punto de parada en el caso de una estación de autobuses, por variación de dicho patrón de marcaje en el suelo. En efecto, según la presente invención, las variaciones de velocidad recomendadas para las partes de la vía de circulación son codificadas por las variaciones en el patrón de dicha marca en el suelo. En particular, la forma geométrica de dicho patrón permanece igual a cualquier velocidad recomendada, pero al menos cambia una dimensión de la forma geométrica en función de la velocidad recomendada, por ejemplo, el patrón es un círculo y el diámetro de dicho círculo cambia en función de la velocidad recomendada.

Para comprender mejor la presente invención, se proporcionan ejemplos de realización y de aplicación por medio de:

Figura 1 ejemplo de realización de un sistema de asistencia a la conducción según la invención.

Figura 2 ejemplo de realización de las marcas en el suelo según la invención.

Figura 3 ejemplo de codificación de la velocidad recomendada.

50 Figura 4 ejemplo de realización del control automático de la velocidad de un vehículo mediante la variación de las marcas en el suelo.

La figura 1 representa esquemáticamente un vehículo 1, equipado con un sistema de asistencia a la conducción según la invención. Este sistema de asistencia a la conducción consta especialmente de:

- 5 – una cámara 2 configurada para tomar imágenes de la vía de circulación 11 en la que está previsto que circule el vehículo 1. Dicha cámara 2 está montada preferiblemente en la parte delantera de dicho vehículo 1 para poder tomar imágenes de la vía de circulación 11 aguas abajo de dicho vehículo 1, este último se desplaza hacia adelante de aguas arriba a aguas abajo. Dicha cámara 2 puede incluir, en particular, una memoria para almacenar las imágenes adquiridas;
- 10 – una infraestructura terrestre diseñada para codificar la velocidad recomendada para dicho vehículo en al menos una parte de la vía de circulación. Dicha infraestructura terrestre también se puede utilizar para guiar al vehículo 1 al predefinir para dicho vehículo una trayectoria predefinida por dicha infraestructura terrestre. De acuerdo con la presente invención, dicha infraestructura terrestre contiene al menos una marca 21 fijada en el suelo para codificar dicha velocidad recomendada para dicho vehículo en la ubicación de dicha marca y también puede definir preferentemente dicha trayectoria para dicho vehículo. Según la presente invención, la cámara 2 embarcada a bordo del vehículo está configurada para tomar imágenes de dicha marca 21 en el suelo con el fin de recoger de dichas imágenes adquiridas la información que codifica la velocidad recomendada para dicho vehículo 1;
- 15 – un dispositivo embarcado 3 a bordo del vehículo 1 y configurado para determinar en tiempo real la velocidad recomendada para dicho vehículo a partir de las imágenes adquiridas por la cámara 2. Dicho dispositivo embarcado 3 está en particular conectado a la cámara 2 con el fin de recuperar en tiempo real las imágenes de la infraestructura terrestre. Dicho dispositivo embarcado 3 puede contener un ordenador y una memoria para analizar las imágenes, o incluso almacenarlas. Este dispositivo embarcado 3 está así, en particular, configurado para analizar las imágenes adquiridas por la cámara 2, para identificar en esta última dichas marcas 21 en el suelo, y para determinar la velocidad V recomendada mediante la decodificación de las imágenes adquiridas por la cámara 2, dicha codificación de la velocidad V recomendada, por ejemplo, identificando un patrón de la marca en el suelo y haciendo coincidir una y solo una velocidad recomendada para dicho patrón. Una vez que se ha determinado la velocidad recomendada, el dispositivo embarcado 3 se configura para crear y transmitir en tiempo real una consigna de velocidad recomendada, es decir, una consigna relativa a la velocidad recomendada para dicho tramo de vía, dicha consigna se transmite principalmente en tiempo real por dicho dispositivo embarcado 3 a un dispositivo de asistencia a la conducción 4;
- 20 – el dispositivo de asistencia 4 a la conducción está configurado a su vez para asistir al conductor en la conducción de dicho vehículo utilizando la consigna de velocidad. Dicho dispositivo de asistencia 4 puede comprender, en particular, una pantalla de visualización para visualizar dicha consigna de velocidad. Puede actuar preferentemente como un regulador de velocidad al controlar automáticamente la velocidad del vehículo en función de la velocidad V recomendada, de modo que la velocidad del vehículo sea igual a la velocidad V recomendada. Preferentemente, el dispositivo de asistencia 4 asiste al conductor en al menos una de las siguientes formas:
 - 25 ○ señalando al conductor la velocidad V recomendada en tiempo real, por ejemplo, mediante la pantalla de visualización y la consigna de velocidad recomendada recibida;
 - 30 ○ indicando al conductor si se excede de la velocidad recomendada. En este caso, dicho dispositivo de asistencia contiene, por ejemplo, un ordenador capaz de comparar la velocidad real del vehículo con la velocidad V recomendada y configurada para alertar automáticamente al conductor, por ejemplo, por medio de una señal visual y/o auditiva, en caso de exceder la velocidad V recomendada;
 - 35 ○ controlando la velocidad del vehículo en función de la consigna de velocidad V recomendada. En este último caso, dicho dispositivo de asistencia a la conducción 4 tiene una función de regulador de velocidad y, por lo tanto, está configurado para adaptar automáticamente la velocidad de dicho vehículo en función de variaciones en función del tiempo del valor de la consigna de velocidad recomendada y, por lo tanto, en función de las variaciones de las marcas en el suelo 21.
- 40 Las figuras 2 a 4 representan con más detalle los ejemplos de codificación de la velocidad recomendada utilizando marcas en el suelo 21 como se reivindica en la presente invención.
- 45

La Figura 2 muestra diferentes marcas en el suelo, respectivamente 21A, 21B, 21C, 21D, que pueden fijarse en el suelo utilizado para la vía de circulación y que pueden usarse para codificar, cada una, una velocidad recomendada diferente. La marca en el suelo incluye, por ejemplo, un patrón formado por una línea hecha de guiones 211, destinados a ser fijados sobre el suelo de la vía de circulación, por ejemplo, mediante la aplicación de una pintura sobre dicho suelo, cada guion 211 es, preferencialmente, de longitud L idéntica para las diferentes marcas en el suelo 21A-21D, los espacios entre los guiones para las diferentes marcas codifican una velocidad recomendada diferente. Por ejemplo, la marca 21A contiene una línea hecha de guiones de longitud L separados por un espacio de longitud XA que sirve para codificar una primera velocidad recomendada, por ejemplo, 40 km/h. De manera similar, la marca 21B contiene una línea hecha de guiones de longitud L separados por un espacio de longitud XB que sirve para codificar una segunda velocidad recomendada, por ejemplo 30 km / h, con por ejemplo $XA > XB$. De manera similar, la marca 21C

contiene una línea hecha de guiones de longitud L separados por un espacio de longitud XC que sirve para codificar una tercera velocidad recomendada, por ejemplo, 20 km/h, con por ejemplo $XA > XB > XC$. Y finalmente, la marca 21D contiene una línea hecha de guiones de longitud L separados por un espacio de longitud XD que sirve para codificar una cuarta velocidad recomendada, por ejemplo, 10 km/h, con por ejemplo $XA > XB > XC > XD$. Por lo tanto, la presente invención propone fijar una marca en el suelo que consiste en una línea hecha de guiones de longitudes preferencialmente iguales y cuya separación entre guiones sucesivos, o más precisamente la longitud de dicho espacio, es una función de la velocidad recomendada, por ejemplo, es proporcional a la velocidad recomendada. La longitud de dicho espacio sirve, en particular, para codificar la velocidad recomendada.

Según este modo de realización preferente, el dispositivo de determinación 3 contiene una memoria en la que, en particular, se memoriza la longitud L de dichos guiones como parámetro nominal. La memoria de dicho dispositivo de determinación 3 también puede incluir, por ejemplo, una tabla que comprende en la entrada los valores de longitud X del espacio entre dos guiones y hace coincidir, en la salida, el valor de velocidad recomendado para cada entrada, es decir, para cada valor de la longitud X del espacio entre dos guiones. Este dispositivo de determinación también puede contener una función codificada en un programa y puesta en práctica por el dispositivo de determinación, esta función hace coincidir a una longitud X del espacio entre dos guiones sucesivos una y solo una velocidad V recomendada, como se ilustra en la figura 3.

El dispositivo de determinación es capaz de analizar cada imagen adquirida por la cámara 2 con el fin de identificar la marca en el suelo y determinar la longitud X que separa dos guiones consecutivos. De hecho, para cada imagen, el dispositivo de determinación está configurado, por ejemplo, para medir en dicha imagen (por ejemplo, en píxeles) una longitud L_i correspondiente a la longitud L real de un guion de la señalización en el suelo, una longitud X_i correspondiente a la longitud X real del espacio entre dos guiones consecutivos de la señal en el suelo, y calcular la longitud X real del espacio entre dos guiones usando una simple regla de tres: $X = (X_i / L_i) \cdot L$, donde L es el parámetro nominal almacenado en la memoria de dicho dispositivo de determinación 3 y X_i y L_i se miden en las imágenes tomadas por la cámara. Una vez que se ha determinado el valor X del espacio entre dos guiones, el dispositivo de determinación 3 se configura para determinar la velocidad V recomendada utilizando, por ejemplo, dicha tabla o dicha función, como se ilustra en la Figura 3. Una consigna de velocidad V recomendada se transmite entonces al dispositivo de asistencia 4.

La figura 4 ilustra una correspondencia entre el espacio XA, XB, XC, XD medible por el dispositivo de determinación a partir de imágenes de las marcas en el suelo mostradas en la figura 2 y las velocidades recomendadas, respectivamente 40km/h para la marca 21A, 30km/h para la marca 21B, 20km/h para la marca 21C, y 10km/h para la marca 21D cuando dicho vehículo se mueve de aguas arriba a aguas abajo a lo largo de una distancia D. Según la presente invención, el dispositivo de asistencia está configurado especialmente para permitir una transición suave de una primera velocidad del vehículo a una segunda velocidad del vehículo durante una variación de la consigna de velocidad recomendada como se ilustra en la FIG. 4 durante una desaceleración que permite pasar de una velocidad inicial igual a 40 km/h y correspondiente a la marca 21A a una velocidad de 10 km/h correspondiente a la marca 21D. Según la presente invención, el espacio entre los guiones también puede variar progresivamente de una primera longitud X_1 correspondiente a una velocidad inicial (por ejemplo, 40 km/h) a una segunda longitud X_2 correspondiente a una velocidad final (por ejemplo, 10 km/h) para garantizar un cambio continuo de la velocidad inicial a la velocidad final por medio de una variación continua de la consigna de velocidad recomendada. El dispositivo de asistencia 4 es, en particular, capaz de controlar automáticamente la velocidad de dicho vehículo en función de la consigna de velocidad recomendada recibida, el paso de una primera velocidad a una segunda velocidad se realiza, en particular, en un período de tiempo predefinido, con el fin de evitar cualquier desaceleración o aceleración brusca.

Por supuesto, otras técnicas permiten codificar la velocidad V recomendada, por ejemplo, ajustando la relación entre la longitud del guion y la longitud del espacio, en cada relación entre dichas longitudes correspondiente por lo tanto a una velocidad recomendada. Además, aparte del patrón de la marca en el suelo formado por una línea formada por guiones, se podrían usar otros patrones para codificar la velocidad recomendada en el suelo, dichos patrones son, por ejemplo, patrones geométricos de una dimensión (por ejemplo, longitud o ancho) que permanecen invariables (en lo sucesivo denominada "dimensión invariable") con independencia de la velocidad recomendada destinada a ser codificada y otra dimensión (por ejemplo, respectivamente ancho o largo) denominada "variable" y que varía en función de la velocidad recomendada a codificar. En general, para determinar la velocidad recomendada para una parte de la vía de circulación, el dispositivo de determinación calcula en particular la relación entre la dimensión invariable y la dimensión variable para dicho patrón en las imágenes tomadas por la cámara. Preferentemente, el dispositivo de determinación comprende una tabla que hace coincidir el valor de dicha relación (en la entrada de dicha tabla) a una velocidad recomendada (en la salida de dicha tabla). Opcionalmente, y como se explicó anteriormente, dicho dispositivo de determinación puede comprender una función codificada en un programa que proporciona, a cada valor de dicha relación, una velocidad recomendada, dicha función permite de este modo determinar la velocidad recomendada de acuerdo con dicha relación de una manera similar a la función ilustrada en la figura 3.

Finalmente, la presente invención propone un método y un sistema simple de asistencia a la conducción del vehículo que hace posible usar una marca en el suelo que sirve para guiar dicho vehículo con el fin de llevar a cabo un control de la velocidad de este último mediante la codificación de una velocidad recomendada en dicha marca en el suelo que sirve al guiado.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de asistencia a la conducción de un vehículo (1) diseñado para desplazarse sobre una vía de circulación (11), dicho sistema consta de:
- 5 – una cámara (2) diseñada para estar embarcada a bordo de dicho vehículo (1) y configurada para tomar imágenes de al menos una marca en el suelo (21) configurada para codificar una velocidad recomendada para una parte de la vía de circulación (11);
- 10 – un dispositivo embarcado (3) de determinación de la velocidad recomendada configurado para determinar, en tiempo real, la velocidad recomendada para dicho vehículo en dicha parte de la vía de circulación (11) a partir de las imágenes tomadas por la cámara (2) mediante la descodificación de la marca en el suelo de las imágenes tomadas por la cámara (2), y para transmitir una consigna de velocidad recomendada;
- un dispositivo de asistencia al conductor (4) configurado para recibir dicha consigna de velocidad recomendada y usar esta última para asistir al conductor durante la conducción de un vehículo en dicha parte de la vía de circulación;
- 15 caracterizado porque, dicha marca en el suelo (21) consta de un patrón geométrico que incluye una dimensión que es variable en función de la velocidad recomendada y que sirve para codificar esta última, y una dimensión invariable que permanece sin cambios independientemente de la velocidad recomendada para la parte de la vía de circulación, y el dispositivo de determinación (3) embarcado está configurado para calcular la velocidad recomendada en función de una relación entre la dimensión invariable y la dimensión variable medida en las imágenes tomadas por la cámara (2).
2. Sistema de asistencia a la conducción según la reivindicación 1, en el que el dispositivo de asistencia (4) está configurado para proporcionar asistencia en al menos una de las siguientes formas:
- 20 – indicando al conductor de dicho vehículo y en tiempo real la consigna de velocidad recomendada;
- advirtiendo al conductor de que se excede la velocidad recomendada, el dispositivo de asistencia está configurado para comparar, en tiempo real, la velocidad real de dicho vehículo con la consigna de velocidad recomendada;
- un control automático de la velocidad del vehículo en función a la velocidad recomendada obtenida a través de dicha consigna.
- 25 3. Sistema de asistencia a la conducción según la reivindicación 1 o 2, en el que el patrón es una línea formada por guiones (211) separados entre sí, la dimensión invariable es la longitud L idéntica de cada guion (211), y la dimensión variable es la longitud X del espacio entre dos guiones sucesivos, dicha longitud X varía en función de la velocidad recomendada para dicho tramo de la vía de circulación y sirve para codificar dicha velocidad recomendada.
- 30 4. Sistema de asistencia a la conducción según la reivindicación 1 o 2, en el que dicho patrón es una línea formada por guiones (211) separados entre sí, dicha dimensión invariable es la longitud X idéntica del espacio entre los guiones sucesivos y la dimensión variable es la longitud L del guion (211), dicha longitud L varía en función de la velocidad recomendada para dicha parte de la vía de circulación y sirve para codificar dicha velocidad recomendada.
- 35 5. Sistema de asistencia a la conducción según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el dispositivo de determinación (3) incluye una tabla o una función codificada en un programa y configurada para hacer coincidir en los datos de entrada la relación entre la dimensión invariable y la dimensión variable, como se midió en la imagen captada por la cámara (2) con una y solo una velocidad recomendada como dato de salida.
- 40 6. Sistema de asistencia a la conducción según una de las reivindicaciones 1 a 5, en el que la marca (21) en el suelo está configurada para predefinir una trayectoria para dicho vehículo (1) y sirve como medio de guía para este último.
- 45 7. Método de asistencia a la conducción de un vehículo (1) que se desplaza a lo largo de una vía de circulación (11) por medio de la determinación de una velocidad recomendada para dicho vehículo (1) en al menos una parte de dicha vía de circulación (11), el método consta de:
- la codificación de una velocidad recomendada por medio de una marca (21) en el suelo para al menos una parte de la vía de circulación;
- la determinación en tiempo real de dicha velocidad recomendada mediante la decodificación de dicha codificación de la velocidad recomendada en las imágenes captadas por una cámara (2) embarcada a bordo de dicho vehículo (1);

– el uso de dicha velocidad recomendada para asistir al conductor cuando conduce el vehículo en dicha parte de la vía de circulación,

5 caracterizado porque, dicha marca en el suelo (21) contiene un patrón geométrico que incluye una dimensión que es variable en función de la velocidad recomendada y que se utiliza para codificar a esta última, y una dimensión invariable que permanece sin cambios, independientemente de la velocidad recomendada para la parte de la vía de circulación y en la que la velocidad recomendada se determina en función de la relación entre la dimensión invariable y la dimensión variable medida en las imágenes captadas por la cámara.

8. Método de asistencia a la conducción según la reivindicación 8, caracterizado porque la velocidad recomendada se usa para asistir al conductor en al menos una de las siguientes formas:

- 10
- por indicación al conductor de dicho vehículo y en tiempo real de la velocidad recomendada;
 - advirtiendo al conductor que se ha excedido de la velocidad recomendada;
 - mediante un control automático de la velocidad del vehículo en función de la velocidad recomendada.

15 9. Método de asistencia a la conducción según una de las reivindicaciones 7 u 8, caracterizado porque el patrón es una línea formada por guiones (211) separados entre sí, dicha dimensión invariable es la longitud L idéntica de cada guion (211) y la dimensión variable es la longitud X del espacio entre dos guiones sucesivos, dicha longitud X varía en función de la velocidad recomendada para dicha parte de la vía de circulación para codificar dicha velocidad recomendada.

20 10. Método de asistencia a la conducción según una de las reivindicaciones 7 a 9, que comprende un guiado de dicho vehículo (1) por medio de dicha marca en el suelo (21).

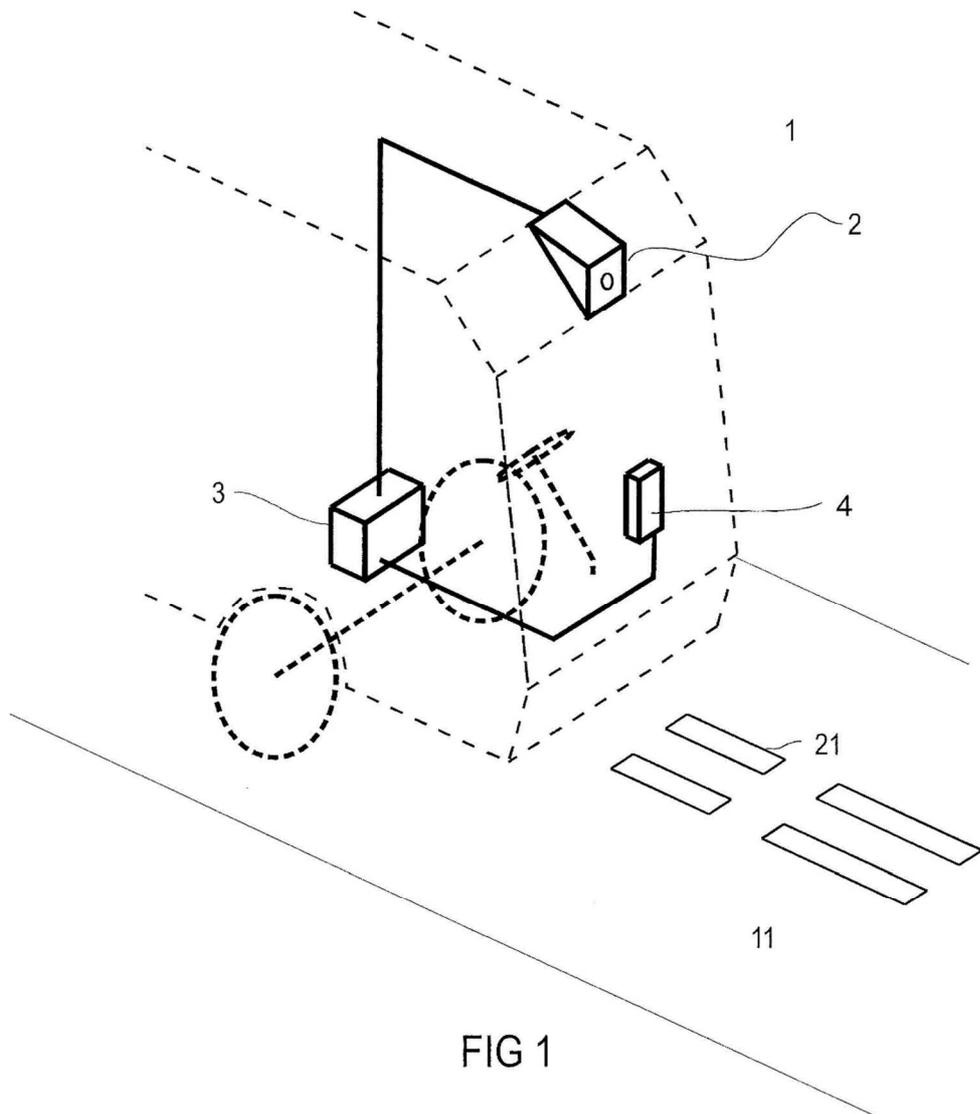


FIG 1

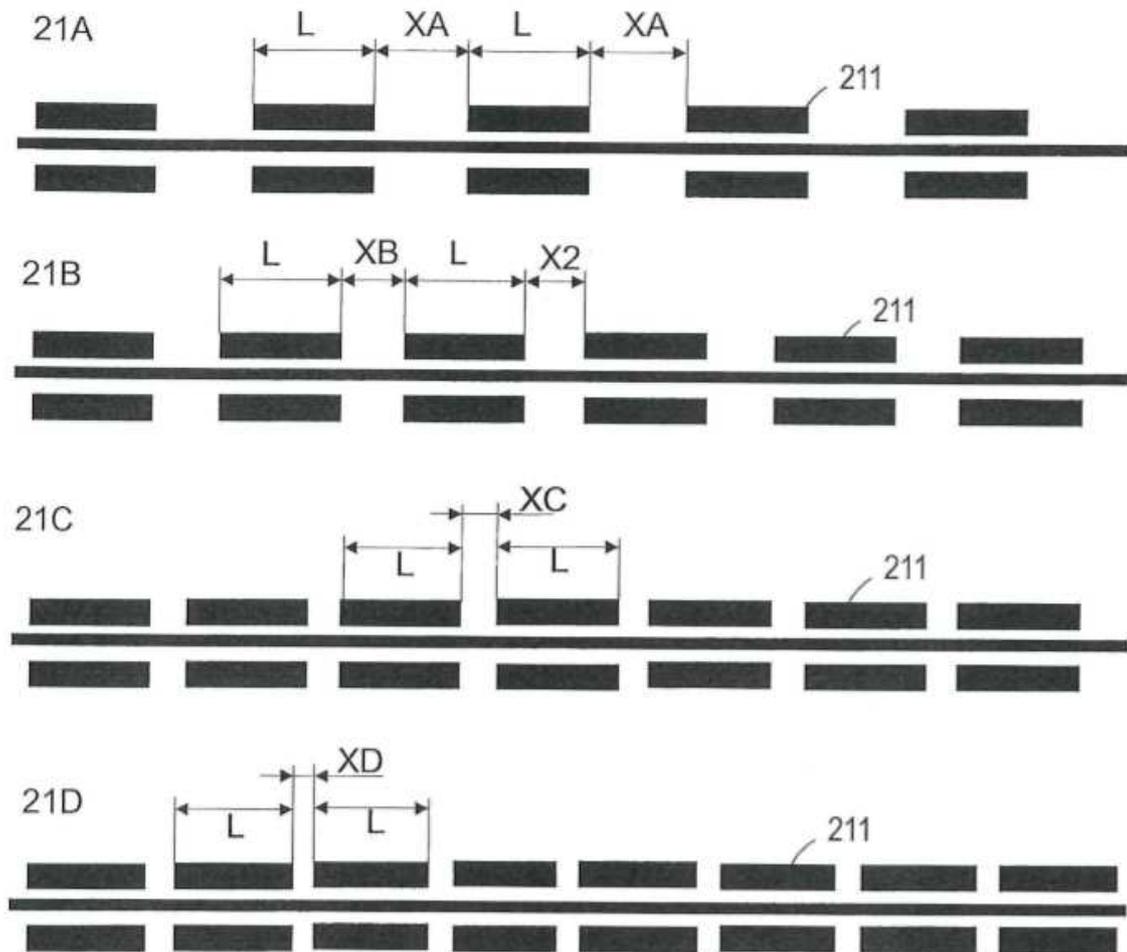


FIG 2

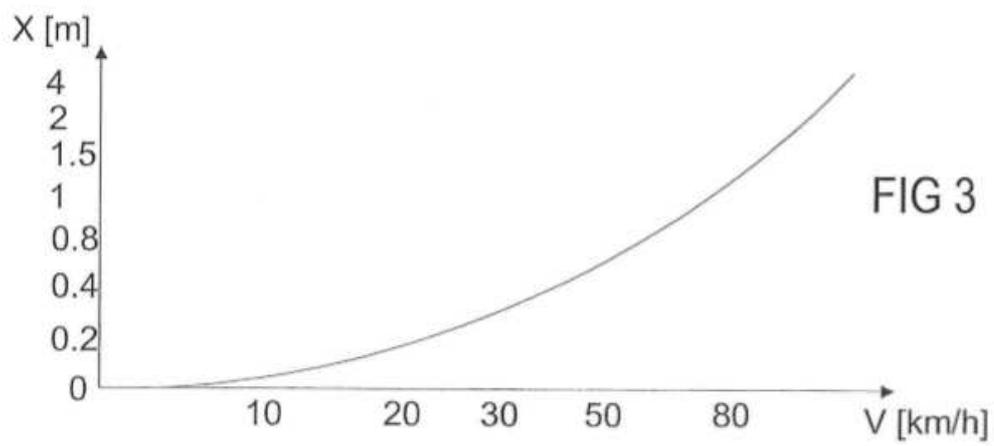


FIG 4

