

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 383**

51 Int. Cl.:

G08G 1/0967 (2006.01)

B60T 8/48 (2006.01)

G01N 21/21 (2006.01)

B60T 8/172 (2006.01)

G01B 11/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.04.2011 E 11717961 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **08.10.2014 EP 2589036**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para emitir una señal al presentarse un suelo peligroso debajo de un vehículo**

30 Prioridad:

30.06.2010 DE 102010025719

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

23.12.2014

73 Titular/es:

**WABCO GMBH (100.0%)
Am Lindener Hafen 21
30453 Hannover, DE**

72 Inventor/es:

**BREUER, KARSTEN;
GERAMI-MANESCH, BIJAN;
HANSLIK, DANIEL;
HOFFMANN, GUIDO y
SANDKÜHLER, DIRK**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 525 383 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 procedimiento para emitir una señal al presentarse un suelo peligroso debajo de un vehículo.

La presente invención se refiere a sensores para emitir una señal de aviso en función de la condición de la calzada debajo de un vehículo.

5 Para avisar acerca de una condición de calzada lisa u otros estados peligrosos de la misma, los modernos vehículos automóviles cuentan regularmente de serie con sensores de temperatura exterior dotados de un indicador correspondiente para proporcionarles al conductor o a los ocupantes del vehículo una advertencia de aviso cuando, por ejemplo, la temperatura exterior cae por debajo de, por ejemplo, +3°C. Se pretende así sobre todo que el conductor sea avisado de la presencia de una posible condición lisa por hielo o de posibles condiciones invernales de la carretera. Sin embargo, tales advertencias de aviso son solamente de naturaleza general y son independientes del estado real de la calzada, de modo que éstas, si es que son percibidas por el conductor y/o un ocupante del vehículo, solamente lo son como una información marginal. En la práctica, es frecuente que se ignoren tales advertencias sobre la temperatura.

10 Para obtener informaciones sobre la superficie de la calzada que realmente se encuentra debajo del vehículo automóvil se conocen sensores de superficies ópticos basados en la luz o sensores mecánicos o acústicos.

Sin embargo, es común a éstos el que solamente se pueden proporcionar resultados satisfactorios cuando el vehículo se mueve con respecto a la superficie.

15 Se conocen por el documento WO 2002/081250 A1 de carácter genérico un procedimiento y un dispositivo para emitir una señal de aviso para el conductor de un vehículo a fin de avisarle sobre un suelo resbaladizo. El disparo del aviso se basa en valores de patinamiento obtenidos en una rueda en rotación. Por tanto, este sistema solamente puede emplearse cuando se mueva el vehículo.

20 El documento DE102008038037A1 describe un procedimiento y un dispositivo para regular la dinámica de marcha de un vehículo, en los que se determina la condición de la calzada por medio de un sensor óptico y, basándose en la condición de la calzada, se adaptan automáticamente los parámetros de una función de regulación de un sistema de freno del vehículo dentro de una banda predeterminada de velocidad del vehículo.

25 El documento DE102007022510A1 describe un freno de estacionamiento automático con regulador de patinamiento, en el que, al presentarse una situación de marcha crítica, se realiza una regulación de patinamiento individual de cada rueda para impedir un bloqueo simultáneo y, por tanto, la pérdida de la fuerza de guiado lateral, a cuyo fin, al regular el patinamiento en una primera rueda, se tiene en cuenta el patinamiento de una segunda rueda.

30 El documento US5652655 describe un dispositivo para detectar la condición de una calzada por medio de un sensor óptico.

Sin embargo, se producen muchos accidentes o situaciones peligrosas cuando se detiene el vehículo y descienden los ocupantes o bien se debe parar el vehículo o eventualmente un remolde. Por tanto, la presente invención se basa en el problema de proporcionar un aviso de condición lisa mejorado para tales situaciones.

35 Sumario de la invención

El problema se resuelve por medio de un dispositivo según la reivindicación 1 y por medio de un procedimiento según la reivindicación 9 para emitir una señal al presentarse un suelo peligroso debajo de un vehículo.

40 El dispositivo comprende un sensor de superficie óptico para definir al menos un parámetro del suelo debajo del vehículo, un equipo de determinación de detención para determinar si el vehículo está parado o debe pararse, y un equipo de emisión que emite una señal cuando el suelo ha sido calificado como peligroso sobre la base del al menos un parámetro y el vehículo está parado o debe pararse.

45 El procedimiento comprende una emisión de luz de al menos una longitud de onda hacia el suelo, una detección de luz reflejada desde el suelo con la al menos una longitud de onda y una determinación en base a la luz reflejada detectada de si el suelo es peligroso. Al mismo tiempo o con cierto decalaje temporal después de esto o antes de esto, el procedimiento comprende una determinación de si el vehículo está parado o debe pararse, y una emisión de una señal cuando el suelo ha sido calificado como peligroso y se ha determinado que el vehículo está parado o debe pararse.

50 Con este dispositivo y con el procedimiento los ocupantes del vehículo, tanto el conductor como los pasajeros o el acompañante del conductor, pueden ser avisados, antes de bajar del vehículo, por la señal, por ejemplo una señal de aviso o un tono de aviso, acerca de que se encuentra debajo del vehículo un suelo resbaladizo o peligroso por otras razones. En este caso, la señal emitida por el equipo de emisión es una señal de aviso.

El equipo de emisión puede comprender un equipo indicador para emitir la señal de aviso y puede estar dispuesto, por ejemplo, en la puerta del vehículo o en las proximidades de dicha puerta para avisar a un ocupante del vehículo antes de que éste salga del vehículo en caso de un suelo peligroso. Esta indicación puede estar prevista tanto en automóviles de turismo como en medios de transporte públicos, como autobuses, tranvías o trenes.

- 5 La señal del equipo de emisión puede ser una señal de control que se entregue a un equipo indicador central, un controlador central del vehículo y/u otros elementos. Estos otros elementos pueden ser un bloqueo de puerta, un equipo de acoplamiento de remolque u otros elementos.

El sensor de superficie puede estar dispuesto en o debajo o bien en la zona de una puerta del vehículo para captar la condición real de la superficie de la calzada o del suelo en la zona de la puerta correspondiente del vehículo.

- 10 La condición de la calzada o del suelo puede comprender un estado de la superficie de la calzada, tal como húmedo, seco, helado o cubierto de nieve o bien una combinación de éstos. Como complemento o como alternativa, la condición puede comprender también la naturaleza de la calzada o información sobre la rugosidad de la calzada o de la superficie de la calzada, tal como asfalto, hormigón, gravilla triturada o balasto o una combinación de éstos. El suelo peligroso puede ser un suelo resbaladizo tal como un suelo liso como el hielo o cubierto de nieve o una superficie de calzada correspondiente. Sin embargo, el suelo peligroso puede ser también una superficie de agua, por ejemplo un charco, o un suelo blando tal como arena o hierba.
- 15

El sensor de superficie óptico puede comprender una unidad de fuente de luz para emitir luz de al menos una longitud de onda hacia el suelo y al menos un detector para detectar la luz reflejada desde el suelo.

- 20 El sensor de superficie puede comprender, además del primer detector, un segundo detector, siendo adecuado el primer detector para captar luz difusamente reflejada y siendo adecuado el segundo detector para captar luz especularmente reflejada. Pueden estar previstos al menos dos polarizadores, estando asociado un primer polarizador con un primer equipo de polarización al primer detector. La unidad de fuente de luz puede llevar asociado un polarizador de fuente de luz y/o el segundo detector puede llevar asociado un segundo polarizador, cuya dirección o direcciones de polarización están orientadas en sentido sustancialmente perpendicular a la primera dirección de polarización del primer polarizador. Cuando están previstos al menos dos polarizadores o filtros de polarización, el primer polarizador está dispuesto en el primer detector y deja pasar solamente ondas de luz en la primera dirección de polarización hacia el primer detector. Cuando está previsto un polarizador de fuente de luz en la unidad de fuente de luz, la dirección de polarización del mismo está dispuesta en posición sustancialmente perpendicular a la primera dirección de polarización del primer polarizador, y la luz emitida por el sensor está
- 25 polarizada en una dirección sustancialmente perpendicular a la primera dirección de polarización, de modo que se filtra y elimina la luz especularmente reflejada polarizada en el primer detector y solo se detecta la luz difusamente reflejada. Se puede conseguir un efecto semejante cuando está dispuesto delante del segundo detector un segundo polarizador cuya dirección de polarización está orientada en sentido sustancialmente perpendicular a la primera dirección de polarización. El segundo polarizador puede emplearse alternativa o adicionalmente al polarizador de
- 30 fuente de luz. Puede estar previsto también generar ya luz polarizada en la unidad de fuente de luz.
- 35

- La unidad de fuente de luz puede estar diseñada para emitir luz de al menos dos longitudes de onda diferentes una de otra o para emitir varias longitudes de onda hacia el suelo o la superficie de la calzada. A este fin, la unidad de fuente de luz comprende, por ejemplo, varias fuentes de luz. El empleo de al menos dos o preferiblemente tres longitudes de onda diferentes una de otra permite que el sensor funcione de manera espectral. Gracias al empleo de
- 40 longitudes de onda que son especialmente bien absorbidas, por ejemplo, por hielo o agua, se puede reconocer la presencia de hielo o agua sobre la calzada o la superficie de la calzada cuando la luz reflejada de la longitud de onda absorbida por agua o hielo es comparada con la de una longitud de onda de referencia. Por tanto, es posible materializar los principios del análisis espectral y de la reflexión difusa y especular en un solo aparato o en una única carcasa. La al menos una unidad de fuente de luz, el primer detector y eventualmente el segundo detector pueden estar dispuestos para ello, por ejemplo directamente uno al lado de otro, en una carcasa única y/o monobloque común.
- 45

- Se puede emplear luz en al menos tres longitudes de onda diferentes una de otra en el dominio infrarrojo. La unidad de fuente de luz puede comprender para ello varias fuentes de luz. Por ejemplo, la unidad de fuente de luz puede estar diseñada para emitir luz infrarroja de las longitudes de onda de 1300 nm, 1460 nm y 1550 nm. Mientras que la luz de la longitud de onda de 1460 nm es absorbida especialmente bien por agua, la luz de la longitud de onda de 1550 nm es bien absorbida por hielo. Como longitud de onda de referencia puede emplearse entonces luz en el rango de aproximadamente 1300 nm. Sin embargo, se pueden emplear también otras longitudes de onda. Especialmente para la longitud de onda de referencia se puede emplear cualquier otra longitud de onda que no sea significativamente absorbida ni por hielo ni por agua. Como por longitud de onda sensible al agua puede emplearse
- 50 también cualquier otra longitud de onda que sea absorbida de manera incrementada en agua. Igualmente, como longitud de onda sensible al hielo puede elegirse cualquier longitud de onda que sea absorbida de manera incrementada en hielo. Otras longitudes de onda interesantes comprenden, por ejemplo, 1190, 1040, 970, 880 y 810
- 55

nm en el dominio infrarrojo, así como las longitudes de onda visibles de 625, 530 y 470 nm.

La unidad de fuente de luz puede estar diseñada para emitir luz de exactamente tres longitudes de onda diferentes. A este fin, la unidad de fuente de luz puede presentar tres fuentes de luz, una fuente de luz para cada longitud de onda. Se emplean solamente las tres longitudes de onda para captar luz tanto espectralmente reflejada como especular/difusamente reflejada, a fin de determinar o reconocer tanto la condición de la calzada como la naturaleza de la calzada. Cada una de las fuentes de luz puede ser individualmente activable y conectable y desconectable o regulable en su intensidad con independencia de las demás.

5

Además, se pueden emplear más de las dos o tres longitudes de onda citadas diferentes una de otra. Por ejemplo, se puede emplear también la longitud de onda de 625 nm para medir la luz difusa y especularmente reflejada.

10 Asimismo, puede estar previsto modular la intensidad o la amplitud de la luz emitida. La modulación de la intensidad o de la amplitud puede efectuarse conectando y desconectando todas o algunas de las fuentes de luz individuales de la unidad de fuente de luz. La modulación de la intensidad o la conexión y desconexión puede efectuarse por separado para cada longitud de onda de la unidad de fuente de luz o para cada fuente de luz de la unidad de fuente de luz. Por ejemplo, la modulación de la amplitud o la intensidad o la conexión y desconexión para cada longitud de onda puede efectuarse con la misma frecuencia, pero con desfase, y/o con frecuencias diferentes. Se puede conseguir así, por ejemplo, que la luz de diferentes longitudes de onda sea emitida con cierto decalaje temporal o de manera secuencial. Por ejemplo, puede estar previsto emitir luz de una primera longitud de onda durante un intervalo de tiempo determinado, luego desconectar la luz de la primera longitud de onda y conectar una segunda longitud de onda, etc. En los detectores se detecta entonces cada vez luz de solamente una longitud de onda. Se puede evitar así un análisis o disociación espectral de la luz incidente en los detectores. Se pueden aplicar también formas mixtas de técnicas de modulación diferentes, especialmente trenes de señales ópticas moduladas en frecuencia y en amplitud con o sin interrupciones.

15

20

Por tanto, la presente invención permite emplear detectores sencillos como detectores primero y segundo. Por ejemplo, pueden emplearse fotodiodos. El primer detector y el segundo detector pueden comprender cada uno de ellos uno o varios fotodiodos. Al menos el primer detector puede estar diseñado para captar luz de todas las longitudes de onda emitidas por la unidad de fuente de luz. Como alternativa o como complemento, el detector puede comprender también un chip optoelectrónico (por ejemplo, CCD) u otro equipo de registro óptico.

25

El primer detector y el segundo detector pueden emplearse para captar o para detectar luz especularmente reflejada y difusamente reflejada. Además, al menos uno de los detectores primero y segundo puede emplearse también para la determinación espectral. Al menos este detector está diseñado entonces para detectar luz de varias longitudes de onda. En este ejemplo el detector dispone de exactamente el primer detector y el segundo detector y no están previstos más detectores.

30

El sensor de superficie puede comprender también un equipo de evaluación que emita una información sobre la condición de la superficie de la calzada o del suelo.

35 El equipo de determinación de detención anteriormente mencionado para determinar si el vehículo está parado o deberá pararse sirve para emitir la señal solamente cuando ésta sea también relevante. El equipo de determinación de detención puede estar unido con el sensor de superficie óptico, especialmente con el equipo de evaluación, y puede emplear datos del sensor de superficie óptico para la determinación de detención. Por ejemplo, el equipo de determinación de detención puede captar la intensidad de luz a lo largo de un intervalo de tiempo predeterminado. Cuando no varía el suelo debajo del vehículo, es decir que el vehículo está parado, la intensidad de luz captada varía solo dentro del error condicionado por el sistema, es decir, dentro de una varianza predeterminada. Si se mueve el vehículo con respecto al suelo, se hace mayor la variación o varianza de la luz reflejada y ésta sobrepasa el valor predeterminado, de modo que se puede deducir un movimiento del vehículo a partir de la intensidad captada de la luz reflejada. Por tanto, el sensor de superficie puede emplearse como emisor de datos para el equipo de determinación de detención o bien el equipo de determinación de detención puede estar integrado en el sensor de superficie.

40

45

Sin embargo, se pueden emplear otros equipos de reconocimiento de detención con la presente invención, por ejemplo sensores de velocidad que se emplean, por ejemplo, en las ruedas.

50 Por ejemplo, el equipo de determinación de detención puede estar combinado también con un freno de parada de un vehículo de transporte de personas, especialmente un autobús.

Puede estar previsto especialmente que el sensor de superficie esté dispuesto en las proximidades de una puerta de vehículo y capte el suelo de debajo de la puerta del vehículo, de modo que puede facilitar una advertencia de aviso a un ocupante del vehículo cuando el suelo presente delante de la puerta del vehículo sea resbaladizo, esté húmedo y/o resulte peligroso de otra manera. La indicación puede efectuarse como una señal de aviso óptica en la puerta del vehículo o en las proximidades de la puerta del vehículo, independientemente de si el vehículo es un automóvil de turismo, un autobús u otro vehículo para el transporte de personas u otro vehículo industrial. El equipo de emisión

55

puede comprender también un proyector para proyectar, por ejemplo, una señal de aviso sobre el suelo presente delante de la puerta del vehículo y avisar así de manera correspondiente al ocupante o pasajero que se baja del vehículo.

5 Una señal de aviso puede estar dispuesta también en las proximidades o en una puerta del vehículo, especialmente, por ejemplo, en el abrepuerta, y se puede emitir una señal de aviso o una indicación óptica cuando el suelo sea peligroso y/o se maniobre el abrepuerta. A este respecto, como determinación de detención entra en consideración también en automóviles de turismo la suelta de un cinturón de amarre.

10 El equipo de emisión puede estar dispuesto también en las proximidades de un equipo de acoplamiento para un remolque de vehículo y se puede emitir una señal de aviso para avisar al conductor del vehículo de que desacopla o acopla un remolque sobre suelo resbaladizo.

Descripción de las figuras

En lo que sigue se indican otros detalles y ejemplos de la invención únicamente a título ilustrativo y no restrictivo con referencia a las figuras adjuntas, que muestran:

La figura 1, un vehículo con un dispositivo según la invención;

15 La figura 2, un primer ejemplo de un dispositivo según la presente descripción;

La figura 3, un segundo ejemplo de un dispositivo según la presente descripción; y

La figura 4, esquemáticamente, un procedimiento según la invención.

Descripción detallada

20 La figura 1 muestra a título de ejemplo el modo en que puede disponerse un dispositivo 9 para emitir una señal al presentarse un suelo peligroso debajo de un vehículo 60 para el transporte de personas. El vehículo 60 puede ser un autobús u otro vehículo para el transporte de personas. En principio, el vehículo 60 puede consistir también en cualquier otro vehículo, por ejemplo vehículos ferroviarios, automóviles de turismo u otros vehículos industriales. El autobús 60 representado a título de ejemplo dispone de una puerta delantera 61 y una puerta 62, tal como es usual en muchos autobuses 60 para el tráfico público de cercanías o para el tráfico de largo recorrido. El número de
25 puertas y el empleo de puertas dobles o sencillas pueden variar aquí según el vehículo 60 y pueden estar previstas otras puertas, por ejemplo en la zona trasera del vehículo.

30 En la zona de la puerta delantera 61 y en la zona de la puerta trasera 62 está dispuesto en el ejemplo representado un respetivo dispositivo 9 según la invención. En lugar del dispositivo completo 9 según la invención puede estar previsto también disponer únicamente unos elementos y equipos determinados del dispositivo 9, por ejemplo un sensor de superficie 2 en la zona de las puertas delantera y trasera 61, 62. Aparte del sensor de superficie 2, puede estar dispuesto también un proyector 82 de un equipo de emisión 8 en la zona de las puertas 61, 62 del vehículo. El proyector 82 puede estar diseñado para proyectar sobre la superficie 1a de la calzada una señal de aviso 83 en la zona de delante de las puertas 61, 62 del vehículo.

35 La señal de aviso proyectada 83 es indicada por el equipo de emisión 8 solamente cuando el vehículo 60 está parado o debe ser parado y cuando el sensor de superficie 2 ha reconocido un suelo peligroso 1, tal como, por ejemplo, una calzada helada 72, según se representa en la figura 1, una capa de agua 71, una calzada cubierta de nieve u otro suelo peligroso para pasajeros que salgan del vehículo o entren en el mismo. En el caso de una capa de agua 71 sobre el suelo, el sensor de superficie 2 puede emitir también la señal de aviso en función de una profundidad de agua detectada d1 y avisar así acerca de charcos u otras acumulaciones de agua. La señal de aviso
40 83 puede comprender diferentes símbolos de aviso para un suelo húmedo, helado y/o nevado y/u otros símbolos o caracteres de escritura.

45 Como alternativa o como complemento, el vehículo 60 puede disponer también de un indicador de aviso 85 que en la figura 1 está representado, por ejemplo, en la puerta trasera 62. El indicador de aviso 85 puede tener un símbolo de aviso y/o un color de aviso y llamar la atención de los pasajeros sobre un suelo peligroso 1 antes de que salgan del vehículo. El indicador de aviso 85 puede comprender diferentes símbolos de aviso para una superficie húmeda, helada y/o nevada 1a del suelo 1 y/u otros símbolos o caracteres de escritura. El indicador de aviso 85 puede montarse también en otros sitios del vehículo 60, por ejemplo en las proximidades de un dispositivo de acoplamiento para un remolque o en el propio remolque, a fin de avisar sobre un suelo peligroso antes de un proceso de desacoplamiento y/o de acoplamiento.

50 La figura 2 muestra el dispositivo 9. El dispositivo 9 dispone de un sensor de superficie 2, un equipo de determinación de detención 7 y un equipo de emisión 8. El sensor de superficie 2 comprende un equipo emisor de luz 10 y al menos un primer equipo detector 20. En el ejemplo representado está previsto también un segundo equipo detector 30. El sensor de superficie 2 es un sensor de superficie 2 usual en el mercado que está diseñado

para la captación óptica de la condición de la superficie 1a de la calzada.

5 El sensor de superficie 2, marcado también en esta memoria como sensor 2 para reconocer la condición, especialmente un estado, y la naturaleza de la superficie de una calzada 1 o una superficie de calzada 1a, está diseñado para montarse en un vehículo automóvil 60. En el ejemplo representado se encuentra una película de agua 71 del espesor d1 sobre la superficie 1a de la calzada. Sin embargo, la superficie de la calzada puede estar también cubierta de nieve, helada o seca o tener otra condición.

10 El sensor 2 comprende tres equipos en una carcasa 4, esto es un equipo emisor de luz 10, un primer equipo detector 20 y un segundo equipo detector 30. El equipo emisor de luz 10 presenta una ventana emisora de luz o una abertura emisora de luz 18 en la carcasa 4, el primer equipo detector 20 presenta una primera ventana detectora o una primera abertura detectora 28 en la carcasa 4 y el segundo equipo detector 30 presenta una segunda ventana detectora o una segunda abertura detectora 38 en la carcasa 4. La abertura emisora de luz 18, la primera abertura detectora 28 y la segunda abertura detectora 38 están dispuestas en el mismo lado 4a de la carcasa 4 y están orientadas hacia la calzada 1 cuando el sensor 2, listo para funcionar, está montado en un vehículo. El sensor 2 está orientado de modo que el rayo de luz emitido 11 incida en dirección aproximadamente vertical sobre la calzada 1 o sobre la superficie 1a de la misma, es decir que el eje óptico del segmento emisor de luz 10a o el eje emisor de luz 11a es sustancialmente perpendicular a la calzada 1 o la superficie 1a de la misma. En el ejemplo representado se encuentra una película de agua 71 del espesor d1 sobre la superficie 1a de la calzada. Sin embargo, la superficie de la calzada puede estar también cubierta de nieve, helada o seca o tener otra condición.

20 En los ejemplos representados en las figuras 2 y 3 el equipo emisor de luz 10, el primer equipo detector 20 y el segundo equipo detector 30 están dispuestos en fila y el equipo emisor de luz 10 está dispuesto entre el primer equipo detector 20 y el segundo equipo detector 30.

Sin embargo, el equipo emisor de luz 10, el primer equipo detector 20 y el segundo equipo detector 30 pueden estar dispuestos también por separado uno de otro y no tienen que estar agrupados en una carcasa.

25 En el equipo emisor de luz 10 está dispuesta una unidad de fuente de luz 12 que está diseñada para emitir luz de varias longitudes de onda diferentes. La unidad de fuente de luz 12 puede comprender para ello uno o varios diodos luminiscentes (LEDs), diodos láser, otra fuente de luz adecuada o una combinación de los mismos y es adecuada para emitir luz de varias longitudes de onda diferentes una de otra. Por ejemplo, la unidad de fuente de luz 12 puede emitir luz con al menos las longitudes de onda de 1300 nm, 1460 nm y 1550 nm. Sin embargo, las longitudes de onda previstas pueden adaptarse a la respectiva finalidad de uso.

30 En el ejemplo representado en la figura 2 la unidad de fuente de luz 12 lleva pospuesto, en la dirección del rayo de luz emitido 11, un polarizador de fuente de luz o un filtro 14 de polarización de fuente de luz que polariza en una dirección predeterminada la luz emitida por la unidad de fuente de luz 12.

35 Asimismo, está prevista una óptica emisora 16 para orientar o enfocar la luz emitida a lo largo de un rayo de luz emitido 11 sobre una zona determinada del suelo o de la calzada 1 o de la superficie 1a de la calzada presente debajo del vehículo 60. El eje óptico de la óptica emisora 16 puede definir el eje óptico 10a del segmento emisor de luz 10. La óptica emisora 16 puede consistir en una lente emisora o puede comprender varias lentes y/u otros elementos ópticos.

40 El primer segmento detector 20 comprende un primer detector 22, por ejemplo uno o varios fotodiodos, diseñados para detectar luz de todas las longitudes de onda emitidas por la unidad de fuente de luz 10. El primer detector 22 puede comprender también varios fotodiodos yuxtapuestos o una o varias unidades optoelectrónicas (por ejemplo, CCD, CMOS).

45 En el primer detector 22 están dispuestos una primera óptica condensadora 26 y un primer polarizador o un primer filtro de polarización 24. La primera óptica condensadora 26 puede consistir en una primera lente condensadora individual o puede comprender varias lentes y/u otros elementos ópticos. La dirección de polarización del primer filtro de polarización 24 es perpendicular a la del filtro de polarización 14 de la fuente de luz y, por tanto, es sustancialmente perpendicular a la dirección de polarización predeterminada. Se filtra y elimina así la luz especularmente reflejada polarizada en la dirección predeterminada y únicamente llega al primer detector 22 la luz difusamente reflejada. Por tanto, el primer detector 22 sirve como "detector de dispersión".

50 Un primer eje 20a puede corresponder sustancialmente al eje óptico de la primera óptica condensadora 26 y/o del primer segmento detector 20 y puede estar orientado en dirección sustancialmente paralela al eje emisor 10a, que corresponde sustancialmente al eje óptico de la óptica emisora 16 y/o del segmento emisor de luz 10.

En el segundo segmento detector 30, que está dispuesto en la carcasa 4 del sensor 2 por el lado del segmento emisor de luz 10 que queda enfrente del primer segmento detector 20, está dispuesto un segundo detector 32.

El segundo detector 32 puede comprender también un fotodiodo que esté diseñado para detectar al menos luz de

una de las longitudes de onda emitidas por la unidad de fuente de luz 12. Sin embargo, el segundo detector 32 puede comprender también varios fotodiodos yuxtapuestos y estar diseñado para detectar luz de varias longitudes de onda o intervalos de longitud de onda diferentes.

5 El segundo detector 32 lleva asociada una segunda óptica condensadora 36 para enfocar la luz reflejada sobre el segundo detector 32 y para detectarla en éste. La segunda óptica condensadora 36 puede consistir en una segunda lente condensadora individual o puede comprender varias lentes y/u otros elementos ópticos. En contraste con el primer detector 22, el segundo detector 32 no presenta un polarizador o un filtro de polarización en el ejemplo representado en la figura 1. Dado que la luz emitida ya está polarizada, esto no es tampoco necesario. Por tanto, se detecta por el segundo detector luz difusamente reflejada y especularmente reflejada que se refleja a lo largo del camino 31 de los rayos del segundo detector. Sin embargo, el segundo detector 32 puede presentar también un filtro de polarización (no representado) cuya dirección de polarización sea paralela a la del polarizador emisor 16, para detectar únicamente luz especularmente reflejada en el segundo fotodiodo 36.

10 Un segundo eje 30a puede corresponder sustancialmente al eje óptico de la segunda óptica condensadora 36 y/o del segundo segmento detector 30 y puede estar orientado en dirección sustancialmente paralela al eje emisor 10a, que corresponde sustancialmente al eje óptico de la óptica emisora 16 y/o del segmento emisor de luz 10.

15 El sensor descrito puede hacerse funcionar en el dominio de la luz visible, por ejemplo a una longitud de onda de aproximadamente 625 nm, para medir luz especularmente reflejada y luz difusamente reflejada. A partir de la relación entre la luz difusamente reflejada medida en el primer detector 22 y la luz especularmente reflejada a medida adicionalmente en el segundo detector 32 se puede deducir la luminosidad de la calzada y la aspereza de esta última y se puede definir de este modo si el vehículo se encuentra, por ejemplo, sobre una calzada de asfalto o de hormigón.

20 El sensor descrito puede emplearse también en el dominio infrarrojo a diferentes longitudes de onda. Se pueden emplear para ello el primer detector 22 y/o el segundo detector 32. Por ejemplo, la luz infrarroja de la longitud de onda de 1460 nm es especialmente bien absorbida por agua, de modo que en una calzada húmeda la luz de esta longitud de onda se refleja solamente en pequeña medida para volver al primer detector 22 o al segundo detector 32. Por el contrario, esta longitud de onda se refleja normalmente en una calzada seca. En cambio, la luz infrarroja de la longitud de onda de 1550 nm es bien absorbida por hielo. Comparando la reflexión de estas dos longitudes de onda y teniendo en cuenta una longitud de onda de referencia se puede deducir la presencia de hielo o agua en la calzada. La longitud de onda de referencia, que no es absorbida significativamente ni por hielo ni por agua, por ejemplo de 1300 nm, sirve como magnitud de referencia para valorar el grado de absorción de las otras dos longitudes de onda. Las proporciones de intensidad medidas a las longitudes de onda de 1550 nm/1300 nm pueden ponerse entonces en relación, de una manera conocida, con la proporción de 1460 nm/1300 nm para adquirir informaciones sobre agua y hielo en la calzada o sobre una calzada seca.

25 Las diferentes longitudes de onda pueden ser emitidas en paralelo, pero en especial secuencialmente con un decalaje temporal. Por tanto, en un instante se emite cada vez solamente luz de una longitud de onda y se detecta ésta de manera correspondiente. Esto permite prescindir de un costoso análisis o división espectral de los rayos.

30 El sensor 2 dispone también de un equipo de evaluación 50 con el cual se procesan los datos captados u obtenidos por el primer detector 22 y el segundo detector 32. El equipo de evaluación 50 puede estar dispuesto fuera de la carcasa 4 y encontrarse, por ejemplo, en otro sitio del vehículo 60. El equipo de evaluación 50 puede estar unido con el primer detector 22 y el segundo detector 32 por medio de un cable o una conexión inalámbrica. El equipo de evaluación puede comprender también un controlador para la unidad de fuente de luz 21 o puede estar unido con un controlador. Sin embargo, el equipo de evaluación 50 y/o el controlador pueden estar también dispuestos en o sobre la carcasa 4 o integrados en ésta, tal como se representa con referencia a la figura 2.

35 Con el sensor 2 descrito se pueden medir con una construcción compacta y barata tanto una reflexión espectral como una reflexión especular y difusa en una corta secuencia temporal y se pueden deducir sobre esta base la naturaleza y el estado de la calzada. Se obtiene así una información mejor y más exacta sobre la naturaleza y el estado real de la calzada 1 o la superficie 1a de dicha calzada presente debajo del vehículo 60. Para la medición es necesario solamente el único sensor 2.

40 Si se debe medir solamente la reflexión espectral, ya que, por ejemplo, la exactitud de medición es suficiente para ello, se puede suprimir eventualmente el segundo segmento detector 30.

45 Asimismo, el dispositivo 9 dispone de un equipo de determinación de detención 7. El equipo de determinación de detención 7 puede estar unido con el sensor de superficie 2 o con el equipo de evaluación 50 del sensor de superficie 2, tal como se representa en la figura 2, o puede estar integrado en el sensor de superficie 2, tal como se representa en la figura 3.

50 Para determinar si el vehículo 60 está parado o debe pararse, el equipo de determinación de detención 7 puede estar unido con sensores de velocidad 74 que, por ejemplo, estén dispuestos en las ruedas del vehículo para medir

la velocidad de marcha, y dicho equipo puede obtener informaciones sobre la velocidad actual del vehículo o sobre la variación de la velocidad de marcha. Adicionalmente o como alternativa, el equipo de determinación de detención 7 puede estar unido también con un freno de parada 76, como los que están previstos, por ejemplo, en autobuses empleados especialmente en el tráfico público de cercanías. Estos frenos de parada 76 permiten la apertura de las puertas 61, 62 únicamente cuando el vehículo 60 está detenido con seguridad y se ha aplicado el freno de parada 76. El freno de parada 76 en sí y su funcionamiento son suficientemente conocidos para el experto. Se puede impedir así una apertura involuntaria de las puertas 61, 62. Una información de que se ha activado el freno de parada 76 puede ser empleada como información de detención por el equipo de determinación de detención 7.

Un equipo de emisión 8 está unido con el equipo de determinación de detención 7 y el equipo de evaluación 50 del sensor de superficie 2. El equipo de emisión 8 consulta a intervalos predeterminados las informaciones del equipo de determinación de detención 7 y del equipo de evaluación 50 y/o recibe una señal correspondiente procedente del equipo de determinación de detención 7 y del equipo de evaluación 50 cuando se ha reconocido que el vehículo 60 está parado o debe ser parado, o cuando se ha detectado un suelo peligroso 1. El equipo de emisión 8 puede comprender el equipo indicador 85 y/o el proyector 82 para emitir una señal de aviso, tal como se ha descrito con referencia a la figura 1, o puede retransmitir una señal correspondiente a otro equipo. La señal de aviso puede comprender también un tono de aviso. El equipo de emisión 8 puede emitir también una señal de control para no liberar, por ejemplo, un bloqueo de puerta y/o un equipo de acoplamiento para un remolque o liberarlo solamente después de una maniobra separada cuando el suelo haya sido reconocido como peligroso.

La figura 3 muestra otro ejemplo para un dispositivo 9. Las características representadas y descritas con referencia a la figura 3 pueden combinarse o permutarse, según la aplicación, con las características representadas y descritas con referencia a la figura 2.

El sensor 2 representado en la figura 3 corresponde al sensor descrito con referencia a la figura 2, con la diferencia de que no está previsto un polarizador de fuente de luz. El rayo de luz emitido 110 no está polarizado en este caso. No obstante, para poder filtrar y eliminar la luz especularmente reflejada se ha dispuesto delante del segundo detector 32 un segundo filtro de polarización 34 en el camino de los rayos. La dirección de polarización del segundo filtro de polarización 34 es sustancialmente perpendicular a la dirección de polarización del primer filtro de polarización 24. Todos los demás elementos del sensor 2 pueden corresponder a los del sensor representado con referencia a la figura 1.

En el ejemplo representado en la figura 3 no se encuentran ni una película de agua 71 ni una capa de hielo 72 sobre la superficie 1a de la calzada.

En el ejemplo representado en la figura 3 el primer eje 20b, que puede corresponder al eje óptico de la primera óptica condensadora 26 y/o de la totalidad del primer segmento detector 20, está orientado bajo un ángulo α con el eje emisor 10a, valiéndose el ángulo α como máximo alrededor de 10° . De manera correspondiente, el segundo eje 30b, que puede corresponder al eje óptico de la segunda óptica condensadora 36 y/o de la totalidad del segundo segmento detector 30, está orientado bajo un ángulo β con el eje emisor 10a, valiéndose también el ángulo β como máximo alrededor de 10° . El punto de intersección 40 del eje emisor 10a con el primer eje 20b y/o el segundo eje 30b puede estar situado sobre la superficie 1a de la calzada o a una distancia de hasta 50 cm respecto de dicha superficie 1a de la calzada.

Existe también la posibilidad de prever tanto un polarizador de fuente de luz o un filtro de polarización 14 de fuente de luz en la unidad de fuente de luz 12, según se ha descrito con referencia a la figura 1, como también un segundo polarizador o un segundo filtro de polarización 34 en el segundo detector 32. Típicamente, las direcciones de polarización del filtro de polarización 14 de fuente de luz y del segundo filtro de polarización 34 están orientadas entonces en sentidos paralelos uno a otro. Sin embargo, las direcciones de polarización del filtro de polarización 14 de fuente de luz y del segundo filtro de polarización 34 del segundo detector 32 están dispuestas en una posición sustancialmente perpendicular a la dirección de polarización del primer polarizador o del primer filtro de polarización 24.

En la figura 3 se representa también el equipo de evaluación 50 como dispuesto dentro de la carcasa 4 del sensor 2 o integrado en dicha carcasa 2. Se sobrentiende que, como se representa en la figura 1, la unidad de evaluación puede estar prevista también fuera del sensor 2.

El sensor 2 y especialmente la óptica emisora 16 y la primera óptica condensadora 26 o eventualmente también la segunda óptica condensadora 36 pueden estar diseñados para disponerse a una altura determinada o dentro de un intervalo de altura determinados sobre la superficie 1a de la calzada. Por ejemplo, el sensor 2 puede estar diseñado para disponerse a una altura h o a una distancia de aproximadamente 10 cm hasta aproximadamente 1 m respecto de la superficie 1a de la calzada, pudiendo adaptarse la distancia a una respectiva finalidad de uso. Para emplear el sensor 2 en un automóvil de turismo, la altura h puede estar situada en el intervalo de aproximadamente 10 cm a 40 cm. Cuando se emplea el sensor 2 en un vehículo industrial, un autobús o un vehículo todoterreno, la altura h puede valer de aproximadamente 30 cm a aproximadamente 100 cm, especialmente en un intervalo de 50 cm a 80 cm.

En el ejemplo representado en la figura 3 el equipo de determinación de detención 7 y el equipo de emisión 8 están dispuestos también en la carcasa 4 del sensor 2 y están unidos con el equipo de evaluación o de control 50 o integrados en éste.

5 Como se ha descrito anteriormente, el equipo de determinación de detención 7 puede estar unido con un sensor de velocidad 74 y/o un freno de parada 76.

10 En un ejemplo se puede emplear también el sensor 2 como sensor de movimiento. En este caso, el equipo de evaluación 50 o el equipo de detención 7 puede estar diseñado para captar la intensidad luminosa de la luz difusamente reflejada captada en el primer detector 22 y/o de la luz reflejada captada en el segundo detector 32 a lo largo del tiempo y para definir si la intensidad luminosa varía en una medida mayor que una varianza o amplitud de fluctuación prefijada. Si el vehículo está parado, no varía en nada la luz reflejada, es decir, la luz que incide sobre el primer equipo detector 20, y las fluctuaciones de intensidad se mantienen dentro de una varianza determinada por la construcción del sensor. En tanto la fluctuación de intensidad permanezca dentro de esta varianza, no se mueve el vehículo. Sin embargo, si se mueve el vehículo aunque solo sea lentamente, la intensidad luminosa captada varía entonces más fuertemente debido a la reflexión diferente de la luz emitida en la superficie 1a de la calzada. Por tanto, se puede prever un valor umbral o una varianza que permita diferenciar entre un movimiento del vehículo y la detención absoluta del mismo. Por tanto, es posible captar movimientos del vehículo de menos de 3 km/h o de un m/s. Por ejemplo, es posible también captar velocidades del vehículo en el rango de aproximadamente 0,1 m/s o menos. Para captar el movimiento del vehículo, el sensor 2 dispone del equipo de determinación de detención 7 o puede disponer de un equipo de control separado. Este equipo de control puede estar comprendido en un equipo de evaluación 50 para el sensor 2 o en el equipo de determinación de detención 7 o puede montarse adicionalmente en el sensor, con lo que un sensor de superficie 2, 102 usual en el mercado se convierte en un sensor de movimiento.

El dispositivo 9 de la presente descripción puede estar diseñado también para su instalación posterior en vehículos existentes 60.

25 La figura 4 muestra a título de ejemplo un procedimiento según la invención. El procedimiento puede ejecutarse, por ejemplo, en el equipo de emisión 8. En el paso 100 se consulta al equipo de determinación de detención 7 si el vehículo 60 está parado o debe ser parado. Este paso puede repetirse a intervalos predeterminados o en función, por ejemplo, de una maniobra del freno o de la maniobra de apertura de una puerta.

30 En el paso 200 se consulta al sensor de superficie 2 si se ha reconocido un suelo peligroso 1 o una condición peligrosa de la calzada. El paso 200 puede efectuarse también periódicamente dentro de un intervalo predeterminado y con independencia del resultado del paso 100. Sin embargo, puede estar previsto también que la consulta referente a si se ha reconocido un suelo peligroso 1 o una condición peligrosa de la calzada se ejecute según el paso 200 solamente cuando se haya determinado en el paso 100 que el vehículo 60 está parado o debe ser parado.

35 Si se ha determinado en el paso 100 que el vehículo 60 está parado o ha sido parado y se determina en el paso 200 que se presenta un suelo peligroso 1 o una condición peligrosa de la calzada, se emite en el paso 300 una señal, por ejemplo una señal de aviso o una señal de control para otro equipo, tal como un equipo indicador 85 o un proyector 82.

Como alternativa, puede estar previsto también realizar el paso 200 de detección de si es peligroso el suelo y, antes o en paralelo con el mismo, el paso 100 de detección de si el vehículo parado o debe ser parado.

40 La descripción anterior se ha hecho a la vista de los ejemplos representados en las figuras. Sin embargo, el experto modificará o combinará sin dificultades los ejemplos indicados y, por ejemplo, los complementará con más señales de aviso o señales de control. Asimismo, el experto encontrará otras posibilidades de aplicación del dispositivo según la invención y del procedimiento según la invención, por ejemplo la instalación del mismo en otros sitios de un vehículo.

45 El experto tomará también en consideración otras longitudes de onda distintas de las indicadas para adaptar los resultados de medida a diferentes requisitos. Se sobreentiende que las longitudes de onda indicadas no se restringen a exactamente los valores, sino que podrían comprender un intervalo de longitudes de onda que contenga las longitudes de onda discretas indicadas.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (9) para emitir una señal al presentarse un suelo peligroso (1) debajo de un vehículo (60), en donde el dispositivo (9) comprende:
- un sensor de superficie óptico (2) para definir al menos un parámetro del suelo (1),
- 5 un equipo de determinación de detención (7) para determinar si el vehículo (60) está parado o debe ser parado, y
- un equipo de emisión (8) que emite una señal cuando el suelo (1) se ha calificado como peligroso con ayuda del al menos un parámetro y el vehículo (60) está parado o debe ser parado.
2. Dispositivo (9) según la reivindicación 1, en el que el equipo de emisión (8) comprende un equipo indicador (82, 85) que está dispuesto en o en las proximidades de una puerta (61, 62) del vehículo.
- 10 3. Dispositivo (9) según la reivindicación 1 ó 2, en el que el sensor de superficie óptico (2) está dispuesto en o en las proximidades de una puerta (61, 62) del vehículo.
4. Dispositivo (9) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el suelo peligroso (1) es un suelo blando y/o resbaladizo, especialmente un suelo cubierto de agua, nieve, hielo y/o hierba.
- 15 5. Dispositivo (9) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el sensor de superficie óptico (2) comprende:
- una unidad de fuente de luz (12) para emitir luz de al menos una longitud de onda hacia el suelo (1) y
 - al menos un primer detector (20, 30) para detectar luz reflejada por el suelo (1).
6. Dispositivo (9) según la reivindicación 5, en el que la unidad de fuente de luz (12) y el al menos un detector (20) están dispuestos en una carcasa (4).
- 20 7. Dispositivo (9) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el equipo de determinación de detención (7) está unido con el sensor de superficie óptico (2) y emplea datos del sensor de superficie óptico (2).
8. Dispositivo (9) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo (9) está diseñado para instalarse en un vehículo cualquiera (60).
- 25 9. Procedimiento para emitir una señal al presentarse un suelo peligroso (1) debajo de un vehículo (60), comprendiendo el procedimiento:
- emitir al menos un rayo de luz hacia el suelo (110);
 - detectar luz (120) reflejada por el suelo;
 - determinar con ayuda de la luz reflejada detectada si el suelo es peligroso (200);
 - determinar si el vehículo está parado o debe ser parado (100); y
- 30 - emisión de una señal (300) cuando el suelo (1) ha sido calificado como peligroso y el vehículo (60) está parado o debe ser parado.
10. Procedimiento según la reivindicación 9, en el que la determinación de si el vehículo está parado o debe ser parado comprende una maniobra de un freno de aparcamiento, una maniobra de freno de parada (76), una parada del motor, una suelta de un cinturón de seguridad o una apertura de una puerta (61, 62) del vehículo.
- 35 11. Procedimiento según la reivindicación 9 ó 10, en el que la determinación de si está presente un suelo peligroso comprende al menos una de entre las detecciones de agua, nieve, hielo, hierba o un suelo blando.
12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que la emisión de la luz hacia el suelo (1) se efectúa en la zona de una puerta (61, 62) del vehículo.
- 40 13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, en el que la emisión de la luz comprende luz de al menos una longitud de onda en el dominio infrarrojo, preferiblemente tres longitudes de onda en el dominio infrarrojo.
14. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, en el que la determinación de si el vehículo (60) está parado o debe ser parado se efectúa con ayuda de la luz reflejada detectada.

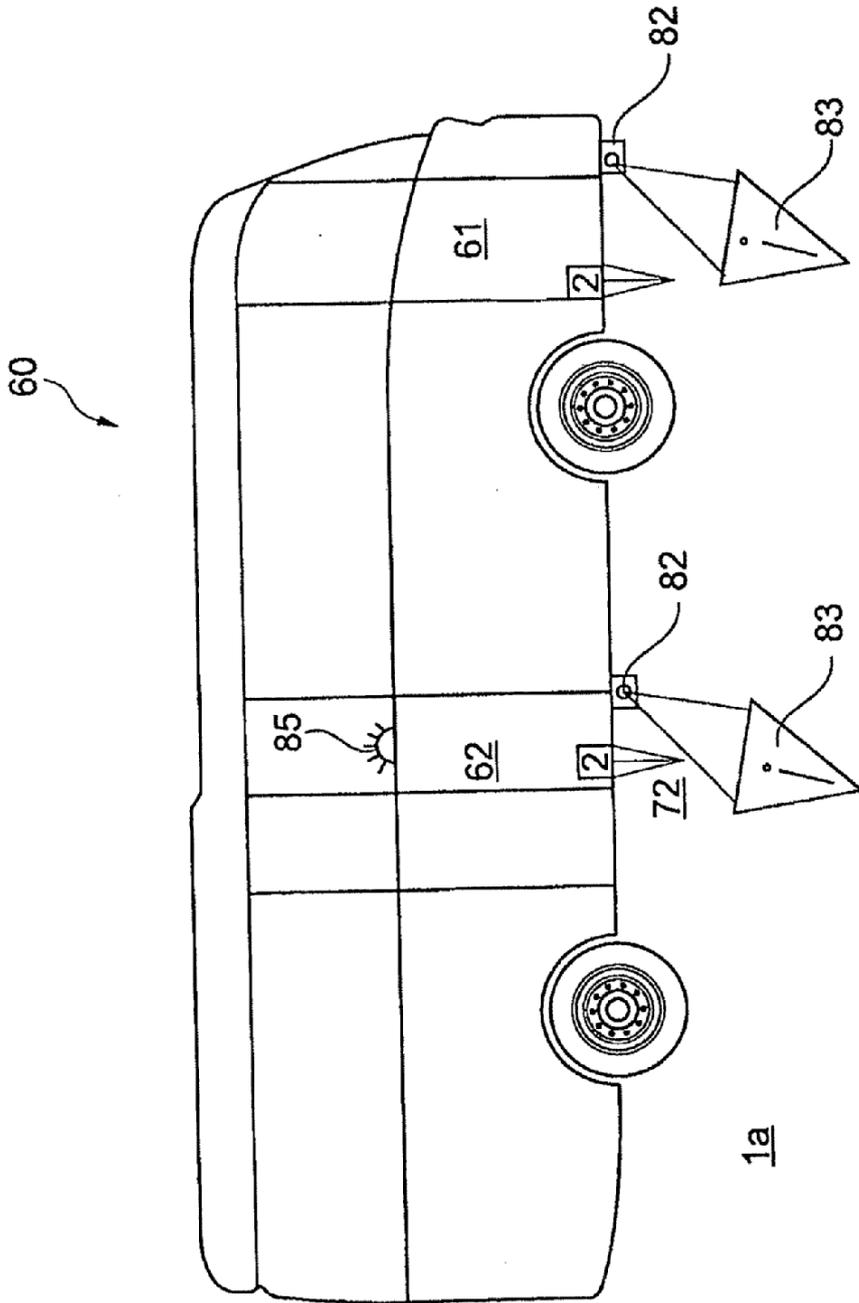


Fig. 1

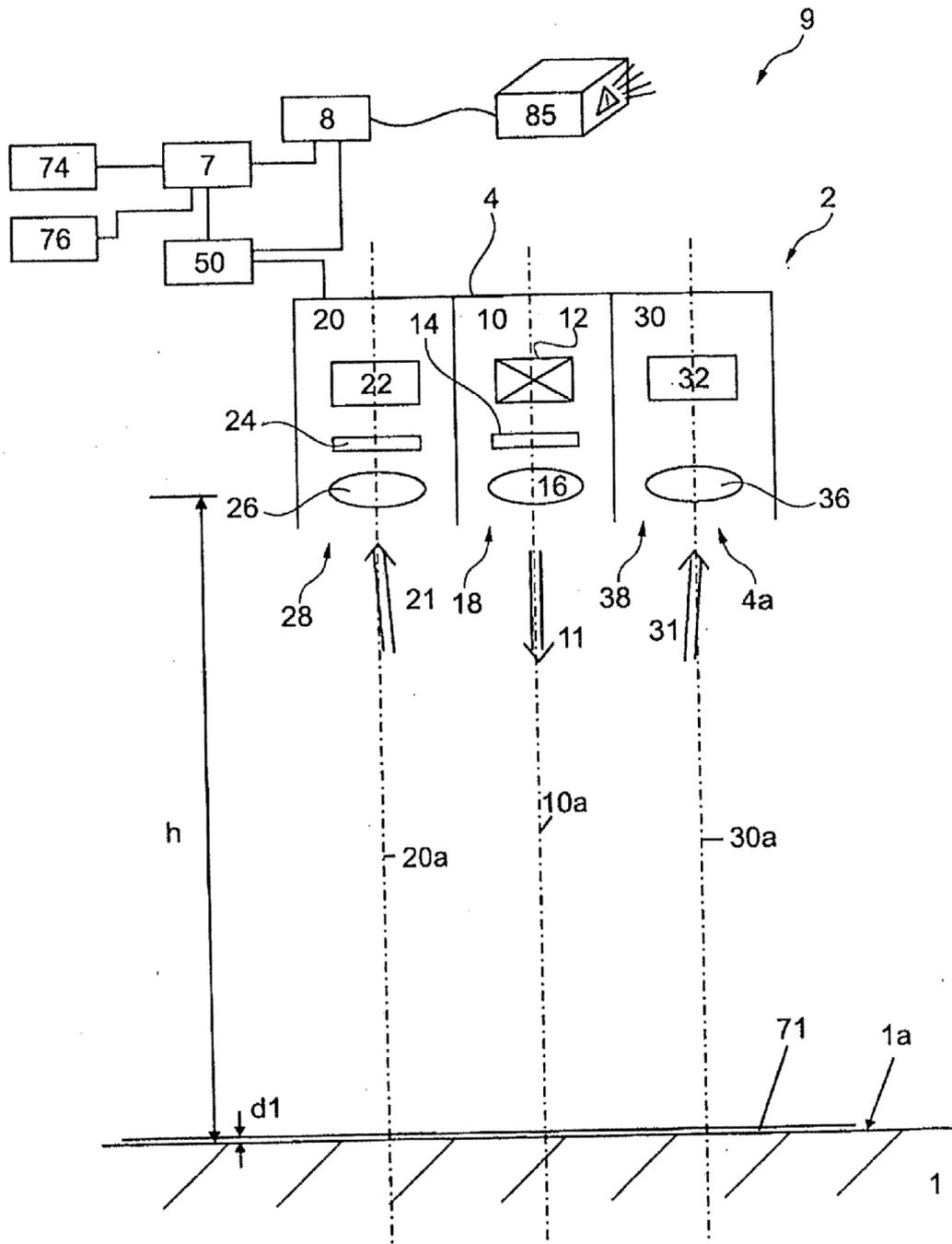


Fig. 2

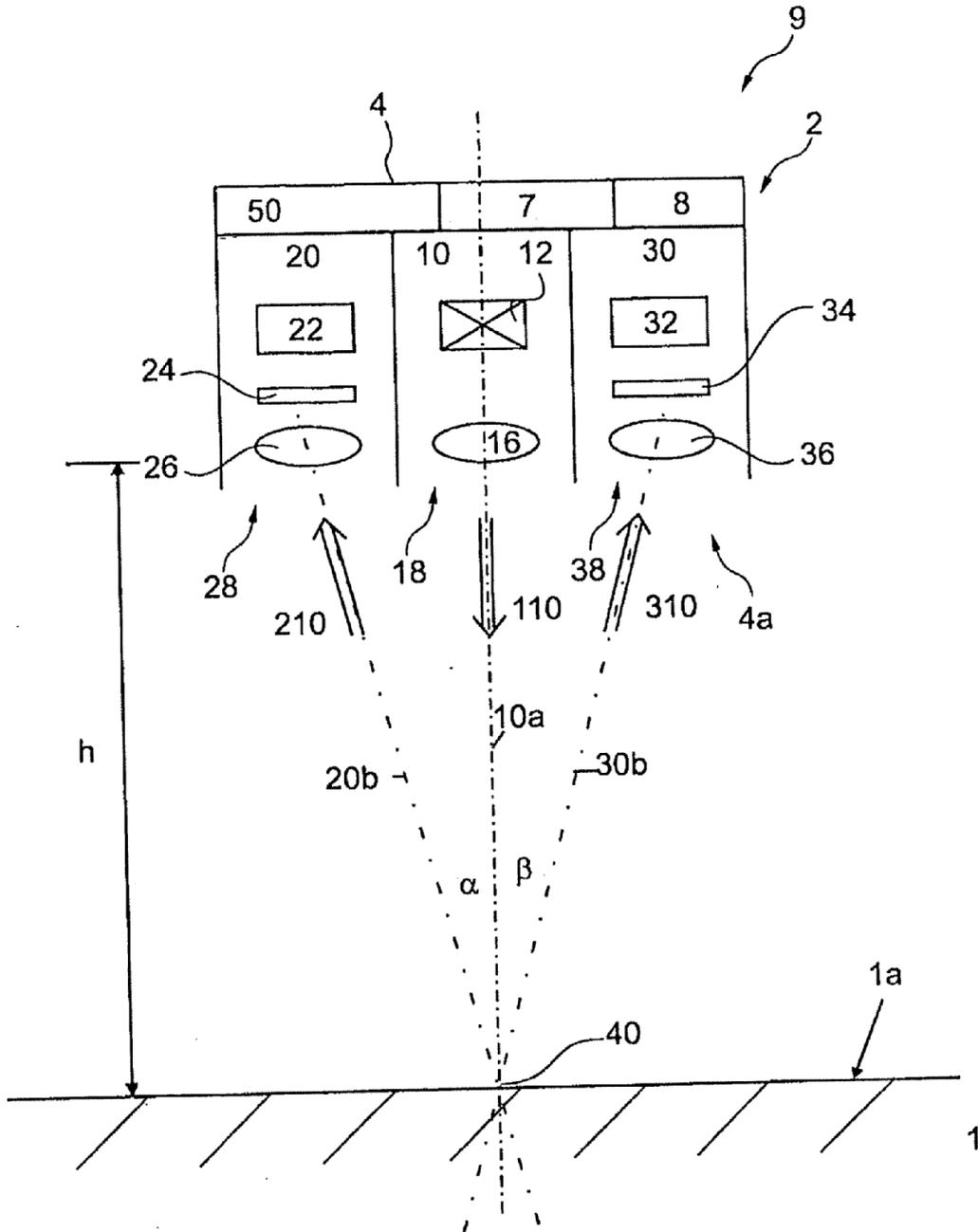


Fig. 3

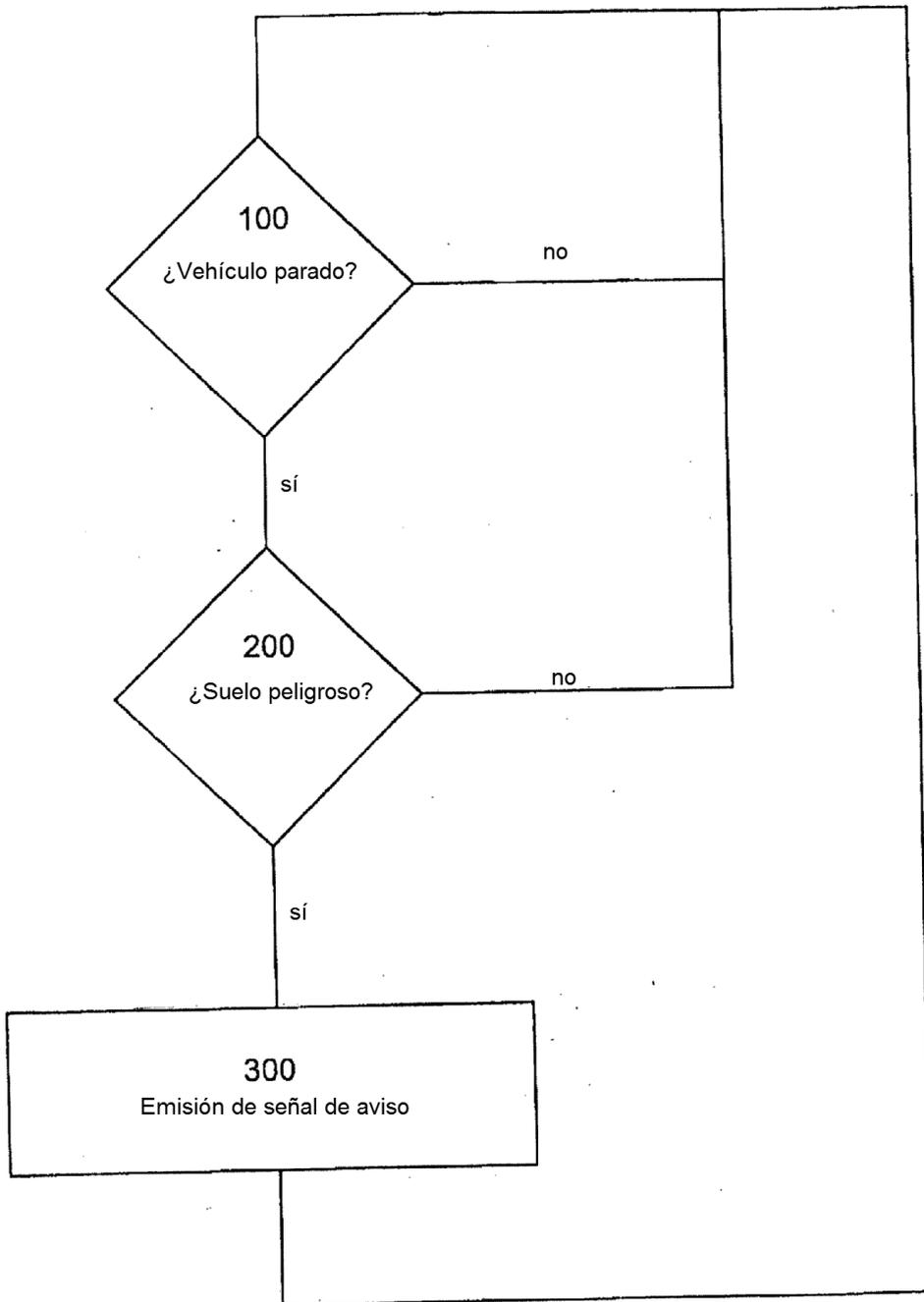


Fig. 4