

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 687 456**

51 Int. Cl.:

G08G 1/16 (2006.01)

B60Q 9/00 (2006.01)

B60W 40/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.11.2012 PCT/EP2012/004559**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.05.2013 WO13064254**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.11.2012 E 12790402 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.08.2018 EP 2774133**

54 Título: **Procedimiento para la emisión de avisos de peligro de un sistema de asistencia al conductor y sistema de asistencia al conductor correspondiente**

30 Prioridad:

01.11.2011 DE 102011117297

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

25.10.2018

73 Titular/es:

**VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Berliner Ring 2
38440 Wolfsburg, DE**

72 Inventor/es:

**WÄLLER, CHRISTOPH;
RHEDE, JOHANNES;
PETERMANN, INA;
SEMMLER, CARSTEN;
KLEEN, ANDRO y
NEUMANN, MARKUS**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 687 456 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

Procedimiento para la emisión de avisos de peligro de un sistema de asistencia al conductor y sistema de asistencia al conductor correspondiente

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para la emisión de avisos de peligro de un sistema de asistencia al conductor en un vehículo y a un sistema de asistencia al conductor correspondiente.

En los vehículos se emplean cada vez más sistemas de asistencia al conductor o módulos para estos sistemas, que ayudan al conductor a la hora de conducir. Los sistemas de asistencia al conductor comprenden para ello sensores a fin de detectar los incidentes que se producen en el entorno del vehículo, en el interior del vehículo o los
10 producidos por las instalaciones del vehículo. Los datos generados por los sensores se evalúan y se transforman en señales que ayudan al conductor durante la conducción del vehículo. Las señales generadas pueden dar lugar a la emisión de información o de avisos de peligro. Las señales también pueden intervenir directamente en la conducción accionando, por ejemplo, los frenos del vehículo de una manera definida.

Mientras tanto existen muchos programas de asistencia al conductor que se utilizan en los vehículos para detectar riesgos de accidentes. Entre ellos cuentan, por ejemplo, sistemas de alerta de salida de carril o sistemas de mantenimiento de carril, limitadores de velocidad para regular la distancia (adaptive cruise control; ACC), radares de colisión, sistemas para el frenado de emergencia automático, sistemas antibloqueo, dispositivos antideslizantes, programas de estabilidad electrónicos, así como ayudas de estacionamiento.

20 Cuando en un vehículo se emplea un número elevado de programas de asistencia al conductor existe la necesidad de una representación de los resultados del sistema que se puedan comprender, en lo posible, de forma intuitiva. Ciertamente, con el aumento del número de módulos de asistencia al conductor el manejo y la lectura o el registro de los datos del programa resultan cada vez más complicados.

El documento DE 10 2007 029 033 A1 describe un procedimiento para la emisión de advertencias para un vehículo con una pluralidad de sistemas de asistencia al conductor. Para permitir al conductor una asimilación sencilla de la información, las advertencias se dividen en al menos dos clases de criticidad de tiempo y se visualizan en función de las mismas. La emisión de advertencias se produce a través de la representación de anillos de protección que indican en diferentes zonas de protección formadas alrededor de una representación gráfica del vehículo. Los distintos anillos de protección corresponden a las clases de criticidad de tiempo. Las advertencias temporalmente críticas se visualizan por medio de un anillo de protección situado más en el interior y se señalizan no sólo de forma visual, sino adicionalmente también de forma háptica y/o acústica.

El documento DE 102 44 205 A1 describe un procedimiento y un dispositivo para evitar colisiones de vehículos, en los que las magnitudes de movimiento se registran mediante sensores. A partir de las mismas se calcula una medida de desprecio de la preferencia y una medida de peligro de colisión, y se determina un nivel de peligro. En caso de poco peligro es posible advertir al conductor de la situación de peligro por medio de señales ópticas o acústicas. En otros niveles de escalado se pueden emitir adicionalmente señales hápticas, así como preparar los frenos y/o la dirección para su inminente intervención o influir realmente en los mismos.

El documento US 7 579 942 B2 describe un dispositivo para apoyar un funcionamiento seguro de un vehículo. Por medio de una pluralidad de señales de sensor y de un modelo se crea una previsión de colisión. Si el riesgo de colisión se determina por encima de un determinado umbral de riesgo, se emite una alarma.

40 Otros sistemas de asistencia al conductor, que advierten de una colisión inminente, se revelan en los documentos DE 102009034386 A1, US 7786896 B2, US 2008/091352 A1 y US 2008/084283 A1.

El objetivo de la presente invención es el de crear un procedimiento para la emisión de avisos de peligro del tipo inicialmente mencionado y un sistema de asistencia al conductor correspondiente que permitan al conductor del vehículo una asimilación sencilla de la información.

45 Esta tarea se resuelve según la invención mediante un procedimiento con las características de la reivindicación 1, así como mediante un sistema de asistencia al conductor con las características de la reivindicación 10. Otras variantes de realización ventajosas y perfeccionadas resultan de las reivindicaciones dependientes.

El procedimiento según la invención comprende los siguientes pasos:

Se registran datos relativos al movimiento del vehículo y datos relativos a riesgos de accidente en el entorno del vehículo. Del movimiento registrado del vehículo se deduce un movimiento planeado del mismo. Los datos registrados se evalúan y se asignan a una clase de riesgo de accidente concreta, para lo que se comprueba si en el supuesto, de que sin variación del movimiento planeado del vehículo se va a producir una colisión del vehículo con otro objeto, diferenciando en la asignación a la clase de riesgos de accidente entre la colisión inminente y las zonas de riesgo, partiéndose en el caso de la colisión inminente, por parte del sistema, de una colisión si el movimiento planeado no se cambia y, suponiéndose el caso de las zonas de riesgo que existe la posibilidad de una colisión. Se determina el tiempo que transcurre hasta alcanzar una posición de riesgo de accidente y/o hasta un momento en el que es necesario cambiar el movimiento del vehículo para evitar una colisión. Al riesgo de accidente en dependencia de la duración determinada se asigna un nivel de criticidad de tiempo, y en función de la clase de riesgo de

accidente asignada y del nivel de criticalidad de tiempo se emite un aviso de peligro, cuyo tipo depende del resultado del análisis de colisión y del nivel de criticalidad de tiempo, comunicándose además si la advertencia se refiere sólo a un riesgo general o a una colisión inmediata.

5 La emisión diferenciada del aviso de peligro tiene la ventaja de que se le puede comunicar al conductor de manera sencilla si la advertencia a emitir se refiere sólo a un riesgo general, que posiblemente ni se produzca, o si la advertencia se refiere a una colisión inminente que se producirá si el conductor no interviene. Con el procedimiento según la invención es posible advertir al conductor de forma más específica, si su intervención, especialmente una intervención determinada como, por ejemplo, un frenado a fondo o una maniobra evasiva, son absolutamente necesarios.

10 Los datos relativos al movimiento del vehículo comprenden, en el sentido de la invención, especialmente la velocidad y la dirección del vehículo. El movimiento se puede considerar, por ejemplo, según la situación, como uniforme en línea recta. También se pueden tener en cuenta aceleraciones longitudinales y transversales del vehículo. Se consideran, por ejemplo, los cambios recientes de la velocidad y/o del ángulo de dirección, por ejemplo, un radio de dirección constante.

15 En el sentido de la invención, los datos relativos a riesgos de accidente comprenden especialmente los datos de posición y/o los datos de movimiento de objetos en el entorno del vehículo propio, que se comparan con los datos relativos al movimiento del vehículo propio. Se pueden sacar conclusiones acerca de si existe el riesgo de una colisión entre el vehículo y otro objeto.

20 De acuerdo con la invención se diferencia entre dos tipos de riesgo de accidente, en concreto entre colisiones inminentes y zonas de riesgo. Mientras que en caso de colisiones inminentes se parte sistemáticamente de una colisión, si no se cambia el movimiento planeado del vehículo, se supone en caso de las zonas de riesgo registradas que existe la posibilidad de una colisión.

25 A estos efectos no sólo se analiza por parte del sistema el riesgo de accidente registrado, sino además la conducción prevista. Ésta comprende especialmente el registro de una situación de emergencia, que considera la reacción del conductor a la hora de cumplir con la misión de conducción inminente. Del trazado de la vía registrado y/o de la ruta de navegación introducida se puede deducir, por ejemplo, si el vehículo va a entrar en una curva. En el análisis de colisión se tiene que valorar especialmente si el conductor realizar esta tarea según una situación normal. Especialmente en este caso no se puede partir de un movimiento rectilíneo del vehículo. De forma similar se puede proceder, por parte del sistema, al aparcar o durante un frenado ya iniciado, teniendo en cuenta la reacción planificada del conductor según la situación anormal para el movimiento previsto del vehículo.

30 Los datos relativos a los riesgos de accidente comprenden además situaciones que generalmente favorecen un accidente y que, por lo tanto, representan un riesgo general. Un banco de niebla, por ejemplo, se registra como riesgo latente de colisión, pero sin poder prever forzosamente una colisión a causa de la falta de visibilidad. Otros riesgos son, por ejemplo, la humedad o el hielo, que pueden ser motivo del riesgo, incluso sin el obstáculo, de una colisión, y provocar que el vehículo derrape o dé una vuelta de campana.

35 En una forma de realización del procedimiento según la invención se prevé que el tipo de emisión del aviso de peligro se diferencie visualmente en dependencia del resultado del análisis de colisión. Una diferenciación visual tiene la ventaja de que el aviso de peligro ya se puede diseñar en un estado de alarma precoz como emisión visual de información, de modo que el conductor aprenda la o las características de diferenciación en una situación en comparación no crítica. Por una parte, tiene en este estado de alarma generalmente una capacidad de apreciación mayor para percibir y memorizar la diferenciación en dependencia del análisis de colisión. Por otra parte se impide también que el conductor sea molestado en una fase de prealarma con modalidades de emisión más penetrantes, por ejemplo señales acústicas.

40 En una forma de realización preferida del procedimiento según la invención se prevé que el aviso de peligro comprende una representación de anillos, especialmente anillos circulares y/o segmentos anulares, especialmente segmentos de anillo circular, que simbolizan el entorno del vehículo. El tipo de emisión de la representación anular se produce en función del resultado del análisis de colisión, sin que el número de anillos y/o de segmentos anulares dependa del resultado del análisis de colisión. Una representación anular se ha impuesto como metáfora de "escudo protector" que se puede percibir de manera especialmente intuitiva, como ya se ha descrito en el documento DE 10 2007 029 033 A1 antes citado. El mantenimiento de la estructura de anillo circular, independientemente del resultado del análisis de colisión, favorece la unificación de varios sistemas de advertencia y un elevado grado de reconocimiento de otros parámetros de aviso, especialmente de diferentes niveles de escalado. También se considera ventajoso que toda la distribución de la imagen, los contornos y la escala de representación de los anillos circulares no dependan del resultado del análisis de colisión, a fin de incrementar el grado de reconocimiento.

45 Otras formas de realización preferidas de la invención se describen a continuación y en las reivindicaciones dependientes.

50 En una forma de realización del procedimiento según la invención se prevé que la representación visual del aviso de peligro se distinga en color, luminosidad, grado de transparencia y/o su modelo de tiempo. Los modelos de tiempo comprenden, por ejemplo, un parpadeo, una subida de intensidad o un cambio de color. Estas características se pueden detectar rápidamente, sin que el conductor tenga que concentrar su atención explícitamente en la parte

60

visual del aviso de peligro. Especialmente intuitivo resulta un cambio de color de un tono de amarillo, si el resultado del análisis de colisión es negativo, y de un tono rojo, si el resultado del análisis de colisión es positivo.

En una forma de realización del procedimiento según la invención se prevé determinar la duración hasta alcanzar una posición de riesgo de accidente y/o hasta un momento en el que sea necesario un cambio del movimiento del vehículo para evitar la colisión, y asignar al riesgo de accidente un nivel de criticidad de tiempo en dependencia de la duración determinada. El tipo de emisión del aviso de peligro depende en este caso del nivel de criticidad de tiempo asignado. Especialmente para la parte visual del aviso de peligro se elige una representación de anillos o una representación de anillos circulares, asignándose a cada nivel de criticidad de tiempo un anillo o anillo circular correspondiente. El aviso de peligro se diferencia además ventajosamente, en dependencia del nivel de criticidad de tiempo asignado, por medio de características hápticas y/o acústicas. De este modo los avisos de peligro se pueden configurar con flexibilidad para los distintos niveles de criticidad de tiempo.

En la asignación de los niveles de criticidad de tiempo se considera, además, conforme al procedimiento según la invención, un tiempo de reacción normal que depende de las respectivas situaciones y de la tarea de conducción. Este tiempo de reacción normal se puede elegir, por ejemplo, relativamente largo para situaciones de conducción poco claras o complejas, por ejemplo, en el tráfico urbano. Para situaciones o tareas de conducción claras, en las que el conductor cuenta con objetos de colisión específicos, por ejemplo, al aparcar, puede ser relativamente corto. La configuración de los niveles de criticidad de tiempo se puede adaptar de manera que, con independencia de la respectiva tarea de conducción promediada a través de muchas situaciones de tráfico estándar, resulte una distribución de probabilidad similar y que se consiga un nivel de criticidad de tiempo determinado. De esta forma el conductor puede asignar los avisos de peligro mejor al peligro realmente existente.

En un diseño del procedimiento según la invención se prevé que, independientemente del resultado del análisis de colisión, no se produzca ninguna diferenciación acústica y/o háptica de la emisión del aviso de peligro para un primer nivel de criticidad de tiempo, y que se produzca una diferenciación acústica y/o háptica de la emisión del aviso de peligro para un segundo nivel de criticidad de tiempo en función del resultado del análisis de colisión. En especial no se emiten señales hápticas y/o acústicas para el nivel de criticidad de tiempo más bajo, para no reducir la atención del conductor a lo largo del tiempo. En caso de niveles de criticidad de tiempo más altos los avisos de peligro para las situaciones en las que, sin la intervención del conductor, la colisión es inminente, se diferencian frente a las situaciones de riesgo generales sin colisión, mediante la reproducción de señales hápticas y/o acústicas adicionales. Según una forma de realización, en las situaciones de riesgo generales también se emiten señales acústicas y/o hápticas, pero en caso de una colisión inminente con una intensidad mayor.

Si el tiempo hasta alcanzar la posición de riesgo de accidente es inferior a un valor límite crítico, se produce opcionalmente una regulación automática del vehículo, si se ha detectado por medio del análisis de colisión que, sin un cambio del movimiento previsto del vehículo, se va a producir una colisión del mismo con otro objeto y que el intervalo de tiempo es demasiado corto para una reacción por parte del conductor. El inicio de la regulación automática del vehículo se comunica al conductor para que comprenda la retirada de la tarea de conducción correspondiente. Una vez finalizada la regulación de conducción automática, se le devuelve al conductor la tarea de conducción, es decir, el control completo del vehículo, lo que también se comunica. Los comunicados de retirada y/o devolución de la tarea de conducción se realizan ventajosamente de forma visual, en su caso con ayuda acústica, por ejemplo, en forma de un anuncio de texto claro.

En una variante perfeccionada del procedimiento según la invención se determina, a partir de la dirección, de la velocidad, de la dirección y/o de la posición del cambio de marchas de vehículo, una clase de situación de marcha. Al cambiar entre dos clases de situación de marcha se cambia en la emisión visual del aviso de peligro la perspectiva del entorno del vehículo simbolizado por la representación de anillos. La representación se adapta a la respectiva situación sin reducir el grado de reconocimiento. Las clases de situación de marcha se diferencian especialmente entre marcha adelante y marcha atrás.

En una forma de realización del procedimiento según la invención se registra un proceso de estacionamiento de maniobra, y se cambia la representación de anillos al cambiar al proceso de estacionamiento o de maniobra en una vista en planta. Esta adaptación es conveniente para el proceso de estacionamiento o de maniobra para sensibilizar al conductor en relación con los peligros en todas las zonas angulares del entorno del vehículo.

Especialmente en los procesos de estacionamiento y de maniobra con fuertes giros del volante se puede producir una ocultación del área de indicación utilizada hasta entonces. Además, una situación de marcha puede exigir al conductor un cambio de su dirección visual. Tiene que mirar, por ejemplo, hacia atrás o hacia un lado. Por esta razón se prevé que en caso de cambio entre dos clases de situación de marcha la representación de anillos del entorno del vehículo se represente alternativa o adicionalmente en una posición de indicación modificada, por ejemplo, en otra pantalla dispuesta en el vehículo.

El sistema de asistencia al conductor según la invención comprende muchos sensores para el registro de datos en relación con el movimiento del vehículo y de datos en relación con los riesgos de accidente en el entorno del vehículo. El sistema de asistencia al conductor según la invención comprende además una unidad de evaluación con la que los datos registrados se pueden evaluar y asignar a una clase de riesgo de accidente concreta, para lo que por medio de la unidad de evaluación se determina, a partir del movimiento del vehículo registrado, un movimiento previsto del vehículo y se comprueba si, en caso de no producirse un cambio del movimiento previsto

del vehículo, éste colisionará con otro objeto. Se prevé un elemento de emisión para la emisión de avisos de peligro, especialmente una o varias pantallas, un altavoz o elementos de de emisión hápticos. El sistema de asistencia al conductor comprende además una unidad de control conectada a la unidad de evaluación y a los elementos de emisión, que controla los elementos de emisión de manera que los avisos de peligro se emitan en función de la clase de riesgo de accidente asignada. El sistema de asistencia al conductor según la invención se caracteriza por que con ayuda de la unidad de evaluación se puede calcular, a partir del movimiento de vehículo registrado, un movimiento previsto del vehículo y comprobar si, en caso de no producirse un cambio del movimiento previsto del vehículo, éste colisionará con otro objeto, siendo posible activar los elementos de emisión con ayuda de la unidad de control de manera que la emisión del aviso de peligro se produzca en función del resultado del análisis de colisión. El sistema de asistencia al conductor según la invención resulta especialmente adecuado para la puesta en práctica del procedimiento según la invención. Por lo tanto, presenta también las ventajas del procedimiento según la invención.

La invención se explica ahora con mayor detalle a la vista de ejemplos de realización y con referencia a las figuras.

La Figura 1 muestra una vista del habitáculo de un vehículo con un sistema de asistencia al conductor según un ejemplo de realización de la invención;

la Figura 2 muestra esquemáticamente la estructura del sistema de asistencia al conductor representado en la figura 1;

la Figura 3 muestra un diagrama de flujo del procedimiento para el funcionamiento de un sistema de asistencia al conductor según un ejemplo de realización del procedimiento según la invención para la emisión de avisos de peligro de un sistema de asistencia al conductor y

las Figuras 4 – 9 muestran reproducciones visuales de avisos de peligro en función del resultado del análisis de colisión, del nivel de criticidad de tiempo asignado y de la clase de situación de marcha según un ejemplo de realización del procedimiento según la invención para la emisión de avisos de peligro de un sistema de asistencia al conductor.

En la figura 1 se muestra una vista del habitáculo de un vehículo 1 con un sistema de asistencia al conductor según un ejemplo de realización de la invención. El sistema de asistencia al conductor utiliza un dispositivo de instrumentos de indicación combinado 2 del vehículo 1 para reproducir visualmente avisos de peligro, por ejemplo, en forma de anillos circulares 20, como se explicará más detalladamente en relación con el procedimiento según la invención. Los avisos de peligro se pueden indicar en una superficie de indicación de libre programación entre los instrumentos redondos 3. En la parte superior de la consola central se dispone además una pantalla multifuncional 4 en la que se pueden reproducir también los avisos de peligro.

Para diferenciar al conductor del vehículo 1 los avisos de peligro según la situación de peligro y una clase de riesgo de accidente correspondiente de manera que quede debidamente informado y advertido conforme a la situación, sin que lo perciba como una molestia, se prevé en el habitáculo del vehículo 1 una serie de otros elementos de emisión multimodales. A lo largo del salpicadero, por ejemplo, en el punto de contacto con el parabrisas, se dispone una tira luminosa 5, por ejemplo, un conductor de luz o una cadena de LEDs (LED = Light Emitting Diode), que puede iluminarse o parpadear en diferentes colores, respectivamente en función de la clase de riesgo de accidente. Como otros elementos de emisión se puede disponer un altavoz o un generador de señales acústicas, así como diferentes elementos hápticos, por ejemplo, un motor de vibración en el volante o en los pedales (no representados).

La estructura principal esquemática del sistema de asistencia al conductor se representa en la figura 2. El sistema de asistencia al conductor se compone especialmente de una pluralidad de dispositivos de asistencia al conductor. Una unidad de control 7 recibe a través de sensores de distancia 9 y a través de un sistema de cámara 10 los datos relativos a los riesgos de accidente en el entorno del vehículo. Los sensores de distancia 9 se disponen, por ejemplo, de forma conocida en los parachoques delantero y trasero del vehículo 1. El sistema de cámara 10 comprende, por ejemplo, un módulo de cámara encajable que se dispone entre el techo y el parabrisas. Los datos relativos al movimiento del vehículo 1 se reciben, por una parte, a través del sistema de control del motor (no representado), son registrados, por otra parte, por un receptor GPS 11 (GPS = Global Positioning System) y se transmiten a la unidad de control 7. A través del receptor GPS 11 también se pueden recibir datos generales referentes al entorno del vehículo 1, por ejemplo, referentes a puentes, túneles, obras o retenciones. Estos datos también pueden ser transmitidos alternativa o complementariamente por un sistema de navegación con una tarjeta geográfica digital.

En la unidad de control 7 se integra una unidad de evaluación 8 en la que se agrupan y evalúan los datos registrados a través de los sensores de distancia 9, el sistema de cámara 10 y el receptor GPS 11. Se identifican los distintos riesgos de accidente y se asignan a los mismos las clases de riesgo de accidente correspondientes. A partir del movimiento de vehículo 1 registrado se calcula, en base a la sección de la vía anterior registrada por los sensores y por medio de la ruta de navegación almacenada, el movimiento previsto y probable del vehículo 1. Para ello se determinan las diferencias de espacio y tiempo del movimiento del vehículo 1 respecto a un movimiento normal según la ruta de navegación. El conductor puede recibir a tiempo información sobre curvas con poca visibilidad, si se desvía de la ruta ideal. Se comprueba además si existe la posibilidad de que el vehículo 1 colisione con otro objeto, si no se cambia el movimiento previsto del vehículo 1.

La unidad de control 7 genera después los correspondientes avisos de peligro y activa diferentes elementos de emisión conectados a la unidad de control 7 para la emisión del aviso de peligro, como se explicará más adelante con mayor detalle en relación con el procedimiento según la invención.

5 Los elementos de emisión comprenden el dispositivo de instrumentos combinado 2 ya descrito en la figura 1, la pantalla multifuncional 4 y la tira luminosa 5 para la emisión visual de los avisos de peligro. A través de la unidad de control 7 se puede activar además un altavoz 6 o un generador de señales acústicas para la emisión acústica de los avisos de peligro.

10 A través de la unidad de control 7 se pueden generar además diferentes emisiones hápticas de los avisos de peligro. A estos efectos, la unidad de control 7 se conecta al volante 12, al acelerador 13 y al sistema de frenado 14, especialmente al pedal de freno y al sistema hidráulico de frenado. Por medio de la unidad de control 7 se pueden activar en el volante 12 señales hápticas, por ejemplo, en forma de una ligera sacudida o vibración para transmitir al conductor el aviso de peligro a través de esta modalidad. La resistencia al accionamiento del acelerador 13 se puede activar por medio de la unidad de control de manera que ésta se pueda cambiar. Con ayuda de la unidad de control 7 se puede aumentar además la presión de frenado en el sistema hidráulico de frenado o activar el sistema de frenado 14 para que frene a fondo.

20 Con referencia a la figura 3 se describe, a la vista de un diagrama de flujo, el desarrollo genérico del procedimiento según la invención conforme a un ejemplo de realización. Para la realización del procedimiento según la invención se puede emplear, por ejemplo, el sistema de asistencia al conductor descrito con referencia a las figuras 1 y 2. El procedimiento forma parte de un programa instalado en el sistema de asistencia al conductor. El mismo resulta especialmente indicado para su uso como rutina general de un módulo de alarma para diferentes programas de advertencia de tráfico y programas de asistencia para el control de vehículos.

En un paso de procedimiento 30 se inicializa el programa de asistencia al conductor. Esto ocurre, por ejemplo, cuando se introduce la llave de encendido o se arranca el motor, para que el conductor disfrute ya al principio del recorrido del concepto general del módulo de alarma.

25 En el paso de procedimiento 31 se determina una clase de riesgo de accidente. Para ello, la unidad de evaluación 8 recurre a diferentes datos momentáneamente válidos para la conducción del vehículo. La unidad evalúa sobre todo la velocidad, el ángulo de dirección y la posición de la caja de cambios del vehículo 1. De este modo se puede identificar un proceso de estacionamiento y maniobra, por ejemplo, en caso de colocación de la marcha atrás y/o de una velocidad reducida con giros fuertes y cambiantes del volante, una circulación por vías urbanas o autopistas, por ejemplo, en caso de rebasar una velocidad determinada. La clase de riesgo de accidente se almacena como parámetro para otras ejecuciones del programa.

35 En el paso de procedimiento 32 se realiza un registro de riesgos de accidente. Los datos recibidos en el entorno del vehículo 1 se comparan en la unidad de evaluación 8 con los datos relativos al movimiento del vehículo 1. También se puede comprobar la consistencia entre los datos de los diferentes sensores de distancia 9 y del sistema de cámara 10. De este modo se identifican especialmente los objetos fijos o en movimiento en el entorno del vehículo o se registra el estado del entorno como riesgo de accidente potencial. Se registran, por ejemplo, niebla, visibilidad mala o una calzada resbaladiza en la dirección en la que se desplaza el vehículo 1. Se comprueba, por ejemplo, si la visibilidad en una zona angular es tan mala que el estado de la calzada y/o los objetos ya no se puedan detectar en esta dirección con la suficiente seguridad, es decir, que tampoco se puede detectar la existencia o no de una posibilidad de colisión inminente.

40 En los pasos de procedimiento 33 y 34 se asigna por medio de la unidad de evaluación 8 una clase de riesgo de accidente a cada riesgo de accidente potencial identificado. En el paso de procedimiento 33 se comprueba para cada riesgo de accidente potencia si en ausencia de un cambio del movimiento previsto del vehículo 1, es decir, sin un frenado o una maniobra de dirección por parte del conductor o automática, se produciría una colisión del vehículo 1 con otro objeto. La clasificación de los riesgos de accidente diferencia principalmente entre dos tipos de riesgo de accidente: los riesgos en los que, sin una intervención en la dirección del vehículo, una colisión resulta segura o muy probable, es decir, en los que se tiene que advertir de un peligro de colisión concreto, y los riesgos en los que una colisión no es segura, por lo que sólo se tiene que advertir de un riesgo general.

50 En el paso de procedimiento 34 se determina para cada riesgo de accidente potencial el tiempo hasta alcanzar la posición del riesgo de accidente. En el caso de que la posición no se alcance con seguridad, es decir, que no se tenga que producir forzosamente una colisión o una entrada en la zona de peligro, se considera el tiempo que transcurrirá hasta llegar a la distancia mínima respecto a la posición del riesgo de accidente. En dependencia del tiempo así determinado se asigna al riesgo de accidente uno de los tres niveles de criticidad de tiempo. En especial se considera según el riesgo de accidente, si el vehículo 1 inclusive el tiempo de reacción del conductor, se puede parar antes de alcanzar la posición de riesgo de accidente.

60 La asignación de los niveles de criticidad de tiempo se puede llevar a cabo en dependencia de la clase de riesgo de accidente determinada. Durante el estacionamiento, por ejemplo, el conductor esperará riesgos de accidente muy específicos y reaccionará en su caso con mayor rapidez que en situaciones de tráfico fluido comparables. Sin embargo, la determinación del tiempo se produce con independencia del resultado del análisis de colisión realizado en el paso de procedimiento 33.

- 5 Como clasificación lógica de los viajes por autovía se considera que el nivel de criticidad de tiempo más bajo se alcanza cuando la duración del tiempo es todavía de más de 3 – 10 segundos, por ejemplo, de 5 segundos. Durante este tiempo el conductor puede asimilar todavía sin mucha presión una información y actuar de forma sensata y por reflejo. El valor límite superior se puede fijar o no según la situación. En este último caso el nivel de criticidad de tiempo más bajo se alcanza cuando el riesgo de accidente potencial se identifica por primera vez. El primer caso es, especialmente para los viajes por autovía con poco tráfico, una opción para no agotar eficazmente el nivel de criticidad de tiempo más bajo. En el caso de un vehículo que circula por delante en el horizonte, no se emitiría ninguna advertencia.
- 10 En el supuesto de no llegar a este tiempo, el mismo superaría todavía un segundo valor límite entre 1,5 y 3 segundos, por ejemplo, de 2 segundos, con lo que se alcanzaría el segundo nivel de criticidad de tiempo. En este tiempo el conductor tendría todavía la posibilidad de actuar por reflejo, especialmente si anteriormente ha sido advertido e informado en el nivel de peligro más bajo.
- 15 Al bajar el tiempo aún más, superaría todavía un tercer valor límite entre 0,5 y 1,5 segundos, por ejemplo, de 1 segundo, con lo que se alcanzaría el tercer y, por lo tanto, el máximo nivel de criticidad de tiempo. Por regla general, en este tiempo el conductor ya sólo tiene la posibilidad de actuar por reflejo.
- Si el conductor aún no interviene, es posible que el sistema retire al conductor temporalmente en todo o en parte de su tarea de conducción. Se realiza un frenado en seco automático.
- 20 En el paso de procedimiento 35 se procede finalmente a una consolidación del resultado en la que el aviso de peligro a emitir se produce de acuerdo con el riesgo de accidente más crítico. Si se registran varios riesgos de accidente potenciales, se pretende evitar que el conductor del vehículo 1 reciba una cantidad excesiva de señales. La elección del riesgo de accidente más crítico puede depender, según la forma de realización, de la criticidad de tiempo o del resultado del análisis de colisión. En función de la clase de riesgo de accidente puede ser conveniente advertir al conductor primordialmente de un riesgo crítico de tiempo, por ejemplo, de la inminente entrada en un banco de niebla o de un objeto de colisión aún muy alejado, por ejemplo, la parte final de un atasco.
- 25 En el paso de procedimiento 36 se reproduce finalmente un aviso de peligro en dependencia de la clase de riesgo de accidente asignada. La reproducción del aviso de peligro se produce en función del resultado del análisis de colisión, sobre todo en dependencia de si el análisis de colisión ha tenido un resultado positivo o negativo en la consolidación del resultado llevada a cabo en el paso de procedimiento 35. Para ello, la unidad de control 7 activa uno o varios elementos de emisión, por ejemplo, las superficies de indicación del dispositivo de instrumentos combinado 2 y de la pantalla multifuncional 4, la tira luminosa 5, el altavoz 6 o los elementos hápticos previstos en el volante 12, el acelerador 13 y el sistema de frenado 14.
- 30 El procedimiento se realiza de forma iterativa, registrándose continuamente datos del entorno del vehículo 1 y datos relativos al movimiento del vehículo 1 según el paso de procedimiento 32. Opcionalmente el registro de la clase de riesgo de accidente 31 no se incluye en el proceso iterativo, sino que sólo se tiene en cuenta cuando determinados criterios provocan una incidencia correspondiente. La colocación de la marcha atrás, por ejemplo, es uno de estos incidentes, con lo que se transmite una señal a la unidad de control 7 a fin de cambiar a la clase de riesgo de accidente “Estacionar/Maniobrar”.
- 35 Las emisiones visuales de avisos de peligro en dependencia del resultado del análisis de colisión, del nivel de criticidad de tiempo asignado y de la clase de situación de marcha se representan en las figuras 4 a 9. La reproducción de los avisos de peligro se diferencia además de forma acústica y háptica, especialmente en función del resultado del análisis de colisión y del nivel de criticidad de tiempo asignado.
- 40 Para proporcionar al conductor una representación unificada de una pluralidad de programas de asistencia al conductor se prevé un tipo básico de aviso de peligro visual independiente de la respectiva clase de situación de marcha. El tipo básico se basa en una representación de anillos circulares 20 que se percibe por intuición como una así llamada metáfora de “escudo de protección” y que simboliza el entorno del vehículo. A cada nivel de criticidad de tiempo se asigna un anillo circular dividido en segmentos. La división en segmentos se puede llevar a cabo de acuerdo con las zonas angulares, que se pueden registrar por medio de distintos sensores de distancia 9 o de un sistema de cámara 10. En el caso ilustrado existen cuatro sectores de 90°, respectivamente uno para las marchas adelante, atrás, a la derecha y a la izquierda.
- 45 Según el nivel de criticidad de tiempo alcanzado se destacan visualmente los segmentos de anillo circular 21A -21G correspondientes. El número de anillos circulares representados es independiente del resultado del análisis de colisión. Para todas las representaciones se emplean tres anillos circulares para que el conductor no tenga dudas acerca de la fase de escalado en la que se encuentra el sistema en este momento.
- 50 En las Figuras 4 – 8 se muestran situaciones durante una conducción por autovía. La representación de anillos circulares 20 se elige como vista en perspectiva desde una perspectiva de pájaro en dirección de marcha, y la representación de anillos circulares 20 se muestra en el dispositivo de instrumentos combinado 2. Para esta clase de situación de marcha no se representan los segmentos de anillo circular posteriores en el entorno de la parte trasera del vehículo. La perspectiva se puede cambiar opcionalmente en función de la velocidad del vehículo. La perspectiva se puede elegir para una conducción por autovía más plana que para una conducción por ciudad.
- 55

En la figura 4, la evaluación de los datos en el vehículo 1 demuestra que por delante existe un riesgo de accidente. Tan pronto se alcance la condición para el primer nivel de criticidad de tiempo, se destaca visualmente el segmento de anillo circular 21A. El fondo se representa en un color 22A, por ejemplo, en un todo gris claro. Se pueden indicar además informaciones sobre el riesgo de accidente detectado por delante. En este estado se parte de la base de que el conductor aún se puede hacer una idea de la situación sin presión de tiempo. En este estado se puede tratar todavía de un riesgo de accidente cualquiera. No se produce ninguna emisión acústica ni háptica del aviso de peligro.

Partiendo de la figura 4, el vehículo 1 se ha aproximado en la figura 5 a la zona de riesgo, con lo que se alcanza el segundo nivel de criticidad de tiempo. El resultado del análisis de colisión es negativo, es decir, incluso sin cambio del movimiento del vehículo 1 aún no se produce con seguridad una colisión. No son necesarios ni una maniobra de desviación ni tampoco un frenado. En el caso del riesgo de accidente se trata, por ejemplo, de un tramo de vía que puede dar lugar a accidentes, por ejemplo, un tramo de puente con hielo, un tramo de obra o un banco de niebla. Además del segmento de anillo circular 21A se destaca ahora el segmento de anillo circular 21B. Dado que no se trata de un riesgo de colisión concreto, sino sólo de un riesgo general, se elige para el fondo el color 22B, por ejemplo, amarillo. Con este color el conductor relaciona intuitivamente un aviso de peligro general. Además de la representación en el dispositivo de instrumentos combinado 2, la tira luminosa 5 (no representada) se ilumina en amarillo. No se produce ninguna emisión acústica ni háptica del aviso de peligro.

Alternativamente a la figura 5, en la situación representada según la figura 6 el análisis de colisión muestra un resultado positivo, es decir, si no se cambia el movimiento del vehículo 1, se produce con toda seguridad una colisión. En el caso del riesgo de accidente se trata, por ejemplo, de un vehículo que se ha quedado parado o del final de un atasco. Para preparar al conductor eficazmente para la necesidad de una maniobra de desviación o de un frenado, no sólo se destaca visualmente el segmento de anillo circular 21B, sino que se elige adicionalmente para el fondo un color de señalización 22C, por ejemplo, rojo. El conductor relaciona con el mismo por intuición un peligro real. Además de la representación en el dispositivo de instrumentos combinado 2, se ilumina la tira luminosa 5 (no representada) en rojo y se emite una única señal de gong a través del altavoz 6. Por una parte, la señal de gong sirve para advertir al conductor, pero por otra parte tiene que ser tan discreta que se evite una reacción por reflejo del conductor, que en este momento aún no es necesaria.

En la figura 7 se muestra una situación en la que se ha alcanzado la condición para el tercer nivel de criticidad de tiempo y en la que el resultado del análisis de colisión ha sido negativo. Esta situación puede ser una consecuencia de la situación presentada en la figura 5, dado que el vehículo se ha acercado todavía más al tramo susceptible de accidente. Alternativamente esta situación también puede haber sido provocada por a la situación representada en la figura 6, ya que el conductor ya ha iniciado a tiempo y con éxito una maniobra de desviación, por lo que ya no se encuentra en línea de colisión con el vehículo que se ha quedado parado. Además de los segmentos de anillo circular 21A y 21B, se destaca ahora visualmente el segmento de anillo circular 21C. Como se trata solamente de un riesgo general, se elige para el fondo de nuevo el color 22B. La iluminación de la tira luminosa 5 se intensifica y empieza a parpadear, a fin de señalar al conductor la proximidad del riesgo (no representado). No se produce ninguna emisión acústica del aviso de peligro. Sin embargo, opcionalmente se puede prever que el conductor reciba un aviso háptico en el sentido de que el acelerador 13 se someta a una contrapresión mayor. Esto le recuerda al conductor que en una zona de mayor riesgo una reducción de la velocidad puede reducir generalmente el riesgo de accidente y la gravedad del mismo.

Alternativamente a la figura 7, en la situación según la figura 8 el resultado del análisis de colisión vuelve a ser positivo, es decir, sin un cambio del movimiento del vehículo 1 se produce con toda seguridad una colisión. Para señalar al conductor la última posibilidad de iniciar por sí mismo una maniobra de desviación o un frenado, no sólo se destaca visualmente el segmento de anillo circular 21C y se elige como fondo el color de señalización 22C, sino que además se intensifica la iluminación de la tira luminosa 5 (no representada) y se emite un sonido de alarma de 2 kHz a través del altavoz 6. El aviso de peligro se emite además de forma háptica, para lo que el volante 12 vibra ligeramente y se aumenta la presión de frenado en el sistema de frenado 14.

En lugar de la diferenciación visual o además de la diferenciación visual por medio de colores de fondo diferentes, también pueden ser diferentes el color, la luminosidad y/o el grado de transparencia de los segmentos de anillo circular, respectivamente en función del resultado del análisis de colisión.

En la figura 9 se representa una situación durante un proceso de estacionamiento o de maniobra. Al final de un viaje se registra, por ejemplo, que el vehículo se ha parado. A continuación, se determina de nuevo la clase de situación de marcha y se cambia la representación de anillo circular 20 de una vista en perspectiva a una vista en planta. De este modo se advierte al conductor de la necesidad de contar con más riesgos de accidente desde todas las direcciones. En el caso mostrado se ha colocado la marcha atrás y se ha detectado un riesgo de accidente en el sector trasero del vehículo. Según el nivel de criticidad de tiempo asignado se destacan visualmente los segmentos de anillo circular 21D – 21F. En función del resultado del análisis de colisión se diferencia la emisión del aviso de peligro. En caso de un análisis de colisión positivo, se emite, además de la emisión visual del aviso de peligro, una señal acústica a través del altavoz 6.

Durante un proceso de estacionamiento o maniobra la representación de anillo circular 20 no sólo se muestra en el dispositivo de instrumentos combinado 2, sino también automáticamente en la pantalla multifuncional 4 y, en su caso, en otra pantalla. De esta manera se garantiza que, cuando debido a giros no favorables del volante se

obstaculice la vista sobre el dispositivo de instrumentos combinado 2, el conductor pueda leer la representación de los anillos circulares 20 en otra posición.

Lista de referencias

5	1	Vehículo
	2	Dispositivo de instrumentos combinado
	3	Instrumentos redondos
	4	Pantalla multifuncional
	5	Tira luminosa
10	6	Altavoz
	7	Unidad de control
	8	Unidad de evaluación
	9	Sensores de distancia
	10	Sistema de cámara
15	11	Receptor GPS
	12	Volante
	13	Acelerador
	14	Sistema de frenado
	20, 20'	Representación de anillo circular
20	21A – 21G	Segmentos de anillo circular
	22A – 22C	Color de representación
	30	Inicialización
	31	Determinación de la situación de marcha
	32	Registro del riesgo de accidente
25	33	Análisis de colisión
	34	Asignación de un nivel de criticidad de tiempo
	35	Consolidación del resultado
	36	Emisión del aviso de peligro

30

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la emisión de avisos de peligro de un sistema de asistencia al conductor (2 – 14) en un vehículo (1), en el que
- 5 - se registran datos relativos al movimiento del vehículo (1) y datos relativos a riesgos de accidente en el entorno del vehículo (1) (32),
- se calcula a partir del movimiento registrado del vehículo (1) un movimiento planificado del vehículo (1),
- los datos registrados se evalúan y se asignan a una clase de riesgo de accidente concreta, para lo que se analiza si sin un cambio del movimiento previsto del vehículo (1) se va a producir una colisión del vehículo (1) con otro objeto diferenciando en la asignación de clase de los riesgos de accidente entre colisiones inminentes y zonas de riesgo, partiendo en el caso de las colisiones inminentes, por parte del sistema, de una colisión, si no se cambia el movimiento previsto del vehículo (1), y partiendo en el caso de las zonas de riesgo registradas sin certeza de la posibilidad de que se produzca una colisión,
- 10 - determinando el tiempo hasta alcanzar una posición del riesgo de accidente y/o hasta un momento en el que resulte necesario un cambio del movimiento del vehículo para evitar la colisión,
- 15 - asignando al riesgo d accidente, en función del tiempo determinado, un nivel de criticidad de tiempo (34) y
- emitiendo en dependencia de la clase de riesgo de accidente asignada y del nivel de criticidad de tiempo un aviso de peligro (36), cuyo tipo depende del resultado del análisis de colisión (33) y del nivel de criticidad de tiempo, y comunicándose si el aviso se refiere sólo a un riesgo general o a una colisión inminente.
- 20
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que el tipo de aviso de peligro se diferencia visualmente en dependencia del resultado del análisis de colisión (33).
3. Procedimiento según la reivindicación 2, caracterizado por que
- 25 - el aviso de peligro comprende una representación de anillos y/o de segmentos anulares (20) que simbolizan el entorno del vehículo,
- el tipo de emisión de la representación de anillos (20) depende del resultado del análisis de colisión (33),
- siendo el número de anillos y/o segmentos de anillo (21A – 21F) independiente del resultado del análisis de colisión (33).
- 30
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 ó 3, caracterizado por que la representación visual del aviso de peligro se diferencia en el color (22A – 22C), en la luminosidad, en el grado de transparencia y/o en su modelo temporal.
- 35
5. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que
- para un primer nivel de criticidad de tiempo no se produce ninguna diferenciación acústica y/o háptica de la emisión del aviso de peligro, independientemente del resultado del análisis de colisión (33) y
- para un segundo nivel de criticidad de tiempo se produce una diferenciación acústica y/o háptica de la emisión del aviso de peligro en dependencia del resultado del análisis de colisión (33).
- 40
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 2 a 5, caracterizado por que
- a partir de la dirección, velocidad, conducción y/o posición de la caja de cambios del vehículo se calcula una clase de situación de marcha (31) y
- al cambiar entre dos clases de situación de marcha (31) se cambia en la emisión visual del aviso de peligro la perspectiva del entorno del vehículo simbolizado por la posición de anillos (20).
- 45
7. Procedimiento según la reivindicación 6, caracterizado por que
- se registra un proceso de estacionamiento o maniobra y
- la posición de anillos (20) varía al cambiar en el proceso de estacionamiento o maniobra a una vista en planta (20').
- 50

8. Procedimiento según la reivindicación 6 ó 7, caracterizado por que al cambiar entre dos clases de situación de marcha (31) la posición de anillos (20) del entorno del vehículo se representa de forma alternativa o adicional a una posición de indicación cambiada (2; 4).

5 9. Sistema de asistencia al conductor para la puesta en práctica del procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende

- una pluralidad de sensores (9, 10, 11) para el registro de datos relativos al movimiento del vehículo (1) y de datos relativos a riesgos de accidente en el entorno del vehículo (1),

10 - una unidad de evaluación (8) con la que se pueden evaluar los datos registrados y asignarlos a una clase de riesgo de accidente concreta, para lo que por medio de la unidad de evaluación (8) se puede derivar de un movimiento del vehículo (1) un movimiento previsto del vehículo (1) y comprobar si, en ausencia de un cambio del movimiento previsto del vehículo (1), se va a producir una colisión del vehículo (1) con otro objeto,

- elementos de emisión (2, 4, 5, 6) para la emisión de avisos de peligro y

15 - una unidad de control (7) conectada a la unidad de evaluación (8) o a los elementos de emisión (2, 4, 5, 6) y que controla los elementos de emisión (2, 4, 5, 6) de manera que los avisos de peligro se puedan emitir en dependencia de la clase de riesgo de accidente asignada,

caracterizado por que

20 - por medio de la unidad de evaluación (8) se diferencia en la asignación de clase de los riesgos de accidente entre colisiones inminentes y zonas de riesgo, partiendo la unidad de evaluación (8) en caso de colisiones inminentes sistemáticamente de una colisión, si el movimiento previsto del vehículo (1) no se cambia y, en caso de zonas de riesgo, de la posibilidad no segura de que se produzca una colisión,

- se determina el tiempo hasta alcanzar una posición del riesgo de accidente y/o hasta un momento en el que sea necesario un cambio del movimiento del vehículo para evitar una colisión,

25 - se asigna al riesgo de accidente, en dependencia del tiempo determinado, un nivel de criticidad de tiempo (34) y por que

- por medio de la unidad de control (7) los elementos de emisión (2, 4, 5, 6) se pueden activar de manera que la clase de emisión del aviso de peligro dependa del resultado del análisis de colisión (33) y del nivel de criticidad de tiempo.

30

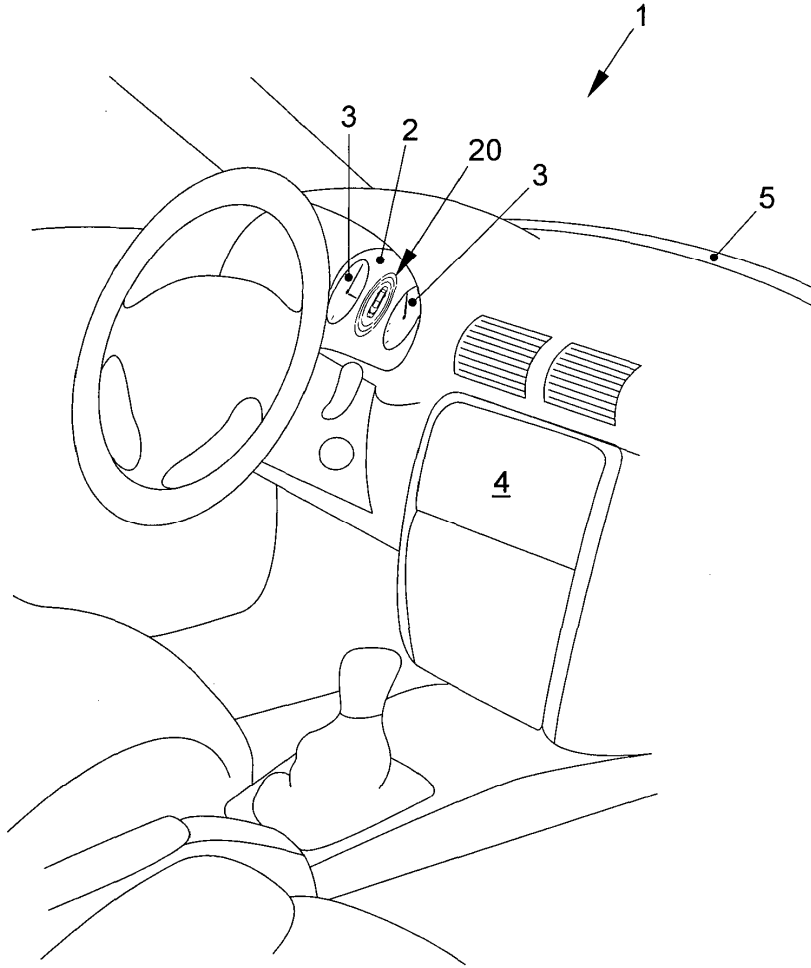


FIG. 1

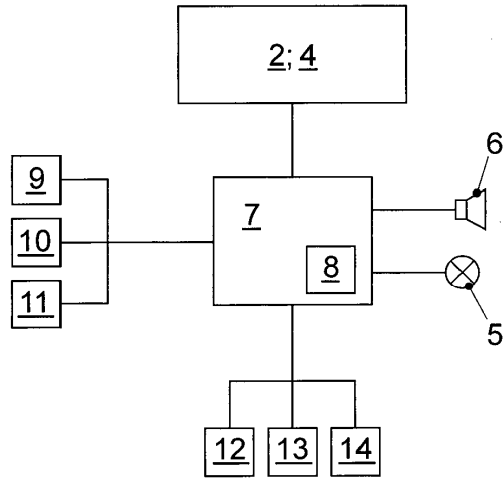


FIG. 2

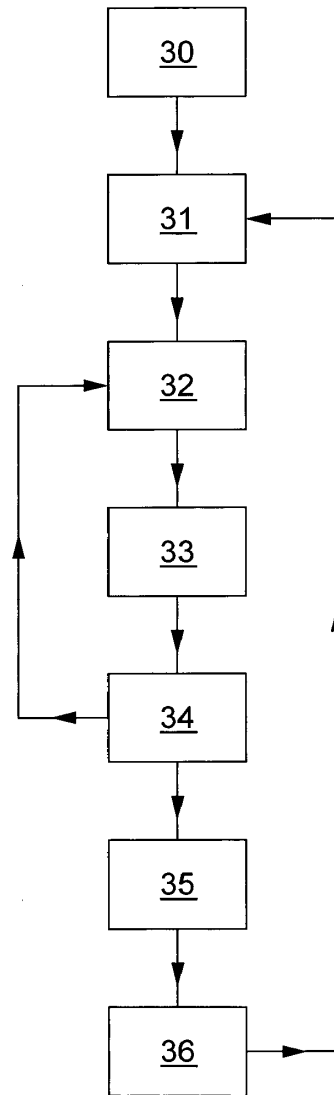


FIG. 3

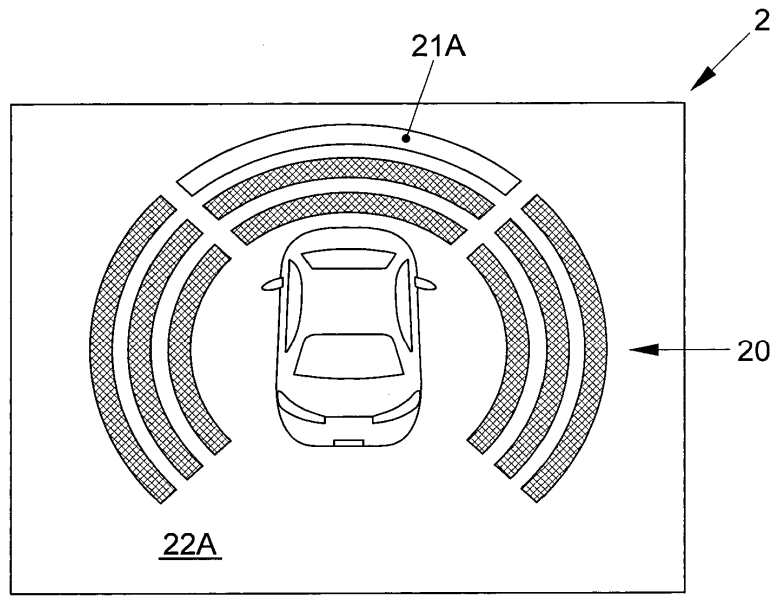


FIG. 4

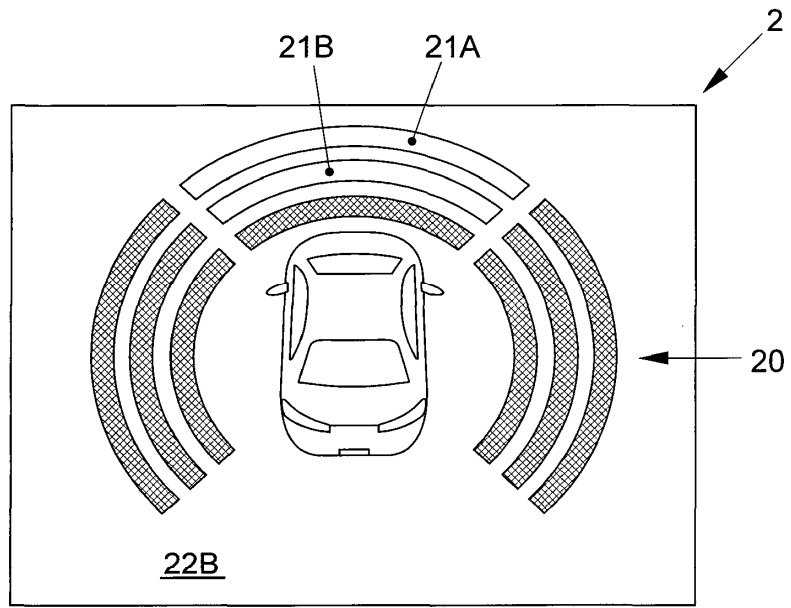


FIG. 5

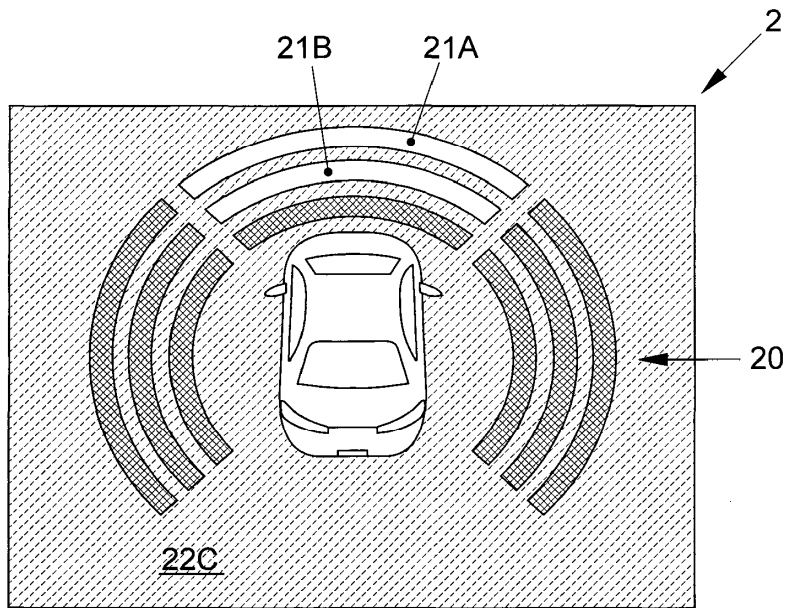


FIG. 6

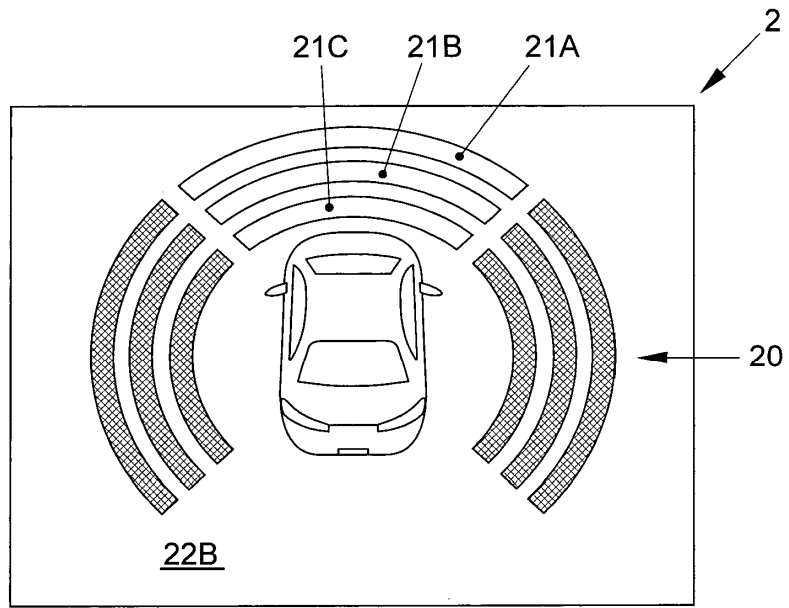


FIG. 7

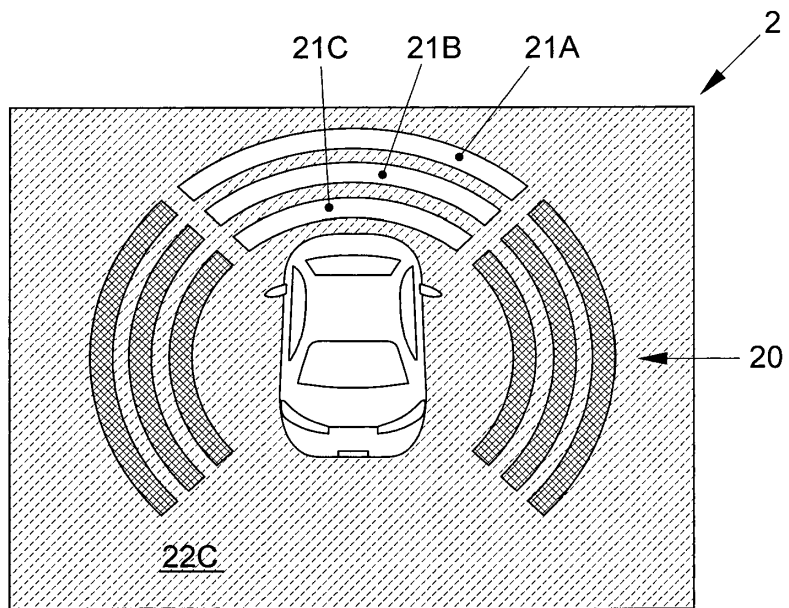


FIG. 8

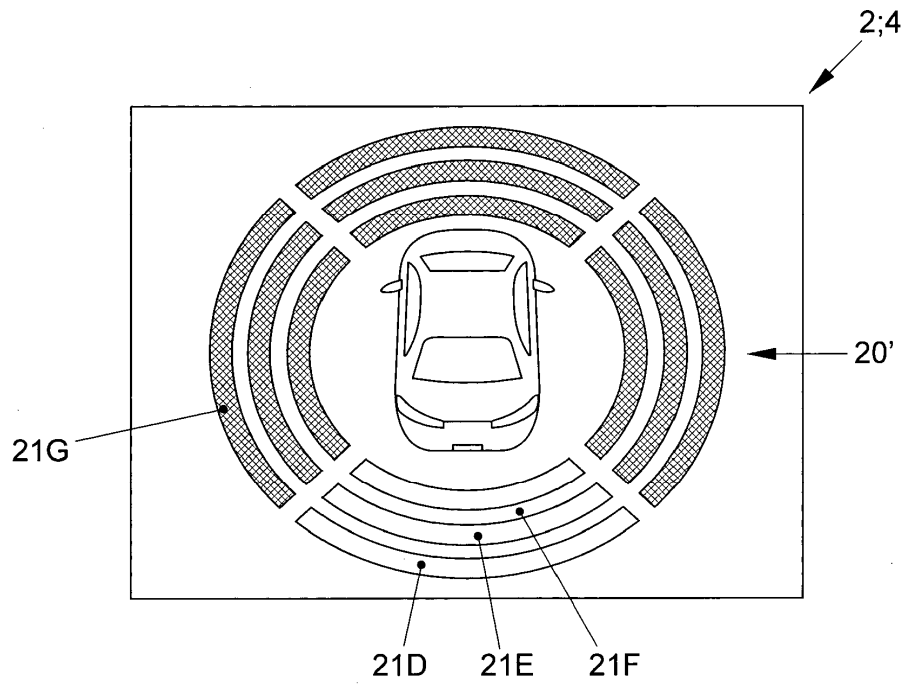


FIG. 9