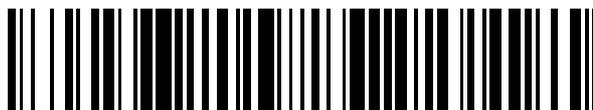


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 586 065**

51 Int. Cl.:

B60R 21/0134 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.01.2013** E 13152189 (0)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.05.2016** EP 2631125

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para determinar la plausibilidad en un sistema sensorial predictivo**

30 Prioridad:

24.02.2012 DE 102012202835

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

11.10.2016

73 Titular/es:

**ROBERT BOSCH GMBH (100.0%)
Postfach 30 02 20
70442 Stuttgart, DE**

72 Inventor/es:

**FREIENSTEIN, HEIKO;
SETTELE, AXEL y
OSWALD, KLAUS**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 586 065 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 y dispositivo para determinar la plausibilidad en un sistema sensorial predictivo

Estado de la técnica

5 La presente invención hace referencia a un procedimiento para determinar la plausibilidad en un sistema sensorial predictivo de un vehículo, a un dispositivo correspondiente así como a un producto de programa de ordenador correspondiente.

Mediante un llamado sensor frontal (del inglés upfront) puede detectarse el impacto en un vehículo. En particular para detectar el impacto con un peatón pueden utilizarse sensores de protección de peatones. Puede utilizarse un sistema sensorial predictivo para apoyar la detección de colisiones.

10 La interpretación de datos basados en un sistema sensorial del entorno es en general una tarea de clasificación muy exigente, que no puede ser resuelta al 100% ni siquiera por los mejores sistemas. Los datos enviados por el sistema sensorial del entorno pueden verse afectados en determinados casos por errores a causa de las complejas situaciones en el entorno, lo que puede conducir a un llamado "falso positivo" o a unas desviaciones con serias consecuencias en los datos de partida. Si se utiliza un dato de este tipo, para activar por ejemplo una determinada fase del airbag, es necesario seleccionar de forma correspondiente baja su capacidad de influencia en relación a las
15 informaciones disponibles, o llevarse a cabo una determinación de plausibilidad independiente.

El documento DE 103 09 714 A1 revela un sensor con varios conmutadores para detectar un impacto.

El documento WO 2011/051224 A1 describe un procedimiento y un aparato de control para adaptar la rigidez de un parachoques irreversible de un vehículo.

20 Descripción de la invención

Ante estos antecedentes se presenta con la presente invención un procedimiento para determinar la plausibilidad en un sistema sensorial predictivo de un impacto mediante sensores de protección de peatones, asimismo un dispositivo que utiliza este procedimiento así como por último un producto de programa de ordenador correspondiente conforme a las reivindicaciones principales. Se deducen unas conformaciones ventajosas de las
25 respectivas reivindicaciones dependientes y de la siguiente descripción.

Los sensores de aceleración pueden utilizarse para activar un sistema de protección de peatones, por ejemplo en forma de un capó de motor activo o de un capó emergente (del inglés pop-up hood). A este respecto se disponen habitualmente al menos dos sensores de aceleración, llamados sensores de protección de peatones, sobre el revestimiento de absorción de impacto del vehículo.

30 Puede utilizarse un sistema sensorial predictivo para apoyar la detección de colisiones. Estos sistemas pueden basarse en diferentes principios de medición, como por ejemplo radar, vídeo, estéreo-vídeo, ultrasonidos, lidar u otros procedimientos, p.ej. imágenes de tiempo de vuelo (del inglés time-of-flight imager) en una cámara 3D. Mediante el empleo de una tecnología de este tipo puede prescindirse dado el caso del sensor frontal.

35 El sistema sensorial predictivo puede proporcionar antes de que se produzca el impacto y durante el impacto una señales de alto valor cualitativo, en donde los datos enviados por el sistema sensorial del entorno pueden verse afectados por errores en determinados casos a causa de las complejas situaciones en el entorno. Además de esto unos sensores de impacto, por ejemplo unos sensores de protección de peatones pueden proporcionar en una fase de impacto muy temprana, casi justo después del contacto, unas informaciones específicas del impacto.

40 Una determinación de plausibilidad de los datos resultantes de un sensor predictivo durante el impacto puede realizarse mediante el aprovechamiento de los datos de los sensores de protección de peatones. Mediante esta combinación de datos de entrada a partir de diferentes principios de medición puede seleccionarse de forma correspondiente alta la capacidad de influencia de estos datos plausibles en la decisión de las activaciones.

45 De este modo puede realizarse una combinación de datos de edición de un sistema sensorial predictivo con los datos de aceleración del sensor de protección de peatones. El sensor de protección de peatones puede estar aplicado a un revestimiento de parachoques y genera una señales tempranas en el desarrollo del impacto. Puede preverse una clasificación armonizada con un elevado peso con estos dos sistemas independientes, en un algoritmo central del aparato de control del airbag, o influir en la propia lógica de activación, p.ej. la elección de los sistemas de protección a activar. Una determinación de plausibilidad preconectada de los datos antes de entrar en el algoritmo central (del inglés core) ofrece la posibilidad de aprovechar óptimamente los puntos fuertes específicos de los
50 respectivos principios de sensibilidad.

5 Puede realizarse por lo tanto una combinación entre un sensor de velocidad de aproximación (del inglés closing velocity sensor), es decir, un sensor para detectar la dirección y la velocidad de un objeto que se aproxima al vehículo, con un sistema sensorial de protección de peatones de contacto expuesto. A este respecto puede recurrirse para ambos sistemas a sistemas conocidos. Puede emplearse de forma ventajosa un aprovechamiento de la información sobre impacto del sistema de protección de peatones para determinar la plausibilidad en la señal del sensor de velocidad de aproximación.

Un procedimiento para determinar la plausibilidad en un sistema sensorial predictivo de un vehículo comprende el paso siguiente:

10 determinación de plausibilidad de un parámetro de colisión determinado a partir de una señal sensorial del sistema sensorial predictivo, con la utilización de una señal sensorial de impacto, que representa una señal de un sensor de impacto del vehículo.

15 En el caso del vehículo puede tratarse de un vehículo a motor, por ejemplo de un automóvil, de un camión o de otro vehículo industrial. Por un sistema sensorial predictivo pueden entenderse uno o varios sensores, que antes de un impacto, es decir de una colisión, pronostica el mismo, es decir, un sistema sensorial predictivo puede emplearse antes de que se produzca un impacto para detectar un impacto. Por un sensor predictivo puede entenderse una cámara 2D, una cámara 3D, un sensor de infrarrojos, lidar, radar y/o de ultrasonidos. Mediante la valoración de los datos aportados por el sistema sensorial predictivo pueden detectarse a tiempo situaciones de impacto. A través de un sistema sensorial predictivo también pueden establecerse muchos parámetros de colisión importantes. A este respecto por un sistema sensorial predictivo puede entenderse también la combinación de uno o varios sensores con un tratamiento y una valoración de datos sensoriales. Un sistema sensorial predictivo puede usarse para detectar el entorno y establecer un modelo de entorno. De este modo puede entenderse también en general por un sistema sensorial predictivo la combinación entre sensores con una percepción, en donde la percepción comprende los tres componentes del tratamiento de datos sensoriales, la formación de objetos y el análisis de la situación.

25 Por un parámetro de colisión puede entenderse el tiempo hasta la colisión, un punto de colisión en el vehículo, un solapamiento del vehículo con el objeto de la colisión, una masa del objeto de la colisión, una velocidad de impacto o una velocidad de colisión, un ángulo de impacto y/o una clasificación de objetos de colisión. A este respecto el objeto de la colisión puede ser un vehículo, o un peatón, un árbol u otro cuerpo móvil o rígido.

30 Por una señal sensorial de impacto puede entenderse en general una señal de un sensor de impacto. En el caso del sensor de impacto puede tratarse de un sistema sensorial de contacto, por ejemplo para protección de peatones. En el caso del sensor de impacto puede tratarse por ejemplo de un sensor de aceleración, una guía de ondas y simultánea o alternativamente de una manguera de presión o de un sensor de manguera de aire. El sensor de impacto puede estar montado en un revestimiento de parachoques delantero del vehículo. El sensor de impacto puede estar dispuesto por ejemplo en el parachoques o en un material esponjoso del parachoques. El vehículo puede presentar al menos dos sensores de impacto. El vehículo puede presentar un sistema de sensores de impacto, el cual permite sacar una conclusión sobre el punto de impacto.

40 Un parámetro de colisión determinado como plausible en el paso de determinación de plausibilidad o una señal sensorial determinada como plausible puede transmitirse a una lógica de activación de un sistema de protección de pasajeros. La lógica de activación puede estar configurada para, con ayuda del parámetro de colisión determinado como plausible, autorizar o bloquear sistemas de protección. La lógica de activación puede estar realizada en un aparato de control. En el caso del sistema de protección de pasajeros puede tratarse de un sistema de retención, que puede comprender por ejemplo un airbag y/o un atirantador de cinturón.

45 El planteamiento conforme a la invención ofrece la ventaja de que el sistema sensorial puede entregar más informaciones que un sensor clásico, como p.ej. un sensor de impacto, un sensor frontal y/o un sensor de aceleración, y de que los datos del sistema sensorial predictivo están disponibles ya antes de un impacto. Mediante la determinación de plausibilidad puede eliminarse una afección por errores de los datos resultantes del sistema sensorial predictivo mediante el uso de los datos de un sensor de impacto, por ejemplo de un sensor de protección de peatones. Mediante la combinación entre los datos de partida a partir de diferentes principios de medición puede seleccionarse correspondientemente como alta la influencia de estos datos determinados como plausibles en la decisión de activación de sistemas de protección de pasajeros.

50 En el paso de determinación de plausibilidad se lleva a cabo un paso de valoración de un parámetro de colisión en cuanto a su fiabilidad, mediante la utilización de la señal sensorial de impacto. El cálculo de la fiabilidad puede hacer posible una valoración de los datos del sistema sensorial predictivo para sistemas de protección de pasajeros, que no podrían utilizarse sin la información adicional sobre la fiabilidad a causa de su propensión a los errores. La seguridad del sistema de protección de pasajeros puede aumentar mediante la utilización de informaciones procedentes de diferentes principios sensoriales.

En el paso de determinación de plausibilidad también se determina un valor de colisión a partir de la señal sensorial de impacto. En el paso de valoración puede establecerse la fiabilidad mediante una comparación entre el parámetro de colisión, determinado a partir de la señal sensorial del sistema sensorial predictivo, y el valor de colisión. A este respecto por un valor de colisión puede entenderse un valor que representa un instante de colisión, una estimación del punto de colisión o del punto de impacto, una información de penetración, una velocidad relativa o un solapamiento. El valor de colisión puede representar un valor derivado de valores de aceleración de al menos dos sensores de impacto. Mediante la comparación entre un parámetro de colisión ya establecido antes del impacto y un valor de colisión, establecido durante el impacto desde al menos un sensor de impacto, puede determinarse una estimación cualitativa y cuantitativa de la calidad o fiabilidad del parámetro de colisión procedente del sistema sensorial predictivo.

A este respecto en el paso de determinación de plausibilidad se lleva a cabo un paso de ponderación del parámetro de colisión en base a la fiabilidad y a una calidad de información, predeterminada para el parámetro de colisión. La calidad de información puede ser función de la clase del valor de colisión establecido. De este modo puede estar prevista una menor calidad de información para el instante de contacto y una calidad de información alta para una velocidad relativa. El parámetro de colisión ponderado puede transmitirse a un algoritmo central para un sistema de protección de pasajeros junto con el parámetro de colisión. El parámetro de colisión determinado como plausible y ponderado puede influir en la lógica de activación de un sistema de protección de pasajeros, con la finalidad de que los sistemas de protección se autoricen o bloqueen.

Además de esto el procedimiento puede presentar un paso de determinación del parámetro de colisión en forma de un instante de contacto, un solapamiento (del inglés overlap), un desplazamiento (del inglés offset), una velocidad de deformación, una masa de impacto y/o un punto de contacto a partir de la señal sensorial del sistema sensorial predictivo. Las diferentes formas del parámetro de colisión pueden influir en la lógica de activación para un sistema de protección de pasajeros y autorizar o bloquear sistemas de protección. De este modo pueden detectarse más datos que con los sensores de protección de pasajeros y/o sensores frontales, y estos datos puede estar disponibles también de forma más temprana.

Además de esto en el paso de determinación de plausibilidad puede determinarse la plausibilidad de otro parámetro de colisión determinado a partir de la señal sensorial del sistema sensorial predictivo, utilizando la señal sensorial de impacto. En el paso de ponderación puede ponderarse el otro parámetro de colisión en base a la fiabilidad, establecida para el otro parámetro de colisión, y otra calidad de información predeterminada para el otro parámetro de colisión. Es ventajoso que en la lógica de activación del sistema de protección de pasajeros no sólo esté disponible un parámetro de colisión, sino al menos dos. De este modo pueden mejorarse la calidad y la fiabilidad de todo el sistema.

Además de esto el procedimiento conforme a la invención puede presentar un paso de lectura de datos de la señal sensorial de impacto y, adicional o alternativamente, de la señal sensorial procedente del sistema sensorial predictivo. De este modo puede implementarse en un vehículo el procedimiento con independencia de otros sistemas.

Además de esto la señal sensorial de impacto puede estar configurada para indicar un estado del sensor de impacto y adicional o alternativamente de una línea de transmisión para la señal sensorial de impacto del sensor de impacto. En el paso de determinación de plausibilidad puede determinarse la plausibilidad del parámetro de colisión mediante la utilización del estado. Por un estado del sensor de impacto puede entenderse su aptitud para funcionar. De este modo durante un impacto puede resultar destruido el sensor de impacto. Esta información puede validar el impacto en sí mismo. En el paso de determinación de plausibilidad puede vigilarse regularmente el estado y, de este modo, determinarse la plausibilidad de un impacto detectado por el sistema sensorial predictivo.

El mazo de cables en el vehículo puede optimizarse para la valoración del estado del sensor de impacto. Para esto el mazo de cables puede presentar al menos tres ramales en la zona frontal del vehículo. Los tres ramales del mazo de cables pueden estar caracterizados de tal manera, que un ramal de mazo de cables cubra la zona frontal derecha, respectivamente un ramal la zona frontal central y el tercer ramal la zona frontal izquierda del vehículo. Debido a que en los sistemas de bus un sensor defectuoso puede conducir a una avería de todo el ramal, en el caso de un mazo de cables optimizado para esta aplicación, la valoración de la geometría del impacto puede realizarse a través de una vigilancia de bus. A este respecto el mazo de cables debe estar realizado de tal manera, que una colisión en un lado del vehículo solo destruya así el mazo de cables de ese lado.

La presente invención produce además un dispositivo que está configurado para llevar a cabo o aplicar los pasos del procedimiento conforme a la invención en unas instalaciones correspondientes. También mediante esta variante de realización de la invención en forma de un dispositivo, el objeto en el que basa la invención puede resolverse de forma rápida y eficiente.

Por un dispositivo puede entenderse de forma visible un aparato eléctrico, por ejemplo un aparato de control, que trata señales sensoriales y en función de ello emite señales de control y/o de datos. El dispositivo puede presentar

una interfaz, que puede estar configurada mediante hardware y/o software. En el caso de una configuración mediante hardware las interfaces pueden formar parte por ejemplo de un llamado ASICs de sistema, que contiene diferentes funciones del dispositivo. Sin embargo, también es posible que las interfaces sean circuitos de conmutación integrados propios o al menos se compongan parcialmente de elementos constructivos discretos. En el caso de una configuración mediante software las interfaces pueden ser módulos de software, que estén presentes por ejemplo en un microcontrolador junto a otros módulos de software.

Es también ventajoso un producto de programa de ordenador con código de programa, que puede estar archivado en un soporte legible por máquina como una memoria semiconductora, una memoria de disco duro o una memoria óptica, y que para llevara cabo el procedimiento se utiliza según una de las formas de realización descritas anteriormente, si el programa se desarrolla en un ordenador o en un aparato de control.

A continuación se explica la invención con más detalle, a modo de ejemplo, en base a los dibujos adjuntos. Aquí muestran:

la fig. 1 un vehículo con un dispositivo para la determinación de plausibilidad conforme a un ejemplo de realización de la presente invención;

la fig. 2 un diagrama de desarrollo de un ejemplo de realización de la presente invención como procedimiento;

la fig. 3 una exposición en imágenes de un vehículo con un sensor de protección de peatones y un sensor frontal; y

la fig. 4 un vehículo con un mazo de cables optimizado para valorar un impacto.

En la siguiente descripción de unos ejemplos de realización preferidos de la presente invención, se utilizan para los elementos representados en las diferentes figuras y que actúen de forma similar, los mismos o similares símbolos de referencia, en donde se prescinde de una descripción repetitiva de estos elementos.

La fig. 1 muestra una representación esquemática de un vehículo 100 con un dispositivo para determinar la plausibilidad en un sistema sensorial predictivo conforme a un ejemplo de realización de la presente invención.

El vehículo 100 presenta un sistema sensorial predictivo 110 y dos sensores de impacto 120. Los dos sensores de impacto 120 están dispuestos distanciados uno del otro, por ejemplo en lados enfrentados del vehículo 100. Conforme a este ejemplo de realización uno de los sensores de impacto 120 está dispuesto en la mitad delantera derecha del vehículo 100 y el otro de los sensores de impacto 120 en la mitad delantera izquierda del vehículo 100. Los sensores de impacto 120 están configurados para proporcionar respectivamente una señal de aceleración. El sistema sensorial predictivo 110 puede recibir también el nombre de sistema sensorial de entorno 110. El sistema sensorial predictivo 110 está configurado para proporcionar datos sensoriales. Una lógica sensorial 130 está configurada para establecer, a partir de los datos sensoriales del sistema sensorial predictivo 110, unos parámetros de colisión y transferirlos a una electrónica de valoración 140. La electrónica de valoración 140 está configurada para recibir tanto los parámetros de colisión de la lógica sensorial 130 como respectivamente la señal de aceleración de los dos sensores de impacto 120. La electrónica de valoración 140 está configurada para determinar la plausibilidad en al menos un parámetro de colisión de la lógica sensorial 130, en base al menos a una señal de aceleración de al menos un sensor de impacto 120. Conforme a un ejemplo de realización la electrónica de valoración 140 está configurada para, en base al menos a una señal de aceleración de al menos un sensor de impacto 120 determinar al menos un valor de colisión y combinarlo con un parámetro de colisión correspondiente, para determinar la plausibilidad en el parámetro de colisión. La salida de la electrónica de valoración 140 está unida a la entrada de una lógica de activación 150. La lógica de activación 150 está unida a un sistema de protección de pasajeros 160. La electrónica de valoración 140 está configurada para enviar a la lógica de activación 150 un parámetro de colisión determinado como plausible. La lógica de activación 150 está configurada para, en base al parámetro de colisión determinado como plausible, tomar una decisión de activación y enviarla al sistema de protección de pasajeros 160.

En un ejemplo de realización, en el caso de los sensores de impacto 120 se trata de sensores de protección de peatones 120. Los sensores de impacto 120 están montados en la zona delantera del vehículo, p.ej. en la zona del parachoques delantero. Los sensores de impacto 120 están configurados para, conforme a este ejemplo de realización, detectar valores de aceleración. Mediante la valoración de los valores de aceleración por parte de al menos dos sensores en la electrónica de valoración 140 no solo puede detectarse un impacto, sino que mediante la observación también del comportamiento en el tiempo, respectivamente de un desplazamiento en el tiempo entre los datos de los sensores de impacto 120, también pueden obtenerse informaciones sobre el punto de impacto con relación al punto de instalación de los sensores de impacto 120. Aparte de esto pueden determinarse mediante cálculos matemáticos valores de colisión adicionales, como velocidad de deformación, información sobre penetración o tamaño del punto de colisión o del punto de impacto.

El sensor predictivo 110 está configurado para detectar un posible objeto de colisión 180 en el entorno del vehículo antes de una colisión. El sensor predictivo 110 utiliza unos procedimientos y/o sensores sin contacto, que en parte ofrecen imágenes, como por ejemplo una cámara 2D, una cámara 3D, un sensor de infrarrojos, lidar, radar y/o ultrasonidos. El sensor predictivo 110 empleado puede estar afectado por errores. La lógica sensorial 130 está configurada para, en base a los datos proporcionados por el sensor predictivo, identificar el posible objeto de colisión 180 y determinar para el objeto de colisión 180 al menos un parámetro de colisión, y enviarlo a la electrónica de valoración 140.

En el ejemplo de realización representado en la fig. 1 debe esperarse una colisión entre el vehículo 100 y el objeto de colisión 180 en la mitad izquierda, en la dirección de marcha, del lado frontal del vehículo. La lógica sensorial 130 fijará un solapamiento entre el objeto de colisión 180 y el vehículo 100 de aprox. el 40% y proporcionará un valor correspondiente del solapamiento como parámetro de colisión.

La electrónica de valoración 140 está configurada para determinar la plausibilidad en o validar los parámetros de colisión que afectan al solapamiento y parámetros de colisión adicionales de la lógica sensorial 130, mediante la utilización de los valores de colisión determinados a partir de los datos de los sensores de impacto 120, y transmitir a la electrónica de activación 150 una señal dependiente de la determinación de plausibilidad. La señal transmitida a la electrónica de activación 150 contiene, conforme a este ejemplo de realización, informaciones sobre el instante, el punto y la gravedad de la colisión. Mediante la utilización de la señal transmitida a la electrónica de activación 150, la electrónica de activación 150 está configurada para activar un sistema de protección de pasajeros 160 correspondiente en el vehículo 100. En el caso del sistema de protección de pasajeros 160 puede tratarse de un atirantador de cinturón, de un airbag de conductor, copiloto y/o lateral o de otro medio de protección de pasajeros.

A continuación se describe con más detalle, en base a la fig. 1, un ejemplo de realización de la presente invención. A este respecto los sensores de impacto 120 están realizados como sensores de protección de peatones. El sistema sensorial predictivo 110 proporciona junto con la lógica sensorial 130, justo antes del impacto, ciertas informaciones en forma de parámetros de colisión. Justo después del impacto la lógica 140 establece, a partir de las señales de los sensores de protección de peatones 120, unos valores en parte correspondientes a los parámetros de colisión en forma de valores de colisión.

Un parámetro de colisión que define el tiempo hasta el impacto, es decir el tiempo hasta la colisión, se corresponde con un valor de colisión que define el tiempo de impacto, que se establece mediante un valor límite de aceleración a partir de la señal sensorial del sensor de impacto 120. Un parámetro de colisión que define el solapamiento, respectivamente el desplazamiento mutuo, de los dos participantes en la colisión, es decir el vehículo 100 y el objeto de colisión 180, se corresponde con un valor de colisión que define una información sobre el solapamiento, respectivamente el desplazamiento mutuo, de los dos participantes en la colisión 100, 180 obtenida de las señales de aceleración de los sensores de protección de peatones 120.

Conforme a un ejemplo de realización, el solapamiento o el desplazamiento mutuo de los dos participantes en la colisión 100, 180 puede determinarse mediante la electrónica de valoración 140 también con la ayuda del diagnóstico sobre los sensores de impacto 120 destruidos o los segmentos de bus destruidos. Para ello se vigila el estado de los sensores de impacto 120, sí como de los segmentos de bus de los que dependen los sensores de impacto 120. Los segmentos de bus están conformados a este respecto de tal manera, que un impacto en un lado del vehículo solo afecta también al sensor de impacto 120 en este lado y al segmento de bus en este lado del vehículo, respectivamente solo avería el segmento de bus en el lado del impacto.

Un parámetro de colisión que define la velocidad de impacto o la velocidad de colisión, establecido a partir de datos del sistema sensorial predictivo 110 se contrapone a un valor de colisión que define la estimación de la velocidad de deformación a partir de los valores de aceleración de los sensores de impacto 120. A un parámetro de colisión que define la masa del objeto de colisión 180 se contrapone de forma correspondiente un valor de colisión, que define la información de penetración establecida mediante el diagnóstico sensorial de los sensores de impacto 120. Al parámetro de colisión punto de colisión o punto de impacto, establecido por la lógica de valoración 130, se contrapone como valor de colisión correspondiente el tamaño del punto de colisión o del punto de impacto estimado en base a los valores sensoriales de impacto. Además de esto la lógica de valoración 130 emite, en cooperación con el sistema sensorial predictivo 110, otros valores como parámetros de colisión, como la clasificación de objetos y un ángulo de impacto.

Como se ha representado puede realizarse una estimación correspondiente, a partir de los datos de aceleración de los sensores de impacto 120, sobre algunos valores importantes representados como parámetros de colisión. Puede utilizarse una estimación respectivamente correspondiente como valor de colisión para determinar la plausibilidad en el respectivo parámetro de colisión.

Si los valores del sistema sensorial predictivo 110 se determinan como plausibilidad mediante el sistema sensorial de protección de peatones 120, los valores del sistema sensorial de entorno 110 con una ponderación alta se incluyen en el algoritmo y en la lógica de activación 150.

El instante de contacto (del inglés time-to-impact) antes citado, basado en datos del sistema sensorial de entorno 110, debe ajustarse al instante de contacto real T_0 . Este puede establecerse muy bien en un plazo de 1-2 ms, en el que por ejemplo se produce la superación de un valor umbral, a partir de los datos de aceleración de los sensores de impacto 120. El desplazamiento, el solapamiento y el punto de colisión (punto de impacto) pueden establecerse mediante la comparación entre diferentes valores de aceleración sensoriales o características derivadas.

$$A = |x_{izq} - x_{der}| / |x_{izq} + x_{der}|$$

Esta relación es una asimetría normalizada, que se utiliza en diferentes algoritmos, por ejemplo para determinar un desplazamiento sensorial frontal o un sistema de protección de peatones. A este respecto x_{izq} puede representar una aceleración detectada por el sensor de impacto 120 dispuesto a la izquierda y x_{der} una aceleración detectada por el sensor de impacto 120 dispuesto a la derecha. La velocidad de impacto y la velocidad de colisión (velocidad de aproximación) pueden estimarse a través de la intensidad de señal de todos los sensores, por ejemplo a través de la formación de una suma, teniendo en cuenta la asimetría normalizada de las señales, como en un cálculo de desplazamiento, a partir de los datos de aceleración.

El peso de la información en el algoritmo central, que es responsable de activar el sistema de protección de pasajeros 160, puede aumentarse en varias fases en función de la coincidencia y de la calidad de información, como se explica con los siguientes ejemplos.

De este modo en un ejemplo de realización, si existe coincidencia del instante de contacto con la estimación del tiempo hasta el impacto, puede elegirse una ponderación ligera. Una ponderación media puede elegirse, si existe coincidencia con la información sobre desplazamiento, a partir del diagnóstico o de las señales de aceleración. Puede elegirse un peso alto, si existe una coincidencia cuantitativa entre la velocidad relativa y el desplazamiento.

La información determinada como plausible, es decir por ejemplo un parámetro de colisión determinado como plausible, puede influir además en la lógica de activación 150, con la finalidad de que los sistemas de protección 160 se autoricen o bloqueen, o bien se varíen los tiempos de retardo. Por ejemplo un escenario detectado de desplazamiento o ángulo autoriza la activación de un airbag de cortina (del inglés inflatable curtain).

La fig. 2 muestra un diagrama de desarrollo de un procedimiento 200 para determinar la plausibilidad en un sistema sensorial predictivo conforme a un ejemplo de realización de la presente invención. El procedimiento 200 puede usarse, por ejemplo, para llevar a cabo durante un impacto mediante el sistema sensorial de protección de peatones 120 una determinación de plausibilidad del sistema sensorial predictivo 110 mostrado en la fig. 1. El sistema sensorial predictivo proporciona una señal sensorial 212. El procedimiento 200 comprende un paso 210 en el que se determina la plausibilidad de la señal sensorial 212 del sistema sensorial predictivo. El paso 210 de la determinación de plausibilidad emite la señal sensorial determinada como plausible, es decir, con la señal sensorial determinada como plausible, que se establece y emite en el paso 210, una lógica de activación puede activar o desactivar uno o varios dispositivos de protección de pasajeros.

Conforme a un ejemplo de realización, el procedimiento 200 comprende además un paso 213 de determinación de un parámetro de colisión 214 mediante la utilización de una señal sensorial de impacto 216, que representa una señal, por ejemplo del sensor de impacto 120 mostrado en la fig. 1 del vehículo 100. El paso 210 de la determinación de plausibilidad comprende conforme a este ejemplo de realización un paso 220 de valoración. En el paso 220 de valoración se determina una fiabilidad 223 para el parámetro de colisión 214, mediante la utilización de la señal sensorial de impacto 216. Para ello el paso de valoración 220 comprende un paso 225, en el que a partir de la señal sensorial de impacto 216 se establece un valor de colisión 227. Mediante una comparación entre el valor de colisión 227 y el parámetro de colisión 214 se determina la fiabilidad 223 del parámetro de colisión 214. El paso 220 de valoración va seguido de un paso 230 de ponderación. En el paso 230 se determina a partir del parámetro de colisión 214, de la fiabilidad 223 y de una calidad de información predeterminada, por ejemplo archivada en una instalación de memoria, una calidad 235 de la señal sensorial 212. Mediante la determinación de la calidad se determina la plausibilidad de la señal sensorial 212 del sistema sensorial predictivo 110 y puede emitirse la calidad 235 como resultado del paso de determinación de plausibilidad 210.

Conforme a un ejemplo de realización el procedimiento 200 comprende, antes del paso 210 de determinación de plausibilidad, un paso 250 de lectura de datos. En el paso 250 de la lectura de datos se leen el parámetro de colisión 214, determinado a partir de la señal sensorial 212 del sistema sensorial predictivo en el paso 213 de determinación, y la señal sensorial de impacto 216, y se proporcionan al paso 210 de determinación de plausibilidad. Asimismo en el paso 250 de lectura de datos se vigila el estado 255 del sistema sensorial de impacto 120 y se transmite al paso 210 de determinación de plausibilidad.

Los pasos 220, 230 de valoración y de ponderación dentro del paso 210 de determinación de plausibilidad pueden realizarse varias veces en paralelo para diferentes parámetros de colisión 214 y valores de colisión 227

equivalentes. En este caso se determinan en el paso 213 de determinación varios parámetros de colisión 214 y en el paso 225 de determinación de valores de colisión se determinan varios valores de colisión 227.

5 El paso 213 de determinación puede formar también parte, alternativamente, del paso 210 de determinación de plausibilidad. En este caso el paso 210 de determinación de plausibilidad puede estar caracterizado para, en lugar del parámetro de colisión 214, asumir la señal sensorial 212 y después, antes del paso 220 de valoración o alternativamente en el paso 220 de valoración, determinar el parámetro de colisión 214 a partir de la señal sensorial 212. De forma correspondiente a esto el paso 250 de lectura de datos puede alternativamente, en lugar del parámetro de colisión 214, leer la señal sensorial 212.

10 La fig. 3 muestra una representación en imágenes de un vehículo 100 con sensor de protección de peatones 120 y sensor frontal 320, conforme a un ejemplo de realización de la presente invención. En la fig. 3 el vehículo 100 presenta dos sensores de protección de peatones 120, que están montados en la zona frontal del vehículo 100 en el revestimiento de parachoques. Detrás del revestimiento de parachoques, es decir, en la dirección de la parte trasera del vehículo, están montados en la cámara de motor dos sensores frontales 320. A causa de un punto de instalación
15 situado más adentro, hacia el interior del vehículo, que los sensores de protección de peatones 120, los sensores frontales son superiores respecto a los sensores de protección de peatones 120 en cuanto a calidad de señal, envejecimiento, daños y/o modificaciones por parte del usuario del vehículo. Sin embargo, esto se compensa por medio de que pueden utilizarse los datos de los sensores de protección de peatones 120, para determinar la plausibilidad en datos procedentes de un sistema sensorial predictivo del vehículo 100. De este modo puede prescindirse del sensor frontal 320. En el interior del vehículo se encuentra la lógica de valoración 140, que está
20 unida a través de un bus de datos a los sensores de protección de peatones 120, al sistema sensorial predictivo y a los sensores frontales 320.

La fig. 4 muestra un vehículo 100 con un mazo de cables optimizado para valoración de impactos conforme a un ejemplo de realización de la presente invención. El vehículo 100 presenta en un lado, su lado frontal, una serie de sensores 410, de los que para una mejor visión de conjunto sólo uno posee el símbolo 410. Los sensores 410
25 pueden representar tanto sensores de protección de peatones como un sistema sensorial predictivo. Conforme a este ejemplo de realización en el caso de los sensores 410 se trata de sensores de peatones (del inglés pedestrian collision sensor). Cada uno de los sensores 410 está unido con un ramal 420, 430, 440 de un mazo de cables a una electrónica de valoración 140. La electrónica de valoración 140 puede estar caracterizada como un aparato de control. Conforme a este ejemplo de realización los ramales 420, 430, 440 están caracterizados de tal manera, que
30 no se cruzan con los cables o las líneas de otros ramales del mismo mazo de cables. El ramal de mazo de cables 420, que está asociado a uno de los sensores 410 dispuestos a la izquierda, se encuentra en la dirección de marcha del vehículo 100 solo en el lado izquierdo del vehículo 100. El ramal de mazo de cables 430, que está asociado a uno de los sensores centrales 410, se extiende en la dirección de marcha del vehículo 100 solo por el centro del vehículo 100. El ramal de mazo de cables 440, que está asociado a uno de los sensores 410 dispuestos a la derecha, se extiende en la dirección de marcha del vehículo 100 solo en el lado derecho del vehículo 100. La electrónica de valoración 140 está dispuesta espacialmente en el interior del vehículo 100.

Un mazo de cables optimizado como en la fig. 4 para valorar impactos ofrece, además de las señales sensoriales puras de los sensores 410, otras posibilidades de validación y determinación de plausibilidad. Un impacto en el lado izquierdo del vehículo también influirá solo directamente en los sensores 410 y los ramales de mazo de cables 420
40 del mazo de cables en el lado izquierdo del vehículo, es decir, los sensores 410 y simultánea o alternativamente el mazo de cables resultan dañados de tal manera, que la zona afectada del mazo de cables se avería, es decir, se averiará en el escenario descrito del ramal 420 del mazo de cables. La información sobre la avería del ramal 420 del mazo de cables puede valorarse y determinarse una plausibilidad un impacto en el lado izquierdo del vehículo, como se ha pronosticado por ejemplo a través de un sistema sensorial predictivo.

45 De este modo puede aprovecharse, además de las señales de aceleración, por ejemplo procedentes de sensores de impacto, también la capacidad de diagnóstico de los sensores o del bus de datos. Un impacto de un objeto con una masa elevada conduce, dado el caso, a la destrucción del sensor. Esto puede detectarse e incluso asociarse a un valor de desplazamiento. En los sistemas de bus el mazo de cables puede optimizarse para esta aplicación. Un sensor destruido puede conducir a la avería de todo el ramal del bus. Una valoración de la geometría de impacto, sin embargo, solo es posible si los sensores de un lado se reúnen en un ramal.

55 Los ejemplos de realización descritos y mostrados en las figuras sólo se han elegido a modo de ejemplo. Ejemplos de realización diferentes pueden combinarse entre ellos por completo o con relación a características aisladas. También un ejemplo de realización puede complementarse mediante características de otro ejemplo de realización. Además de esto los pasos de procedimiento conforme a la invención puede repetirse así como realizarse en una secuencia distinta a la descrita.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento (200) para determinar la plausibilidad en un sistema sensorial predictivo (110) de un vehículo (100), que comprende el paso siguiente:

5 determinación de plausibilidad (210) de un parámetro de colisión (214) determinado a partir de una señal sensorial (212) del sistema sensorial predictivo (110), con la utilización de una señal sensorial de impacto (216), que representa una señal de un sensor de impacto (120) del vehículo (100), en donde en el paso de determinación de plausibilidad (210) se lleva a cabo un paso de valoración (220) del parámetro de colisión (214) en cuanto a su fiabilidad (223), mediante la utilización de la señal sensorial de impacto (216), en donde en el paso de determinación de plausibilidad (210) se determina un valor de colisión (227) a partir de la señal sensorial de impacto (216) y en el paso de valoración (220) se establece la fiabilidad (223) mediante una comparación entre el parámetro de colisión (214) y el valor de colisión (227), caracterizado porque en el paso de determinación de plausibilidad (210) se lleva a cabo un paso de ponderación (230) del parámetro de colisión en base a la fiabilidad (223) y a una calidad de información, predeterminada para el parámetro de colisión (214).

15 2. Procedimiento conforme a la reivindicación 1, con un paso de determinación (240) del parámetro de colisión (214) en forma de un instante de contacto, un solapamiento, un desplazamiento, una velocidad de deformación, una masa de impacto y/o un punto de contacto a partir de la señal sensorial.

20 3. Procedimiento conforme a la reivindicación 1, en el que en el paso de determinación de plausibilidad (210) se determina una plausibilidad de otro parámetro de colisión (214) determinado a partir de la señal sensorial (212) del sistema sensorial predictivo (110), mediante la utilización de la señal sensorial de impacto (216), en donde en el paso de ponderación (230) se pondera el otro parámetro de colisión (214) en base a la fiabilidad (223), establecida para el otro parámetro de colisión (214), y otra calidad de información predeterminada para el otro parámetro de colisión (214).

25 4. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones anteriores, con un paso de lectura de datos (250) de la señal sensorial de impacto (216) y/o de la señal sensorial (212) procedente del sistema sensorial predictivo (110).

 5. Procedimiento conforme a una de las reivindicaciones anteriores, en el que la señal sensorial de impacto (216) está configurada para indicar un estado (255) del sensor de impacto y/o de una línea de transmisión para la señal sensorial de impacto (216) del sensor de impacto (120), y en el paso de determinación de plausibilidad (210) se determina una plausibilidad del parámetro de colisión (214) mediante la utilización del estado (255).

30 6. Dispositivo (140) para determinar la plausibilidad en un sistema sensorial predictivo (110) de un vehículo (100), en donde el dispositivo (140) está configurado para llevar a cabo los pasos de un procedimiento (200) conforme a una de las reivindicaciones 1 a 5.

 7. Producto de programa de ordenador con código de programa para llevar a cabo el procedimiento (200) según una de las reivindicaciones 1 a 5, si el programa se desarrolla en un dispositivo (140).

35

40

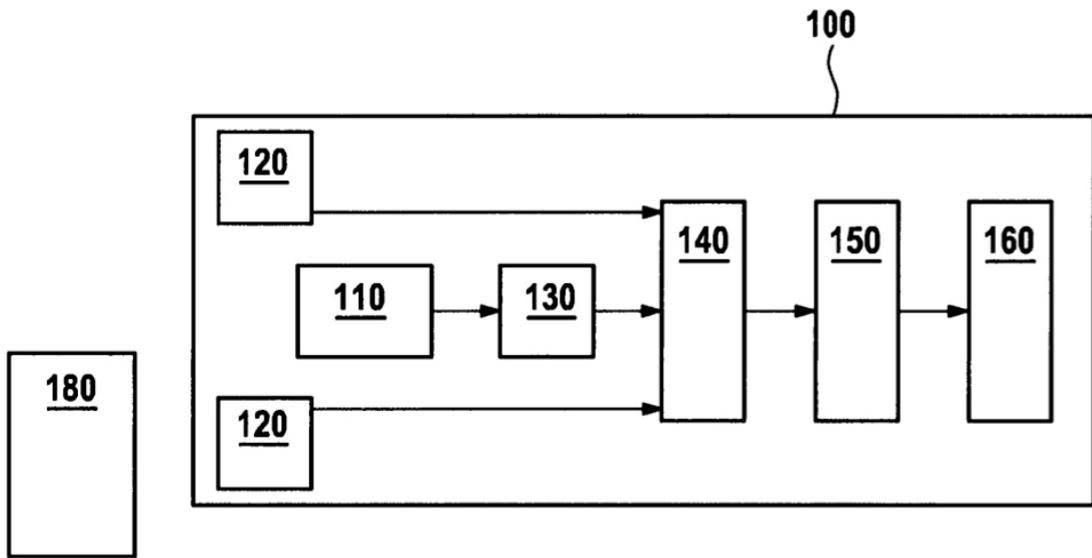


FIG. 1

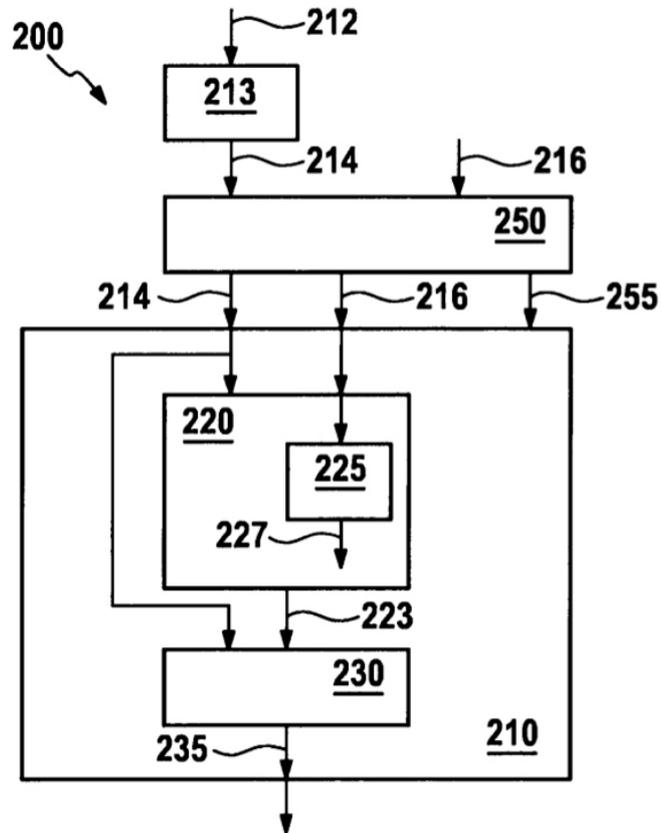


FIG. 2

FIG. 3

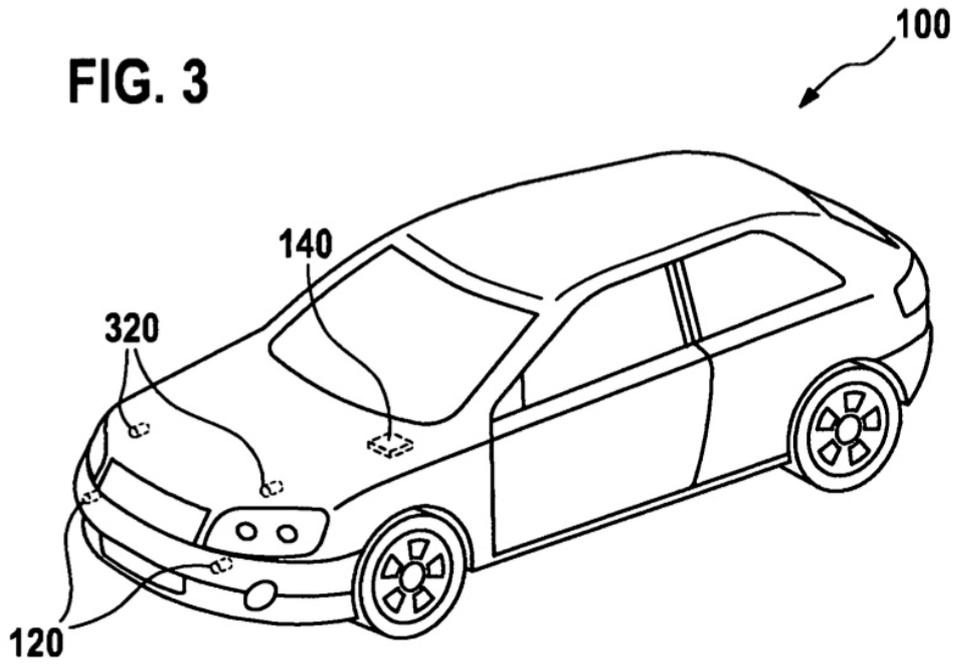


FIG. 4

