



(10) **DE 10 2017 210 301 A1** 2018.12.20

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2017 210 301.9**

(22) Anmeldetag: **20.06.2017**

(43) Offenlegungstag: **20.12.2018**

(51) Int Cl.: **B60R 21/013** (2006.01)

B60T 8/174 (2006.01)

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

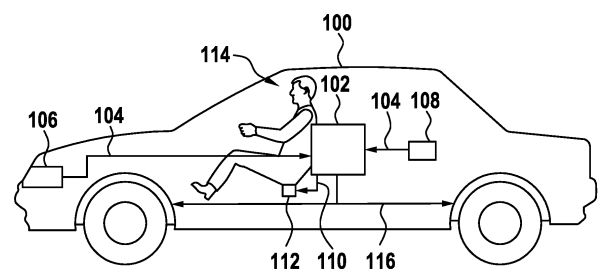
(72) Erfinder:

Koehler, Armin, 74343 Sachsenheim, DE; Schulz, Andreas, 74245 Löwenstein, DE; D'Addetta, Gian Antonio, 70563 Stuttgart, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Steuergerät zum Ansteuern einer Notbremsfunktion eines Fahrzeugs**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ansteuern einer Notbremsfunktion eines Fahrzeugs (100). Dabei wird zumindest eine Rückhalteeinrichtung (112) zum Zurückhalten zumindest eines Insassen (114) des Fahrzeugs (100) ansprechend auf ein Erkennen einer bevorstehenden Auslösung der Notbremsfunktion unter Verwendung zumindest eines Sensorsignals (104) zumindest eines Sensors (106, 108) des Fahrzeugs (100) aktiviert. Das Auslösen der Notbremsfunktion erfolgt, wenn die Rückhalteeinrichtung (112) aktiviert wurde.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung oder einem Verfahren nach Gattung der unabhängigen Ansprüche. Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auch ein Computerprogramm.

[0002] Die US 7,654,573 beschreibt ein Verfahren zum Straffen eines Sicherheitsgurtes bei Erkennen einer drohenden Kollision. In Abhängigkeit von einer Pedalbetätigung wird hierbei ein zweistufiges Straffkonzept umgesetzt.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Vor diesem Hintergrund werden mit dem hier vorgestellten Ansatz ein Verfahren zum Ansteuern einer Notbremsfunktion eines Fahrzeugs, ein Steuergerät, das dieses Verfahren verwendet, sowie schließlich ein entsprechendes Computerprogramm gemäß den Hauptansprüchen vorgestellt. Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im unabhängigen Anspruch angegebenen Vorrichtung möglich.

[0004] Es wird ein Verfahren zum Ansteuern einer Notbremsfunktion eines Fahrzeugs vorgestellt, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

Aktivieren zumindest einer Rückhalteeinrichtung zum Zurückhalten zumindest eines Insassen des Fahrzeugs ansprechend auf ein Erkennen einer bevorstehenden Auslösung der Notbremsfunktion unter Verwendung zumindest eines Sensorsignals zumindest eines Sensors des Fahrzeugs; und

Auslösen der Notbremsfunktion, wenn die Rückhalteeinrichtung aktiviert wurde.

Unter einer Notbremsfunktion kann eine Funktion eines Fahrerassistenzsystems zum automatischen Abbremsen des Fahrzeugs in einer Notsituation, etwa bei einer bevorstehenden Kollision, verstanden werden. Die Notbremsfunktion kann hierzu beispielsweise auf Signale einer Umfeldsensorik zum Erfassen eines Umfelds des Fahrzeugs oder einer Fahrzeugsensorik zum Erfassen verschiedener Fahrzeugparameter, die einen aktuellen Fahrzustand des Fahrzeugs charakterisieren, wie etwa Geschwindigkeit, Lenkwinkel oder Gierrate, zurückgreifen. Unter einer Rückhalteeinrichtung kann eine reversible oder irreversible Sicherheitseinrichtung verstanden werden. Beispielsweise kann es sich bei der Rückhalteeinrichtung um einen Gurtstraffer oder einen Sitzverstellmechanismus handeln. Bei dem Sensorsignal kann es sich um ein von der Umfeldsensorik, von der Fahrzeug-

sensorik, von einer Innenraum- oder Sitzbelegungssensorik des Fahrzeugs oder von zumindest zwei der genannten Sensorsysteme bereitgestelltes Signal handeln. Beispielsweise kann die Notbremsfunktion nach Ablauf einer fest vorgegebenen oder in Abhängigkeit von einer prädefinierten Unfallschwere variierbaren Zeitspanne nach Aktivierung der Rückhalteeinrichtung ausgelöst werden, wobei entsprechende Brems- oder Lenkaktoren des Fahrzeugs angesteuert werden.

[0005] Der hier vorgestellte Ansatz beruht auf der Erkenntnis, dass eine reversible Sicherheitseinrichtung wie ein Gurtstraffer oder ein Sitzverstellmechanismus vor einer prädefinierten automatischen Notbremsung eines Fahrzeugs aktiviert werden kann. Dadurch kann sichergestellt werden, dass die Fahrzeuginsassen in einer definierten Position fixiert sind, bevor das Fahrzeug scharf abgebremst wird. Somit können Verletzungen der Fahrzeuginsassen vermieden oder zumindest abgemildert werden. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die der automatischen Notbremsung vorangehende Aktivierung der Sicherheitseinrichtung beispielsweise abhängig von einer prädefinierten Unfallschwere erfolgt.

[0006] Gemäß einer Ausführungsform kann im Schritt des Aktivierens die Rückhalteeinrichtung aktiviert werden, um einen Gurt des Insassen zu straffen oder, zusätzlich oder alternativ, einen Sitz des Insassen zu verstellen. Dadurch kann der Insasse vor der Notbremsung in einer definierten Position sicher fixiert werden. Somit können Verletzungen des Insassen bei der Notbremsung wirksam verhindert werden.

[0007] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann in einem Schritt des Ermitteln eine voraussichtliche Unfallschwere, eine Position des Insassen oder eine Masse des Insassen oder eine Kombination aus zumindest zwei der genannten Parameter unter Verwendung des Sensorsignals ermittelt werden. Dementsprechend kann im Schritt des Aktivierens die Rückhalteeinrichtung abhängig von der Unfallschwere, der Position des Insassen oder der Masse des Insassen aktiviert werden. Unter einer Unfallschwere kann beispielsweise ein Gewichtungswert verstanden werden, anhand dessen eine erkannte Fahrsituation hinsichtlich einer davon ausgehenden Gefährdung für den Insassen oder andere Verkehrsteilnehmer gewichtet werden kann. Dabei kann das Sensorsignal beispielsweise ein von einem Innenraumsensor zum Erfassen eines Innenraums des Fahrzeugs oder, alternativ oder zusätzlich, von einem Sitzbelegungssensor zum Erfassen einer Sitzbelegung des Fahrzeugs erzeugtes Signal repräsentieren. Durch diese Ausführungsform kann die Schutzwirkung des Verfahrens deutlich erhöht werden.

[0008] Es ist ferner vorteilhaft, wenn im Schritt des Aktivierens die Rückhalteeinrichtung abhängig von der voraussichtlichen Unfallschwere verzögert oder beschleunigt aktiviert wird. Beispielsweise kann die Rückhalteeinrichtung bei ermittelter geringer Unfallschwere verzögert oder bei ermittelter hoher Unfallschwere beschleunigt ab Erkennen der bevorstehenden Auslösung der Notbremsfunktion aktiviert werden. Dadurch kann sichergestellt werden, dass der Insassen je nach Unfallschwere stets in der bestmöglichen Position fixiert ist, bevor das Fahrzeug automatisch abgebremst wird.

[0009] Das Verfahren kann zudem einen Schritt des Erkennens der bevorstehenden Auslösung der Notbremsfunktion unter Verwendung des Sensorsignals umfassen. Dabei kann das Sensorsignal ein von einem Umfeldsensor zum Erfassen eines Umfelds des Fahrzeugs oder, zusätzlich oder alternativ, von einem Fahrzeugsensor zum Erfassen eines aktuellen Fahrzustands des Fahrzeugs erzeugtes Signal repräsentieren. Unter einem Umfeldsensor kann beispielsweise eine Kamera oder ein Radar-, Lidar- oder Ultraschallsensor verstanden werden. Unter einem Fahrzeugsensor kann beispielsweise ein Beschleunigungs- oder Lenkradwinkelsensor verstanden werden. Durch diese Ausführungsform kann eine zuverlässige und schnelle Erkennung einer automatischen Notbremsung bedingenden Notsituation des Fahrzeugs gewährleistet werden.

[0010] Dieses Verfahren kann beispielsweise in Software oder Hardware oder in einer Mischform aus Software und Hardware, beispielsweise in einem Steuergerät, implementiert sein.

[0011] Der hier vorgestellte Ansatz schafft ferner ein Steuergerät, das ausgebildet ist, um die Schritte einer Variante eines hier vorgestellten Verfahrens in entsprechenden Einrichtungen durchzuführen, anzuordnen bzw. umzusetzen. Auch durch diese Ausführungsvariante der Erfindung in Form eines Steuergeräts kann die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe schnell und effizient gelöst werden.

[0012] Hierzu kann das Steuergerät zumindest eine Recheneinheit zum Verarbeiten von Signalen oder Daten, zumindest eine Speichereinheit zum Speichern von Signalen oder Daten, zumindest eine Schnittstelle zu einem Sensor oder einem Aktor zum Einlesen von Sensorsignalen von dem Sensor oder zum Ausgeben von Steuersignalen an den Aktor und/oder zumindest eine Kommunikationsschnittstelle zum Einlesen oder Ausgeben von Daten aufweisen, die in ein Kommunikationsprotokoll eingebettet sind. Die Recheneinheit kann beispielsweise ein Signalprozessor, ein Mikrocontroller oder dergleichen sein, wobei die Speichereinheit ein Flash-Speicher, ein EPROM oder eine magnetische Speichereinheit sein kann. Die Kommunikationsschnittstelle

kann ausgebildet sein, um Daten drahtlos und/oder leitungsgebunden einzulesen oder auszugeben, wobei eine Kommunikationsschnittstelle, die leitungsgebundene Daten einlesen oder ausgeben kann, diese Daten beispielsweise elektrisch oder optisch aus einer entsprechenden Datenübertragungsleitung einlesen oder in eine entsprechende Datenübertragungsleitung ausgeben kann.

[0013] Unter einem Steuergerät kann vorliegend ein elektrisches Gerät verstanden werden, das Sensorsignale verarbeitet und in Abhängigkeit davon Steuer- und/oder Datensignale ausgibt. Das Steuergerät kann eine Schnittstelle aufweisen, die hard- und/oder softwaremäßig ausgebildet sein kann. Bei einer hardwaremäßigen Ausbildung können die Schnittstellen beispielsweise Teil eines sogenannten System-ASICs sein, der verschiedenste Funktionen des Steuergeräts beinhaltet. Es ist jedoch auch möglich, dass die Schnittstellen eigene, integrierte Schaltkreise sind oder zumindest teilweise aus diskreten Bauelementen bestehen. Bei einer softwaremäßigen Ausbildung können die Schnittstellen Softwaremodule sein, die beispielsweise auf einem Mikrocontroller neben anderen Softwaremodulen vorhanden sind.

[0014] In einer vorteilhaften Ausgestaltung erfolgt durch das Steuergerät eine Steuerung des Fahrzeugs. Hierzu kann das Steuergerät beispielsweise auf Sensorsignale wie Beschleunigungs-, Druck-, Lenkwinkel- oder Umfeldsensordaten zugreifen. Die Ansteuerung erfolgt über Aktoren wie Brems- oder Lenkaktoren oder ein Motorsteuergerät des Fahrzeugs.

[0015] Von Vorteil ist auch ein Computerprogrammprodukt oder Computerprogramm mit Programmcode, der auf einem maschinenlesbaren Träger oder Speichermedium wie einem Halbleiterspeicher, einem Festplattenspeicher oder einem optischen Speicher gespeichert sein kann und zur Durchführung, Umsetzung und/oder Ansteuerung der Schritte des Verfahrens nach einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen verwendet wird, insbesondere wenn das Programmprodukt oder Programm auf einem Computer oder einer Vorrichtung ausgeführt wird.

[0016] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs mit einem Steuergerät gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Steuergeräts aus **Fig. 1**;

Fig. 3 ein Blockschaltbild zur Darstellung eines möglichen Ablaufs eines Verfahrens gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 4 ein Diagramm zur Darstellung eines Kraftverlaufs einer Gurtspannkraft und einer Fahrzeugverzögerung beim Ansteuern einer Notbremsfunktion durch ein Steuergerät gemäß einem Ausführungsbeispiel; und

Fig. 5 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0017] In der nachfolgenden Beschreibung günstiger Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden für die in den verschiedenen Figuren dargestellten und ähnlich wirkenden Elemente gleiche oder ähnliche Bezugszeichen verwendet, wobei auf eine wiederholte Beschreibung dieser Elemente verzichtet wird.

[0018] **Fig. 1** zeigt eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs **100** mit einem Steuergerät **102** gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das Steuergerät **102** ist ausgebildet, um ein Sensorsignal **104**, das gemäß diesem Ausführungsbeispiel ein von einem Umfeldsensor **106** zum Erfassen eines Umfelds des Fahrzeugs **100** sowie von einem Fahrzeugsensor **108** zum Erfassen eines aktuellen Fahrzustands des Fahrzeugs **100** erzeugtes Signal repräsentiert, zu empfangen und dieses im Hinblick auf die Erkennung einer voraussichtlichen Notsituation, die eine automatische Notbremsung des Fahrzeugs **100** auslöst, auszuwerten. Erkennt das Steuergerät **102** im Rahmen dieser Auswertung eine solche Notsituation, die somit eine bevorstehende Auslösung einer Notbremsfunktion des Fahrzeugs **100** impliziert, so erzeugt das Steuergerät **102** ein Aktivierungssignal **110** zum Aktivieren zumindest einer Rückhalteeinrichtung **112** zum Zurückhalten eines Insassen **114**. Die Rückhalteeinrichtung **112** ist gemäß **Fig. 1** beispielhaft als Gurtstraffer realisiert. Beispielsweise kann es sich bei der Rückhalteeinrichtung **112** jedoch auch um eine andere, insbesondere reversible Rückhalteeinrichtung wie etwa ein Sitzverstellmechanismus zum Verstellen eines Sitzes des Insassen **114** handeln. Durch die Aktivierung der Rückhalteeinrichtung **112** wird der Insasse **114** beispielsweise durch Straffen des Gurtes im Sitz fixiert. Erst nach der Aktivierung der Rückhalteeinrichtung **112** erzeugt das Steuergerät **102** ein Auslösesignal **116** zum Auslösen der Notbremsfunktion, etwa durch entsprechendes Betätigen von Brems- oder Lenkaktoren des Fahrzeugs **100**. Durch eine derartige zeitlich versetzte Aktivierung der Rückhalteeinrichtung **112** und der Notbremsfunktion kann erreicht werden, dass der Insasse **114** bei der durch die Notbremsung verursachten Fahrzeugverzögerung einem möglichst geringen Verletzungsrisiko ausgesetzt ist.

[0019] **Fig. 2** zeigt eine schematische Darstellung eines Steuergeräts **102** aus **Fig. 1**. Das Steuergerät **102** umfasst eine Aktivierungseinheit **210** zum Erzeugen und Ausgeben des Aktivierungssignals **110** zum Aktivieren der Rückhalteeinrichtung unter Verwen-

dung des Sensorsignals **104** sowie eine mit der Aktivierungseinheit **210** gekoppelte Auslöseeinheit **220** zum Erzeugen und Ausgeben des Auslösesignals **116** zum Auslösen der Notbremsfunktion unter Verwendung des Aktivierungssignals **110**.

[0020] **Fig. 3** zeigt ein Blockschaltbild zur Darstellung eines möglichen Ablaufs eines Verfahrens gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das Verfahren kann beispielsweise unter Verwendung eines Steuergeräts, wie es vorangehend anhand der **Fig. 1** und **Fig. 2** beschrieben ist, ausgeführt werden. Dabei erfolgt in einem Block **302** die Erfassung des Umfelds des Fahrzeugs unter Verwendung eines Umfelderkennungssystems des Fahrzeugs. In einem Block **304** erfolgt die Erfassung des aktuellen Fahrzustands unter Verwendung einer entsprechenden Inertial- und Fahrzeugsensorik des Fahrzeugs. Die durch die Blöcke **302**, **304** bereitgestellten Daten gehen in einen Block **306** ein, in dem die Daten zur Prädiktion einer Unfallschwere ausgewertet werden. Zusätzlich werden die Daten der beiden Blöcke **302**, **304** zur Prädiktion einer automatischen Notbremsung in einem Block **308** ausgewertet. Ansprechend auf die Prädiktion der Unfallschwere und die Prädiktion der automatischen Notbremsung erfolgt in einem Block **310** die Aktivierung der Rückhalteeinrichtung, beispielsweise eines individuellen, reversiblen Rückhaltesystems des Fahrzeugs. Die Aktivierung der Rückhalteeinrichtung erfolgt gemäß einem Ausführungsbeispiel unter Verwendung von Daten eines Innenraumerfassungssystems des Fahrzeugs, wobei diese Daten beispielsweise eine Distanz zwischen dem Insassen und einem Lenkrad oder einem Armaturenbrett des Fahrzeugs repräsentieren. Die Erfassung des Innenraums durch das Innenraumerfassungssystem ist durch einen Block **312** angedeutet. Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel erfolgt die Aktivierung der Rückhalteeinrichtung zusätzlich oder alternativ auf Basis einer Massenschätzung des Insassen, angedeutet durch einen Block **314**, unter Verwendung von Daten einer Innenraumkamera **316** oder auch einer Sitzbelegungssensorik **318** des Fahrzeugs.

[0021] Die Aktivierung der Rückhalteeinrichtung erfolgt vor Auslösung der automatischen Notbremsung, kurz auch AEB genannt, unter Verwendung der durch die beiden Blöcke **302**, **304** bereitgestellten Sensordaten. Die Auslösung ist durch einen Block **320** gekennzeichnet. Bei der Auslösung im Block **320** wird ein Bremssystem **322** des Fahrzeugs in geeigneter Weise angesteuert. Die Notbremsung wird prädiziert, daher kann in extremen Fällen die Aktivierung der Rückhalteeinrichtung und Aktivierung der Notbremsung in einem Ausführungsbeispiel auch alternativ in einem (nahezu) gleichen Zeitschritt erfolgen.

[0022] **Fig. 4** zeigt ein Diagramm zur Darstellung eines Kraftverlaufs einer Gurtspannkraft und einer Fahrzeugverzögerung beim Ansteuern einer Not-

bremsfunktion durch ein Steuergerät gemäß einem Ausführungsbeispiel, etwa durch das vorangehend anhand der **Fig. 1** bis **Fig. 3** beschriebene Steuergerät. Gezeigt ist ein jeweiliger Verlauf einer durch einen Gurtstraffer bzw. durch die Fahrzeugverzögerung verursachten Krafteinwirkung F in Abhängigkeit von der Zeit t . Der Kraftverlauf der Gurtspannkraft ist durch eine erste Kurve **402** angedeutet. Der Kraftverlauf der Fahrzeugverzögerung ist durch eine zweite Kurve **404** angedeutet. Ein erster Zeitpunkt **T1** repräsentiert die Prädiktion der automatisierten Notbremsung; ein zweiter Zeitpunkt **T2** repräsentiert die tatsächliche Aktivierung der automatisierten Notbremsung. Wie aus dem Kraftverlauf der Gurtspannkraft ersichtlich, erreicht die Gurtspannkraft ihr Maximum, kurz bevor die automatische Notbremsung zum zweiten Zeitpunkt **T2** aktiviert wird.

[0023] **Fig. 5** zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens **500** gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das Verfahren **500** zum Ansteuern einer Notbremsfunktion eines Fahrzeugs kann beispielsweise unter Verwendung des vorangehend anhand der **Fig. 1** bis **Fig. 4** beschriebenen Steuergeräts ausgeführt werden.

[0024] Dabei erfolgt in einem Schritt **510** die Aktivierung der Rückhalteeinrichtung ansprechend auf das Erkennen der bevorstehenden Auslösung der Notbremsung, insbesondere beispielsweise abhängig von einer voraussichtlichen Unfallschwere. In einem weiteren Schritt **520** wird die Notbremsfunktion ansprechend auf die Aktivierung der Rückhalteeinrichtung, genauer nach erfolgter Aktivierung der Rückhalteeinrichtung, ausgelöst, um das Fahrzeug zur Vermeidung eines Unfalls rechtzeitig abzubremesen.

[0025] Bei dem Verfahren **500** wird eine Auslösung einer automatisierten Notbremsung prädiziert und ein individuelles reversibles Rückhaltesystem, etwa ein elektrischer Gurtstraffer oder eine elektrische Sitzverstellung, aktiviert, bevor die Notbremsung ausgelöst wird, sodass die Notbremsung erst beginnt, wenn der Insasse ausreichend fixiert oder positioniert wurde. Denkbar ist ferner auch ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Notbremsung prädiziert wird, sodass in extremen Fällen die Aktivierung der Rückhalteeinrichtung und Aktivierung der Notbremsung im (nahezu) gleichen Zeitschritt erfolgen kann.

[0026] Dabei wird das Fahrzeugumfeld von zumindest einem Umfeldfassungssystem, etwa per Radar, Lidar oder Video, überwacht. Mithilfe der Umfeldaten erkennt das Steuergerät eine drohende Kollision mit einem Umgebungsobjekt. Zusätzlich bewertet das Steuergerät beispielsweise auch die Vermeidbarkeit der Kollision durch entsprechende Lenk- oder Bremseingriffe.

[0027] Die Prädiktion der automatisierten Notbremsung erfolgt beispielsweise auf Basis einer vom Umfeldfassungssystem detektierten Information über eine Relativbewegung des Fahrzeugs relativ zum Kollisionsobjekt, über eine fahrzeugeigene Trajektorie oder über einen Straßenverlauf. Die Auswertung von Daten aus der Umfeldfassung, wie Relativgeschwindigkeit, Abstand oder relative Position des Fahrzeugs, sowie eines aktuellen Fahrzustands, repräsentiert etwa durch Eigengeschwindigkeit, Lenkwinkel, d. h. Eigentrajektorie, oder Gierrate des Fahrzeugs, erfolgt unter Verwendung eines entsprechenden Algorithmus. Dabei werden weitere Steuergeräte für individuelle, reversible Rückhaltesysteme über eine in einem definierten Zeitraum erfolgende Aktivierung der automatisierten Notbremsung informiert.

[0028] Basierend auf dieser Information wird der elektrische Gurtstraffer aktiviert, sodass der Gurt des Insassen ausreichend gespannt wird.

[0029] Zusätzlich oder alternativ wird basierend auf dieser Information die elektrische Sitzverstellung aktiviert, um Rückenlehneneigung, Sitzkissenneigung, Längs- und Höheneinstellung des Sitzes zu optimieren.

[0030] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel wird basierend auf dieser Information ein reversibles Anti-Submarining-Element aktiviert.

[0031] Alternativ wird eine prädizierte Unfallschwere, ein dem Insassen zur Verfügung stehender Verzögerungsweg, etwa der Abstand des Insassen zum Lenkrad oder zum Armaturenbrett, oder auch eine Masse des Insassen bei der Aktivierung der Rückhalteeinrichtung berücksichtigt.

[0032] Falls ein Unfall mit geringer Schwere prognostiziert wird, wird die Aktivierung der Rückhalteeinrichtung beispielsweise verzögert. Wird hingegen ein Unfall mit hoher Schwere prognostiziert, wird die Rückhalteeinrichtung beispielsweise entsprechend früher aktiviert, um eine bessere Kopplung des Insassen im folgenden Unfall zu erreichen.

[0033] Die Distanz des Insassen zum Lenkrad oder zum Armaturenbrett oder auch die Masse des Insassen wird beispielsweise genutzt, um die Aktivierung des Gurtstraffers hinsichtlich Zeit und Kraft zu optimieren. So erfordert ein Insasse mit großer Masse eine höhere Gurtstraffkraft. Ein Insasse, der zu weit hinten im Fahrzeug sitzt, sich also hinter einer Standardposition befindet, wird entsprechend mit einer geringeren Gurtkraft oder durch eine spätere Aktivierung des Gurtstraffers fixiert.

[0034] Die Prädiktion der Unfallschwere erfolgt beispielsweise auf Basis der Relativgeschwindigkeit sowie auf Basis einer Prädiktion der Relativgeschwin-

digkeit zum Zeitpunkt der Kollision und weiterer Informationen des Umfelderkennungssystems, wie etwa Objektbreite, -höhe oder -typ.

[0035] Die Position des Insassen wird mithilfe eines entsprechenden Innenraumerfassungssystems überwacht. Falls der Insasse sich in einer kritischen Position oder hinter der Standardposition befindet, wird dies von einem Algorithmus erkannt und eine entsprechende Information weitergeleitet.

[0036] Die Masse des Insassen erfolgt beispielsweise mithilfe des Innenraumerfassungssystems über die Ermittlung eines Volumens des Insassen. Alternativ wird die Masse des Insassen mithilfe einer Sitzbelegungserkennung im Fahrzeug erkannt.

[0037] Umfasst ein Ausführungsbeispiel eine „und/oder“-Verknüpfung zwischen einem ersten Merkmal und einem zweiten Merkmal, so ist dies so zu lesen, dass das Ausführungsbeispiel gemäß einer Ausführungsform sowohl das erste Merkmal als auch das zweite Merkmal und gemäß einer weiteren Ausführungsform entweder nur das erste Merkmal oder nur das zweite Merkmal aufweist.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- US 7654573 [0002]

Patentansprüche

1. Verfahren (500) zum Ansteuern einer Notbremsfunktion eines Fahrzeugs (100), wobei das Verfahren (500) folgende Schritte umfasst:

Aktivieren (510) zumindest einer Rückhalteeinrichtung (112) zum Zurückhalten zumindest eines Insassen (114) des Fahrzeugs (100) ansprechend auf ein Erkennen einer bevorstehenden Auslösung der Notbremsfunktion unter Verwendung zumindest eines Sensorsignals (104) zumindest eines Sensors (106, 108) des Fahrzeugs (100); und

Auslösen (520) der Notbremsfunktion, wenn die Rückhalteeinrichtung (112) aktiviert wurde und/oder während die Rückhalteeinrichtung (112) aktiviert wird.

2. Verfahren (500) gemäß Anspruch 1, bei dem im Schritt des Aktivierens (510) die Rückhalteeinrichtung (112) aktiviert wird, um einen Gurt des Insassen (114) zu straffen und/oder einen Sitz des Insassen (114) zu verstellen.

3. Verfahren (500) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einem Schritt des Ermitteln einer voraussichtlichen Unfallschwere und/oder einer Position des Insassen (114) und/oder einer Masse des Insassen (114) unter Verwendung des Sensorsignals (104), wobei im Schritt des Aktivierens (510) die Rückhalteeinrichtung (112) abhängig von der Unfallschwere und/oder der Position des Insassen (114) und/oder der Masse des Insassen (114) aktiviert wird.

4. Verfahren (500) gemäß Anspruch 3, bei dem im Schritt des Aktivierens (510) die Rückhalteeinrichtung (112) abhängig von der voraussichtlichen Unfallschwere verzögert und/oder beschleunigt aktiviert wird.

5. Verfahren (500) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einem Schritt des Erkennens der bevorstehenden Auslösung der Notbremsfunktion unter Verwendung des Sensorsignals (104), wobei das Sensorsignal (104) ein von einem Umfeldsensor (106) zum Erfassen eines Umfelds des Fahrzeugs (100) und/oder einem Fahrzeugsensor (108) zum Erfassen eines aktuellen Fahrzustands des Fahrzeugs (100) erzeugtes Signal repräsentiert.

6. Steuergerät (102) mit Einheiten (210, 220), die ausgebildet sind, um das Verfahren (500) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 auszuführen und/oder anzusteuern.

7. Computerprogramm, das ausgebildet ist, um das Verfahren (500) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 auszuführen und/oder anzusteuern.

8. Maschinenlesbares Speichermedium, auf dem das Computerprogramm nach Anspruch 7 gespeichert ist.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

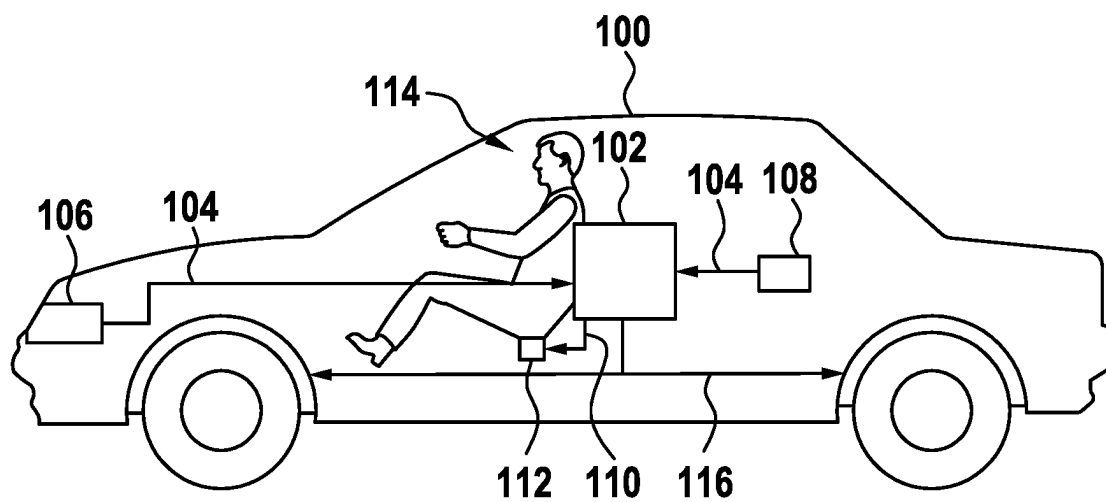


Fig. 2

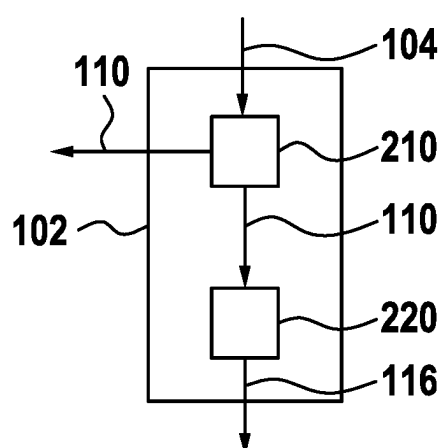


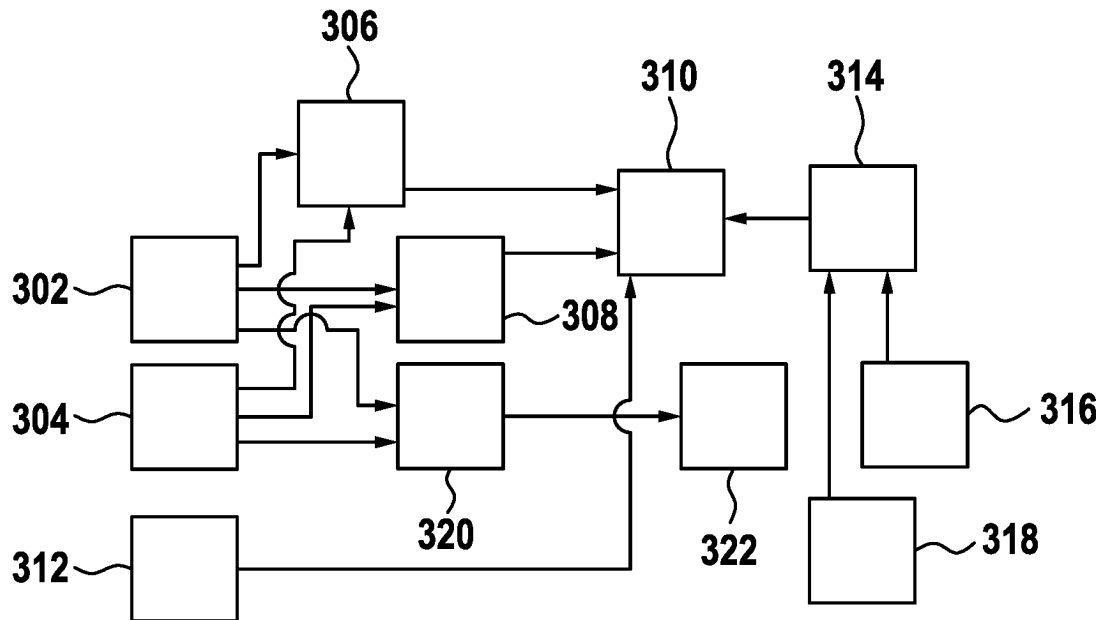
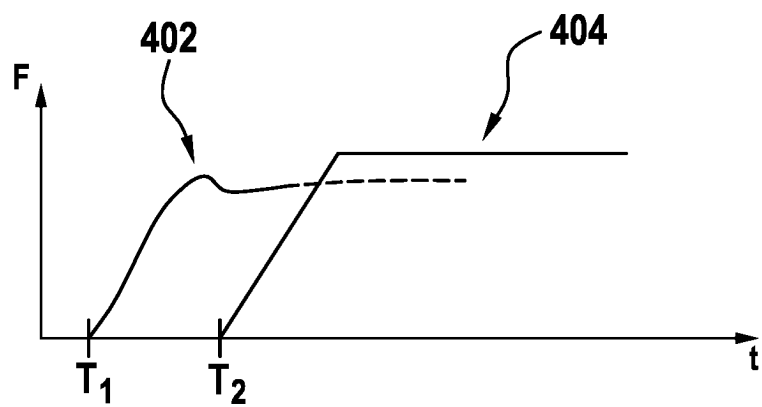
Fig. 3**Fig. 4**

Fig. 5

