



(10) **DE 11 2012 007 124 T5** 2015.07.23

(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der  
 (87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2014/076759**  
 in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)  
 (21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2012 007 124.7**  
 (86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2012/079378**  
 (86) PCT-Anmeldetag: **13.11.2012**  
 (87) PCT-Veröffentlichungstag: **22.05.2014**  
 (43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
 in deutscher Übersetzung: **23.07.2015**

(51) Int Cl.: **B60W 30/16 (2006.01)**  
**B60W 10/04 (2006.01)**  
**B60W 30/08 (2006.01)**  
**B60W 30/14 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA, Toyota-**  
**shi, Aichi-ken, JP**

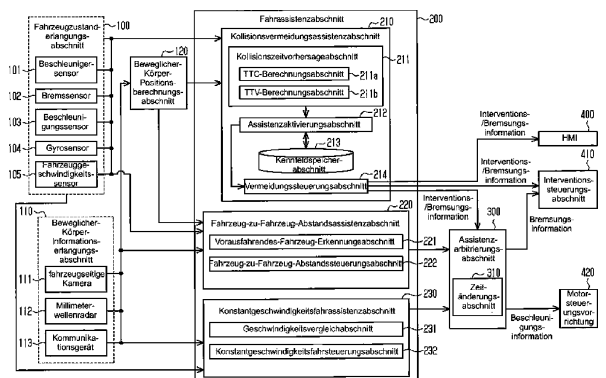
(72) Erfinder:  
**Sato, Minami, Toyota-shi, Aichi-ken, JP**

(74) Vertreter:  
**Winter, Brandl, Fürniss, Hübner, Röss, Kaiser,**  
**Polte Partnerschaft mbB, 80336 München, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Fahrassistenzvorrichtung und Fahrassistenzverfahren**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Fahrassistenzvorrichtung derart bereitgestellt, dass in einem Fahrzeug, in welchem eine Vielzahl an Arten von Fahrassistenz verwirklicht ist, die Eignung jeder Fahrassistenz erhalten werden kann. Ein Fahrassistenzabschnitt ist ausgestattet mit: einem Kollisionsvermeidungsassistenzabschnitt, welcher eine einzelne Fahrassistenz umsetzt; einem Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistenzabschnitt; und einem Konstantgeschwindigkeitsfahrassistenzabschnitt. Ein Arbitrierungsabschnitt arbitriert zwischen zumindest zwei oder mehreren Fahrassistenzen, wenn zumindest zwei oder mehrere Fahrassistenzen innerhalb einer vorgegebenen Zeit auf der Grundlage einer Vielzahl an Arten von Assistenzelementen umgesetzt werden.



**Beschreibung**

## Offenbarung der Erfindung

## Technisches Gebiet

## Von der Erfindung zu lösende Probleme

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Fahrassistenzvorrichtung, welche beim Fahren eines Fahrzeugs assistiert, und auch auf ein Fahrassistenzverfahren.

## Stand der Technik

**[0002]** Im Allgemeinen setzt eine Fahrassistenzvorrichtung, welche beim Fahren eines Fahrzeugs assistiert, eine fahrzeugseitige Kamera und ein Navigationssystem ein, um Verkehrsinformationen über eine Straßenkreuzung, eine Haltestelle, eine Kurve und eine Annäherung von vorausfahrenden Fahrzeugen zu erhalten, welche eine Steuerung einer Bremsung des Fahrzeugs erfordern. Auf der Grundlage der derart erhaltenen Verkehrsinformationen in der Umgebung des Fahrzeugs wird eine Fahrassistenz wie eine Anleitung zur Bremsung durch Tonsignale oder eine Bremsungsassistenz durch Bereitstellen einer Bremskraft in einer halb-zwangsmäßigen Art durchgeführt.

**[0003]** Als Beispiel für eine Fahrassistenzvorrichtung ist bspw. eine Vorrichtung, wie sie JP 2002-036908 A offenbart wird, herkömmlich bekannt, welche bei einer Steuerung des Abstandes zwischen einem Fahrzeug, welches ein Assistenzziel ist, und einem vorausfahrenden Fahrzeug, welches in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug fährt, assistiert. Diese Vorrichtung erfasst bei der Durchführung einer Fahrassistenz die Anwesenheit des vorausfahrenden Fahrzeugs durch Erfassen einer Relativposition und einer Relativgeschwindigkeit eines Objekts, welches sich in Fahrtrichtung vor dem Assistenzzielfahrzeug befindet. Bei der Erkennung eines vorausfahrenden Fahrzeugs wird als nächstes eine Steuerung eines Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandes, mit welchem das Host-Fahrzeug dem vorausfahrenden Fahrzeug folgt, durchgeführt. Bei der Steuerung des Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandes wird bspw. eine Steuerung zum Beschleunigen des Assistenzzielfahrzeugs durchgeführt, wenn der Abstand zwischen dem Assistenzzielfahrzeug und einem vorausfahrenden Fahrzeug größer oder gleich einem vorgegebenen Abstand wird. Des Weiteren wird, wenn kein vorausfahrendes Fahrzeug erkannt wird, eine Regelung der Fahrzeuggeschwindigkeit, eine so genannte Fahrzeuggeschwindigkeitsregelung, durchgeführt, welche die Geschwindigkeit des Assistenzzielfahrzeugs in einer festgelegten Geschwindigkeit regelt. Bei dieser Fahrzeuggeschwindigkeitsregelung wird das Fahrzeug so gesteuert, dass es bis zur festgelegten Geschwindigkeit beschleunigt, wenn die Reisegeschwindigkeit des Assistenzzielfahrzeugs kleiner als die festgelegte Geschwindigkeit wird.

**[0004]** Im Zusammenhang mit der Diversifikation der Fahrassistenz ist bei bisherigen Fahrzeugen oftmals eine Vielzahl an Arten von Fahrassistenz vorgesehen worden. Bei den Arten von Fahrassistenz gibt es sich widersprechende Modi, z.B. Beschleunigungsassistenz, bei welcher ein Fahrzeug, welches ein Assistenzziel ist, beschleunigt wird, und Bremsungsassistenz, bei welcher ein Assistenzzielfahrzeug gebremst wird. Wenn zwei Arten von sich widersprechenden Assistenzen zur gleichen Zeit oder abwechselnd ausgeführt werden, bremst und beschleunigt das Assistenzzielfahrzeug wiederholt, was beim Fahrer ein Gefühl an Unbehagen verursachen kann.

**[0005]** Das oben beschriebene Problem ist nicht nur auf Fahrzeuge beschränkt, in welchen die Fahrassistenz durch eine Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsregelung oder eine Fahrzeuggeschwindigkeitsregelung durchgeführt wird, sondern kann auch genauso bei Fahrzeugen auftreten, in welchen eine Vielzahl an Arten von Fahrassistenz durchgeführt werden.

**[0006]** Dementsprechend ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Fahrassistenzvorrichtung bereit zu stellen, welche in der Lage ist, sogar in einem Fahrzeug, in welchem eine Vielzahl an Arten von Fahrassistenz durchgeführt wird, die Eignung einer jeden Art von Fahrassistenz zu erhalten, und auch ein Fahrassistenzverfahren bereit zu stellen.

## Mittel zum Lösen der Probleme

**[0007]** Mittel zum Erreichen des oben genannten Ziels und deren Vorteile werden nun erörtert.

**[0008]** Um das obige Ziel zu erreichen, stellt die vorliegende Erfindung eine Fahrassistenzvorrichtung bereit, welche beim Fahren eines Fahrzeugs assistiert. Die Vorrichtung beinhaltet einen Fahrassistenzabschnitt, welcher mittels einer Vielzahl an Assistenzelementen unterschiedliche Arten von Fahrassistenz ausführt, und einen Assistenzarbitrierungsabschnitt, welcher eine Arbitrierung zwischen zumindest zwei oder mehreren Arten von Fahrassistenz ausführt, wenn die zumindest zwei oder mehrere Arten von Fahrassistenz auf der Grundlage der Assistenzelemente von dem Fahrassistenzabschnitt innerhalb einer vorgegebenen Zeitdauer, die vorgegeben worden ist, ausgeführt werden.

**[0009]** Um das obige Ziel zu erreichen, stellt die vorliegende Erfindung auch ein Fahrassistenzverfahren zum Assistieren beim Fahren eines Fahrzeugs bereit. Das Verfahren beinhaltet einen Fahrassistenzschritt zum Ausführen unterschiedlicher Arten von Fahrassistenz mittels einer Vielzahl an Assistenzelemen-

ten und einem Assistenzarbitrierungsschritt zum Ausführen einer Arbitrierung zwischen zumindest zwei oder mehreren Arten von Fahrassistenz, wenn die zumindest zwei oder mehrere Arten von Fahrassistenz auf der Grundlage der Assistenzelemente mittels des Fahrassistenzschritts innerhalb einer vorgegebenen Zeitdauer, die vorgegeben worden ist, ausgeführt werden.

**[0010]** Entsprechend dem oben beschriebenen Aufbau oder dem Verfahren werden die Arten von Fahrassistenz in dem Assistenzzielfahrzeug auf der Grundlage der Vielzahl an Assistenzelementen durchgeführt. Des Weiteren werden, wenn eine Durchführung von zwei oder mehreren Arten von Fahrassistenz innerhalb der vorgegebenen Zeitdauer erfasst wird, die zwei oder mehrere Arten von Fahrassistenz arbitriert. Dementsprechend ist es möglich, die Durchführung von zwei oder mehreren Arten von Fahrassistenz innerhalb der vorgegebenen Zeitdauer zu unterdrücken. Das heißt, dass innerhalb der vorgegebenen Zeitdauer nur eine Art von Fahrassistenz auf der Grundlage eines Assistenzelements der Assistenzelemente durchgeführt wird. Daher ist es möglich, unterschiedliche Arten von Fahrassistenz so zu unterdrücken, dass sie sich nicht gegenseitig beeinträchtigen, und zwei oder mehrere Arten von Fahrassistenz abzuhalten, innerhalb der vorgegebenen Zeitdauer wiederholt durchgeführt zu werden. Dadurch kann das Fahrzeug, in welchem die Arten von Fahrassistenz durchgeführt werden, die Eignung einer jeden Art von Fahrassistenz aufrecht erhalten.

**[0011]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung führt der Assistenzarbitrierungsabschnitt, wenn eine Anfrage für das Aktivieren einer Fahrassistenz auf der Grundlage eines zweiten Assistenzelements, welches eines der Assistenzelemente ist, während des Ausführens einer Fahrassistenz auf der Grundlage eines ersten Assistenzelements, welches eines der Assistenzelemente ist, erfasst wird, oder wenn eine Anfrage für das Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements nach Beendigung des Ausführens der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistenzelements und vor Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer erfasst werden, als Arbitrierung entweder einen Verzögerungsvorgang zum Verzögern des Zeitpunkts, zu dem die Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements aktiviert wird, oder einen Unterdrückungsvorgang zum Unterdrücken der Aktivierung der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements aus.

**[0012]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird in dem Assistenzarbitrierungsschritt, wenn eine Anfrage für das Aktivieren einer Fahrassistenz auf der Grundlage eines zweiten Assistenzelements, welches eines der Assistenzelemente ist, während des Ausführens einer Fahrassistenz auf der Grund-

lage eines ersten Assistenzelements, welches eines der Assistenzelemente ist, erfasst wird, oder wenn eine Anfrage für das Aktivieren einer Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements nach Beendigung des Ausführens der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistenzelements und vor Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer erfasst wird, zumindest ein Verzögerungsvorgang zum Verzögern des Zeitpunkts, zu dem die Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements aktiviert wird, oder ein Unterdrückungsvorgang zum Unterdrücken der Aktivierung der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements ausgeführt.

**[0013]** Gemäß dem oben beschriebenen Aufbau oder dem Verfahren wird, wenn die Anfrage für das Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements während des Ausführens der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistenzelements erfasst wird, der Verzögerungsvorgang zum Verzögern des Zeitpunkts, zu dem die Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements aktiviert wird, als Arbitrierung durchgeführt. Dementsprechend wird bspw. wenn die Anfrage für das Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements während des Ausführens der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistenzelements erfolgt, die Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements nach Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer ab Beendigung der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistenzelements ausgeführt. Dadurch ist es möglich, das Ausführen der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistenzelements und der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements innerhalb der vorgegebenen Zeitdauer zu unterdrücken. Die Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements, welche temporär von einer Aktivierung ausgeschlossen worden ist, wird nach Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer ab Beendigung der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistenzelements durchgeführt. Somit ist es möglich, die Vorteile der Fahrassistenz durch die Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements sicher zu stellen.

**[0014]** Des Weiteren wird entsprechend dem oben beschriebenen Aufbau oder dem Verfahren, wenn die Anfrage für das Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements während des Ausführens der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistenzelements erfasst wird, als Arbitrierung ein Unterdrückungsvorgang zum Unterdrücken der Aktivierung der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements ausgeführt. Dadurch wird die Anfrage für das Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements, welche während des Ausführens der Fahrassistenz auf der Grundlage des ers-

ten Assistenzelements erfolgt ist, temporär widerrufen, wodurch das Ausführen der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements unterdrückt wird. Infolgedessen wird ein gleichzeitiges Ausführen der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistenzelements und der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements unterdrückt. Dadurch ist es möglich, unterschiedliche Arten von Fahrassistenz davon abzuhalten, sich gegenseitig zu beeinträchtigen. Desweiteren wird nach Bestätigung, dass die vorgegebene Zeitdauer nach dem Ausführen der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistenzelements und nach der Anfrage für das Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements abgelaufen ist, die Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements ausgeführt. Dabei wird zu dem Zeitpunkt, an welchem eine Anfrage für das Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements wieder gemacht wird, oder anders gesagt, zu dem Zeitpunkt, an dem die Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements in hohem Maße notwendig ist, das Aktivieren derselben erlaubt.

**[0015]** Entsprechend dem oben beschriebenen Aufbau oder dem Verfahren wird hingegen, wenn die Anfrage für das Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements nach Beendigung des Ausführens der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistenzelements und vor Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer erfasst wird, ein Verzögerungsvorgang zum Verzögern des Zeitpunkts, zu dem die Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements aktiviert wird, als Arbitrierung ausgeführt. Wenn der Zeitpunkt, an dem die Anfrage für das Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements erfolgt ist, nach Beendigung des Ausführens der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistenzelements, aber vor dem Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer liegt, wird dabei das Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements temporär unterbrochen. Des Weiteren wird die Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements nach Bestätigung des Ablaufs der vorgegebenen Zeitdauer zum Aktivieren frei gegeben und wird die Fahrassistenz durchgeführt. Es ist möglich, innerhalb der vorgegebenen Zeitdauer jede Art von Fahrassistenz angemessen davon abzuhalten, auf der Grundlage des ersten und des zweiten Assistenzelements ausgeführt zu werden, und auch die Vorteile der Fahrassistenz durch die Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements, welche von einer Aktivierung abgehalten ist, sicherzustellen.

**[0016]** Gemäß dem oben beschriebenen Aufbau oder dem Verfahren, wird desweiteren noch, wenn die Anfrage für das Aktivieren der Fahrassistenz auf

der Grundlage des zweiten Assistenzelements nach Beendigung des Ausführens der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistenzelements aber vor dem Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer erfasst wird, als Arbitrierung ein Unterdrückungsvorgang zum Unterdrücken der Aktivierung der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements ausgeführt. Dabei wird die Anfrage für das Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements, welche nach Beendigung des Ausführens der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistenzelements und vor dem Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer erfolgt ist, temporär unterbrochen, um das Ausführen derselben zu unterdrücken. Des Weiteren wird nach Bestätigung, dass die Anfrage für das Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements nach dem Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer erfolgt ist, die Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements ausgeführt. Dabei wird zu einem Zeitpunkt, an welchem die Anfrage für das Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements wieder erfolgt, oder anders ausgedrückt, zu einem Zeitpunkt, an dem die Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements in hohem Maße notwendig ist, ein Aktivieren derselben erlaubt.

**[0017]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung sind zumindest zwei Arten von Fahrassistenz auf der Grundlage der Assistenzelemente unterschiedliche Arten von Fahrassistenz in sich widersprechenden Assistenzmodi.

**[0018]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung werden unterschiedliche Arten von Fahrassistenz in sich widersprechenden Assistenzmodi als zumindest zwei Arten von Fahrassistenz auf der Grundlage der Assistenzelemente gewählt.

**[0019]** Wenn unterschiedliche Arten von Fahrassistenz in sich widersprechenden Assistenzmodi innerhalb der vorgegebenen Zeitdauer ausgeführt werden, wirken diese Arten von Fahrassistenz gegeneinander und beeinträchtigen sich gegenseitig, wodurch die Assistenzvorteile dieser Arten von Fahrassistenz vermindert werden. Desweiteren wird der Fahrer ein verstärktes Gefühl an Unbehagen verspüren, wenn die Arten von Fahrassistenz in sich widersprechenden Modi innerhalb der vorgegebenen Zeitdauer wiederholt ausgeführt werden.

**[0020]** Gemäß dem oben beschriebenen Aufbau oder dem Verfahren werden in diesem Zusammenhang unterschiedliche Arten von Fahrassistenz in sich widersprechenden Modi, welche zumindest zwei Arten von Fahrassistenz auf der Grundlage der Vielzahl an Assistenzelementen sind, arbitriert. Daher ist es möglich, die Eignung einer jeden Art von Fahrassistenz in sich widersprechenden Modi zu erhalten

und auch die Assistenzvorteile jeder Art von Fahrassistentenz zu erhalten.

**[0021]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung beinhalten die unterschiedlichen Arten von Fahrassistentenz in den sich widersprechenden Assistenzmodi eine Beschleunigungsassistentenz, welche bei der Beschleunigung des Fahrzeugs assistiert, was ein Assistenzziel ist, und eine Bremsungsassistentenz, welche bei der Bremsung des Fahrzeugs assistiert, was ein Assistenzziel ist.

**[0022]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung werden als unterschiedliche Arten von Fahrassistentenz in den sich widersprechenden Assistenzmodi eine Beschleunigungsassistentenz, welche bei der Beschleunigung des Fahrzeugs assistiert, und eine Bremsungsassistentenz, welche bei der Bremsung des Fahrzeugs assistiert, gewählt.

**[0023]** Als Fahrassistentenz wird üblicherweise oft Bremsungsassistentenz, welche bei der Bremsung des Assistenzzielfahrzeugs assistiert, und Beschleunigungsassistentenz, welche bei der Beschleunigung des Assistenzzielfahrzeugs assistiert, ausgeführt. Demgegenüber ist jede Art von Bremsungsassistentenz und Beschleunigungsassistentenz eine Art von Assistenz, welche das Fahrzeug bremst oder beschleunigt und den Zustand des Fahrzeugs in hohem Maße beeinflusst. Daher wird ein Fahrer ein verstärktes Gefühl an Unbehagen wahrnehmen, wenn die Bremsungsassistentenz und die Beschleunigungsassistentenz zur gleichen Zeit oder innerhalb einer kurzen Zeit wiederholt ausgeführt werden.

**[0024]** Gemäß dem oben beschriebenen Aufbau oder dem Verfahren werden in diesem Zusammenhang die Beschleunigungsassistentenz und die Bremsungsassistentenz arbitriert. Daher können die Beschleunigungsassistentenz und die Bremsungsassistentenz, welche jeweils einen großen Einfluss auf den Zustand des Fahrzeugs haben, arbitriert werden, um die Beschleunigungsassistentenz und die Bremsungsassistentenz problemlos bzw. sanft auszuführen. Dadurch können die Beschleunigung des Fahrzeugs durch die Beschleunigungsassistentenz und die Bremsung des Fahrzeugs durch die Bremsungsassistentenz problemlos bzw. sanft ausgeführt werden, um die Vorteile dieser Arten von Fahrassistentenz sicher zu stellen. Dementsprechend wird der Fahrer sogar in einem Fahrzeug, in welchem die Beschleunigungsassistentenz und die Bremsungsassistentenz in einem gegenseitig widersprechenden Modus ausgeführt werden können, das minimierte Gefühl an Unbehagen wahrnehmen.

**[0025]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung beinhalten die Assistenzelemente zumindest zwei der folgenden Assistenzabschnitte: einen Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenzabschnitt, wel-

cher beim Steuern eines Abstands zwischen dem Assistenzzielfahrzeug und einem vorausfahrenden Fahrzeug, welches in Fahrtrichtung vor dem Assistenzzielfahrzeug fährt, assistiert; einen Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenzabschnitt, welcher dem Assistenzzielfahrzeug beim Fahren mit einer konstanten Geschwindigkeit assistiert; einen Kollisionsvermeidungsassistentenzabschnitt, welcher beim Vermeiden einer Kollision zwischen dem Assistenzzielfahrzeug und einem sich in der Nähe des Fahrzeugs befindlichen, physischen Objekt assistiert; und einen Autonomfahrassistentenzabschnitt, welcher dem Assistenzzielfahrzeug beim autonomen Fahren assistiert.

**[0026]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung werden als Fahrassistentenz durch die Assistenzelemente zumindest zwei Assistenzarten aus folgenden Assistenzen gewählt: Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenz, welche beim Steuern eines Abstands zwischen dem Assistenzzielfahrzeug und einem vorausfahrenden Fahrzeug, welches in Fahrtrichtung vor dem Assistenzzielfahrzeug fährt, assistiert; Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenz, welche dem Assistenzzielfahrzeug beim Fahren mit einer konstanten Geschwindigkeit assistiert; Kollisionsvermeidungsassistentenz, welche beim Vermeiden einer Kollision zwischen dem Assistenzzielfahrzeug und einem sich in der Nähe des Fahrzeugs befindlichen, physischen Objekt assistiert; und Autonomfahrassistentenz, welche dem Assistenzzielfahrzeug beim autonomen Fahren assistiert.

**[0027]** Als Fahrassistentenz, welche in einem Fahrzeug ausgeführt wird, stehen hauptsächlich Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenz, welche beim Steuern eines Abstands zwischen dem Assistenzzielfahrzeug und einem vorausfahrenden Fahrzeug, welches in Fahrtrichtung vor dem Assistenzzielfahrzeug fährt, assistiert und Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenz, welche dem Assistenzzielfahrzeug beim Fahren mit einer konstanten Geschwindigkeit assistiert, zur Verfügung. Von diesen Arten von Fahrassistentenz übt die Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenz eine Bremsungsassistentenz und eine Beschleunigungsassistentenz auf das Assistenzzielfahrzeug aus, um den Abstand zwischen dem Assistenzzielfahrzeug und einem vorausfahrenden Fahrzeug bei einem vorgegebenen Abstand zu halten. In ähnlicher Weise übt die Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenz eine Bremsungsassistentenz und eine Beschleunigungsassistentenz auf das Assistenzzielfahrzeug aus, um die Reisegeschwindigkeit des Assistenzzielfahrzeugs bei einer vorgegebenen Geschwindigkeit zu halten.

**[0028]** Des Weiteren gibt es als Fahrassistentenz, welche derzeit entwickelt wird, Kollisionsvermeidungsassistentenz, welche beim Vermeiden einer Kollision zwischen dem Assistenzzielfahrzeug und einem sich in der Nähe des Fahrzeugs befindlichen, physischen

Objekts assistiert und Autonomfahrassistentz, welche dem Assistenzzielfahrzeug beim autonomen Fahren assistiert. Von diesen Arten von Fahrassistentz stellt die Kollisionsvermeidungsassistentz eine Assistentz bereit, welche dabei assistiert, eine Bremsung oder einen Kurswechsel zu veranlassen, um eine Kollision zwischen dem Assistenzzielfahrzeug und dem sich in der Nähe des Fahrzeugs befindlichen, physischen Objekt zu vermeiden. Desweiteren stellt die Autonomfahrassistentz bspw. autonomes Fahren bereit, bei welchem ein Fahrzeug entlang weißer Linien auf der Straße autonom Lenkmaßnahmen ergreift oder einem vorausfahrenden Fahrzeug folgt.

**[0029]** Demgegenüber wird bei jeder Art von Fahrassistentz eine Assistentz beim Veranlassen einer Bremsung, einer Beschleunigung und einer Änderung des Lenkwinkels, welche durch das Assistenzzielfahrzeug vorgenommen werden, vorgesehen. Es wird jedoch erwartet, dass unterschiedliche Arten von Assistentz in sich widersprechenden Modi in Abhängigkeit vom Fahrumfeld ausgeführt werden.

**[0030]** Gemäß dem oben beschriebenen Aufbau oder dem Verfahren werden in diesem Zusammenhang, sogar wenn das Assistenzziel zumindest zwei Assistentzfunktionen der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentz, der Konstantgeschwindigkeits-Fahrassistentz, der Kollisionsvermeidungsassistentz und der Autonomfahrassistentz aufweist, diese Arten von Fahrassistentz arbitriert. Dadurch ist es möglich, das Ausführen des Haltens des Abstandes zwischen dem Assistenzzielfahrzeug und einem vorausfahrenden Fahrzeug, des Fahrens des Assistenzzielfahrzeugs mit konstanter Geschwindigkeit, des Vermeidens einer Kollision zwischen dem Assistenzzielfahrzeug und einem physischen Objekt und des autonomen Fahrens jeweils problemlos bzw. sanft umzusetzen.

**[0031]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist das physische Objekt ein beweglicher Körper. Auf der Grundlage einer Beziehung zwischen einer ersten Zeit, die das Assistenzzielfahrzeug braucht, um einen Treffpunkt zu erreichen, an dem das Fahrzeug auf den beweglichen Körper trifft, und einer zweiten Zeit, die der bewegliche Körper braucht, um den Treffpunkt zu erreichen, assistiert der Kollisionsvermeidungsassistentzabschnitt beim Vermeiden einer Kollision zwischen dem Fahrzeug und dem beweglichen Körper. Der Assistentzarbitrierungsabschnitt arbitriert als Arbitrierungsziele die vom Kollisionsvermeidungsassistentzabschnitt ausgeführte Bremsungsassistentz zum Assistentieren beim Vermeiden einer Kollision zwischen dem Assistenzzielfahrzeug und dem physischen Objekt sowie die Beschleunigungsassistentz, die als Arbitrierungssteuerung auf das Assistenzzielfahrzeug von zumindest einem der Abschnitte Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentzabschnitt, Konstantge-

schwindigkeitsfahrassistentzabschnitt und Autonomfahrassistentzabschnitt ausgeführt wird.

**[0032]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein beweglicher Körper als das physische Objekt gewählt. Als Kollisionsvermeidungsassistentz wird auf der Grundlage einer Beziehung zwischen einer ersten Zeit, die das Assistenzzielfahrzeug braucht, um einen Treffpunkt zu erreichen, an dem das Fahrzeug auf den beweglichen Körper trifft, und einer zweiten Zeit, die der bewegliche Körper braucht, um den Treffpunkt zu erreichen, eine Assistentz beim Vermeiden einer Kollision zwischen dem Fahrzeug und dem beweglichen Körper ausgeführt. In dem Assistentzarbitrierungsschritt wird eine Arbitrierung ausgeführt zwischen der Bremsungsassistentz von der Kollisionsvermeidungsassistentz zum Vermeiden einer Kollision zwischen dem Assistenzzielfahrzeug und dem physischen Objekt sowie der Beschleunigungsassistentz zum Beschleunigen des Fahrzeugs, die als zumindest eine der Assistentzen Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentz, Konstantgeschwindigkeits-Fahrassistentz und Autonom-Fahrassistentz ausgeführt wird.

**[0033]** Obwohl sich zu einem bestimmten Zeitpunkt kein beweglicher Körper in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug befindet, ist es sehr wahrscheinlich, dass das Fahrzeug mit dem beweglichen Körper kollidiert oder dass sie sich zu nahe kommen, wenn der bewegliche Körper zur gleichen Zeit in die Nähe einer Position kommt, welche das Fahrzeug nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitdauer erreicht. Demgegenüber ist der Fahrer in der Lage, eine Beinahe-Kollision zwischen dem Fahrzeug und dem beweglichen Körper zu vermeiden, bevor das Fahrzeug dem beweglichen Körper auf ungewöhnliche Weise nahe kommt, wenn der Fahrer in der Lage ist, sich im Voraus der Zeit bewusst zu sein, welche das Fahrzeug und der bewegliche Körper brauchen, um den Punkt zu erreichen, an welchem das Fahrzeug und der bewegliche Körper sich auf außergewöhnliche Weise nahe kommen, in anderen Worten, den Standort, an welchem das Fahrzeug auf den beweglichen Körper trifft.

**[0034]** Gemäß dem oben beschriebenen Aufbau oder dem Verfahren wird des Weiteren auf der Grundlage einer Beziehung zwischen der ersten Zeit, die das Fahrzeug braucht, um einen Treffpunkt des Fahrzeugs und des beweglichen Körpers zu erreichen, und der zweiten Zeit, die der bewegliche Körper braucht, um den Treffpunkt zu erreichen, die Fahrassistentz ausgeführt, um eine Beinahe-Kollision zwischen dem Fahrzeug und dem beweglichen Körper zu unterdrücken. Dementsprechend wird eine Beinahe-Kollision zwischen dem Fahrzeug und dem beweglichen Körper durch eine langsame Geschwindigkeitsreduzierung des Fahrzeugs ohne Anfordern von scharfem Bremsen, abruptem Brems-

einsatz oder Ähnlichem, unterdrückt, wodurch die Fahrassistenz problemlos bzw. sanft durchgeführt wird.

**[0035]** Demgegenüber vergrößert sich, wenn eine Beschleunigungssteuerung auf das Assistenzzielfahrzeug während des Ausführens der Kollisionsvermeidungsassistenz oder unmittelbar nach dem Ausführen zumindest einer der Assistenzen Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistenz, Konstantgeschwindigkeitsfahrassistenz und Autonomfahrassistenz ausgeführt wird, die Reisegeschwindigkeit des Fahrzeugs, welches durch die Kollisionsvermeidungsassistenz gebremst worden ist. Infolgedessen gibt es die Befürchtung, dass die Assistenzvorteile, welche sich aus der Kollisionsvermeidungsassistenz ergeben, geschmälert werden.

**[0036]** Desweiteren wird die Kollisionsvermeidungsassistenz wieder ausgeführt, wenn die Reisegeschwindigkeit des Fahrzeugs, welches durch die Kollisionsvermeidungsassistenz gebremst worden ist, vergrößert wird. Demgegenüber gibt es die Befürchtung, dass die Beschleunigungssteuerung durch die Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistenz oder die Konstantgeschwindigkeitsfahrassistenz oder die Autonomfahrassistenz bei dem Versuch, die Reisegeschwindigkeit des Fahrzeugs, welches durch die Kollisionsvermeidungsassistenz auf eine vorgegebene Geschwindigkeit gebremst worden ist, zu vergrößern, wieder ausgeführt wird. Infolgedessen wird die Bremsung durch die Kollisionsvermeidungsassistenz und die Beschleunigung durch die Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistenz, die Konstantgeschwindigkeitsfahrassistenz und/oder die Autonomfahrassistenz wiederholt ausgeführt werden.

**[0037]** In diesem Zusammenhang werden entsprechend dem oben beschriebenen Aufbau und dem Verfahren die Kollisionsvermeidungsassistenz ebenso wie die Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistenz, die Konstantgeschwindigkeitsfahrassistenz und die Autonomfahrassistenz, in welchen die Beschleunigungssteuerung als ein Assistenzmodus ausgeführt wird, arbitriert. Daher wird verhindert, dass eine eine Bremsung und eine Beschleunigung veranlassende Assistenz aufgrund dessen, dass unterschiedliche Arten von Assistenz sich gegenseitig beeinträchtigen, wechselweise ausgeführt werden wird. Dadurch ist es möglich, ein Fahrzeug mit der Kollisionsvermeidungsassistenzfunktion zusammen mit zumindest einer Funktion der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistenz, der Konstantgeschwindigkeitsfahrassistenz und der Autonomfahrassistenz auszustatten, wobei diese Assistenzfunktionen erhalten bleiben.

**[0038]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung führt der Kollisionsvermeidungsassistenzabschnitt einen Vorgang zum Assistieren beim Ver-

meiden einer Kollision zwischen dem Assistenzzielfahrzeug und dem beweglichen Körper unter der Bedingung aus, dass die erste Zeit und die zweite Zeit jeweils kleiner oder gleich einem vorgegebenen Grenzwert sind. Der Assistenzarbitrierungsabschnitt führt einen Vorgang zum Unterdrücken der Aktivierung der Fahrassistenz durch zumindest einen der Abschnitte Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistenzabschnitt, Konstantgeschwindigkeitsfahrassistenzabschnitt und Autonomfahrassistenzabschnitt in einer Zeitspanne aus, während der die erste Zeit und die zweite Zeit kleiner oder gleich dem Grenzwert ist.

**[0039]** Gemäß dem oben beschriebenen Aufbau oder dem Verfahren wird die Kollisionsvermeidungsassistenz unter der Bedingung ausgeführt, dass die erste Zeit und die zweite Zeit kleiner oder gleich dem vorgegebenen Grenzwert sind. Des Weiteren wird in der Zeitspanne, in welcher die erste Zeit und die zweite Zeit kleiner oder gleich einem vorgegebenen Grenzwert sind, in anderen Worten, während einer Zeitspanne, in welcher die Kollisionsvermeidungsassistenz ausgeführt wird, das Aktivieren der Beschleunigungsassistenz durch zumindest einen der Abschnitte Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistenzabschnitt, Konstantgeschwindigkeitsfahrassistenzabschnitt und Autonomfahrassistenzabschnitt unterdrückt. Es ist daher möglich, während des Ausführens der Kollisionsvermeidungsassistenz ein Veranlassen zum Beschleunigen des Fahrzeugs durch die Beschleunigungsassistenz angemessen zu unterdrücken.

**[0040]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung weist der Kollisionsvermeidungsassistenzabschnitt ein Kennfeld auf, in welchem ein Assistenzbereich, in dem eine Fahrassistenz ausgeführt wird, und ein Nicht-Assistenzbereich, in dem keine Fahrassistenz ausgeführt wird, mit Bezug zu einer relativen Beziehung zwischen der ersten Zeit und der zweiten Zeit vorgegeben sind. Der Kollisionsvermeidungsassistenzabschnitt führt die Kollisionsvermeidungsassistenz durch Bezugnahme auf das Kennfeld aus.

**[0041]** Gemäß dem oben beschriebenen Aufbau wird beim Ausführen der Kollisionsvermeidungsassistenz das Kennfeld genutzt, in welchem der Assistenzbereich, in dem eine Fahrassistenz ausgeführt wird, und der Nicht-Assistenzbereich, in dem keine Fahrassistenz ausgeführt wird, mit Bezug zu der relativen Beziehung zwischen der ersten Zeit und der zweiten Zeit vorgegeben sind. Daher wird in Abhängigkeit davon, in welchem Bereich die erste Zeit und die zweite Zeit auf der Grundlage des Assistenzzielfahrzeugs und eines sich in der Nähe des Assistenzzielfahrzeugs befindlichen, beweglichen Körpers befinden, den Assistenzbereich oder dem Nicht-Assistenzbereich im Kennfeld, bestimmt, ob die Kollisionsvermeidungsassistenz zur Aktivierung angefragt wer-

den sollte. Es ist daher möglich, auf einfache Weise zu bestimmen, ob eine Aktivierung der Kollisionsvermeidungsassistenten notwendig ist.

**[0042]** Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung beinhalten zumindest zwei Arten von Fahrassistenten auf der Grundlage der Assistentenlemente eine Bremsungsassistenten, welche eine Bremsung des Assistentenzielahrzeugs veranlasst. Der Fahrassistentenabschnitt berechnet für jedes Assistentenlement einen Steuerungsumfang in Übereinstimmung mit der benötigten Bremsung. Wenn innerhalb der vorgegebenen Zeitdauer Anfragen für das Aktivieren von zwei oder mehreren Arten von Bremsungsassistenten erfasst werden, erlaubt der Assistentenarbitrierungsabschnitt als Arbitrierung lediglich das Aktivieren von Bremsungsassistenten, welche einen maximalen Steuerungsumfang aufweist, der den derart berechneten Steuerungsumfängen entspricht.

**[0043]** Die unterschiedlichen Arten von Fahrassistenten auf der Grundlage der Vielzahl an Assistentenlementen beinhalten Fahrassistenten, welche das Assistentenzielahrzeug bremsen. Demgegenüber wird eine Bremsung durch jede Art von Fahrassistenten zu einem unterschiedlichen Zweck ausgeführt, wie Bremsen zum Vermeiden einer Kollision und Bremsen zum Halten eines Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandes. Daher ist der Umfang des Bremsens des Fahrzeugs bei jeder Art von Fahrassistenten und ist auch ein Steuerungsumfang für Bremsungsassistenten bei den unterschiedlichen Arten von Fahrassistenten verschieden. Wenn die unterschiedlichen Arten von Bremsungsassistenten einzeln ausgeführt werden, werden die Arten von Bremsungsassistenten zur gleichen Zeit ausgeführt oder wird die Bremsungsassistenten innerhalb einer kurzen Zeitspanne verschiedene Male ausgeführt. Infolgedessen gibt es die Befürchtung, dass die Reisegeschwindigkeit des Fahrzeugs unnötigerweise reduziert werden kann. Es gibt auch die Befürchtung, dass die Fahrzeuggeschwindigkeit unnötigerweise reduziert werden kann und die Bremsungsassistenten wiederholt ausgeführt wird, sodass ein Gefühl an Unbehagen beim Fahrer verursacht wird.

**[0044]** Gemäß dem oben beschriebenen Aufbau wird in diesem Zusammenhang, sogar wenn zwei oder mehrere Arten von Fahrassistenten in dem Assistentenzielahrzeug ausgeführt werden, jede Art von Fahrassistenten arbitriert. Somit ist es möglich, das Fahrzeug problemlos bzw. sanft in einem notwendigen und ausreichenden Ausmaß zu bremsen.

**[0045]** Gemäß dem oben beschriebenen Aufbau ist des Weiteren als Arbitrierung nur das Aktivieren der Bremsungsassistenten erlaubt, welche einen maximalen Steuerungsumfang aufweist, der den durch die Bremsungsassistenten berechneten Steuerungsumfängen entspricht. Dadurch ist es hinsichtlich jeder der unterschiedlichen Arten von Bremsungsas-

sistenten, welche ein Arbitrierungsziel ist, möglich, den Bremsungsumfang zu erreichen, der in jeder Art von Assistenten angefragt wird.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**[0046]** Fig. 1 ist ein Blockschaltbild, welches einen schematischen Aufbau eines Fahrzeugs zeigt, für welches eine Fahrassistentenvorrichtung und ein Fahrassistentenverfahren gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bereitgestellt sind.

**[0047]** Fig. 2 ist eine schematische Darstellung, welche eine relative Beziehung zwischen einem Fahrzeug und einem an einer Straßenkreuzung kreuzenden Fußgänger zeigt.

**[0048]** Fig. 3 ist ein Kennfeld, welches eine relative Beziehung zwischen einer ersten Zeit und einer zweiten Zeit zeigt.

**[0049]** Fig. 4 ist ein Kennfeld, welches eine relative Beziehung zwischen der ersten Zeit und der zweiten Zeit zeigt.

**[0050]** Fig. 5 ist ein Flussdiagramm, welches ein Beispiel eines Arbitrierungsprozesses bei dieser Ausführungsform zeigt.

**[0051]** Fig. 6 ist ein Flussdiagramm, welches ein Beispiel eines Fahrassistentenprozesses mittels eines Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitts zeigt.

**[0052]** Fig. 7 ist eine Zeichnung, welche als vergleichendes Beispiel ein Beispiel von Änderungen bei der ersten Zeit und bei der zweiten Zeit zeigt, wenn keine Arbitrierung durchgeführt wird.

**[0053]** Fig. 8 ist eine Zeichnung, welche ein Beispiel von Änderungen bei der ersten Zeit und bei der zweiten Zeit zeigt, wenn eine Arbitrierung durchgeführt wird.

**[0054]** Fig. 9 ist ein Blockschaltbild, welches einen schematischen Aufbau eines Fahrzeugs zeigt, für welches eine Fahrassistentenvorrichtung und ein Fahrassistentenverfahren gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bereitgestellt sind.

**[0055]** Fig. 10 ist ein Flussdiagramm, welches ein Beispiel eines Arbitrierungsprozesses bei dieser Ausführungsform zeigt.

**[0056]** Fig. 11 ist ein Flussdiagramm, welches ein Beispiel eines Fahrassistentenprozesses mittels eines Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitts gemäß einer Fahrassistentenvorrichtung und einem



Fahrassistenzverfahren einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zeigt.

**[0057]** Fig. 12 ist ein Blockschaltbild, welches einen schematischen Aufbau eines Fahrzeugs zeigt, für welches eine Fahrassistenzvorrichtung und ein Fahrassistenzverfahren gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bereitgestellt sind.

**[0058]** Fig. 13 ist ein Blockschaltbild, welches einen schematischen Aufbau eines Fahrzeugs zeigt, für welches eine Fahrassistenzvorrichtung und ein Fahrassistenzverfahren gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bereitgestellt sind.

**[0059]** Fig. 14 ist ein Blockschaltbild, welches einen schematischen Aufbau eines Fahrzeugs zeigt, für welches eine Fahrassistenzvorrichtung und ein Fahrassistenzverfahren gemäß einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bereitgestellt sind.

Arten, die Erfindung zu realisieren

Erste Ausführungsform

**[0060]** Hiernach wird mit Bezug auf die Fig. 1 bis Fig. 8 eine Beschreibung einer Fahrassistenzvorrichtung und eines Fahrassistenzverfahrens gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gegeben.

**[0061]** Wie in Fig. 1 gezeigt ist, ist ein Fahrzeug, für welches die Fahrassistenzvorrichtung und das Fahrassistenzverfahren gemäß der vorliegenden Ausführungsform bereitgestellt sind, mit einem Fahrzeugzustandserlangungsabschnitt **100** ausgestattet, welcher Informationen über einen Zustand des Fahrzeugs erlangt. Das Fahrzeug ist auch mit einem Beweglicher-Körper-Informationserlangungsabschnitt **110** ausgestattet, welcher Informationen über ein physisches Objekt erlangt, das ein beweglicher Körper wie eine Person oder ein Fahrzeug ist, welcher sich in der Nähe eines Fahrzeugs, das ein Assistenzziel ist, befindet.

**[0062]** Der Fahrzeugzustandserlangungsabschnitt **100** ist beispielsweise aufgebaut aus einem Beschleunigersensor **101**, einem Bremsensensor **102**, einem Beschleunigungssensor **103**, einem Gyrosensor **104** und einem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **105**. Jeder der Sensoren **101** bis **105** ist elektrisch mit einem Fahrassistenzabschnitt **200** verbunden, welcher eine Fahrassistenz auf der Grundlage der Detektionsergebnisse dieser Sensoren **101** bis **105** ausführt.

**[0063]** Der Beschleunigersensor **101** erfasst einen Drückungsbetrag eines Beschleunigers, welcher bei Betätigung eines Beschleunigerpedals durch den Fahrer variiert, und gibt entsprechend dem erfassten Drückungsbetrag des Beschleunigers ein Signal an den fahrzeugseitigen Fahrassistenzabschnitt **200** aus. Der Bremsensensor **102** erfasst, ob der Fahrer ein Bremspedal betätigt, und gibt entsprechend der so erfassten Betätigung ein Signal an den Fahrassistenzabschnitt **200** aus. Der Beschleunigungssensor **103** erfasst eine Beschleunigung des Fahrzeugs und gibt entsprechend der so erfassten Beschleunigung ein Signal an den Fahrassistenzabschnitt **200** aus. Der Gyrosensor **104** erfasst eine Richtung, in welche sich das Fahrzeug bewegt, und gibt entsprechend der so erfassten Fahrtrichtung ein Signal an den Fahrassistenzabschnitt **200** aus. Der Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **105** erfasst eine Fahrzeuggeschwindigkeit, welche die Geschwindigkeit des Fahrzeugs ist, und gibt entsprechend der so erfassten Fahrzeuggeschwindigkeit ein Signal an den Fahrassistenzabschnitt **200** aus.

**[0064]** Der Beweglicher-Körper-Informationserlangungsabschnitt **110** ist ausgestattet mit einer fahrzeugseitigen Kamera **111**, welche an dem Fahrzeug montiert ist, um Bilder der Umgebung des Fahrzeugs aufzunehmen, einem Millimeterwellenradar **112**, welches sich in der Nähe des Fahrzeugs befindliche Objekte detektiert, und einem Kommunikationsgerät **113**, welches eine Funktion zur kabellosen Kommunikation aufweist.

**[0065]** Die fahrzeugseitige Kamera **111** nimmt Bilder eines vorgegebenen Bereichs vor dem Fahrzeug auf, indem eine Kamera mit optischen, ladungsgekoppelten Bauteilen (charge-coupled device, CCD) genutzt wird, die auf der Rückseite des Rückspiegels oder Ähnlichem angebracht ist. Die fahrzeugseitige Kamera **111** gibt auf der Grundlage der aufgenommenen Bilder Signale an den Fahrassistenzabschnitt **200** aus.

**[0066]** Das Millimeterwellenradar **112** ist ausgestattet mit einer Abstandsmessfunktion zum Messen eines Abstands zwischen dem Host-Fahrzeug und beispielsweise einem sich in der Nähe des Fahrzeugs befindlichen Objekt und mit einer Geschwindigkeitsmessfunktion zum Messen einer Relativgeschwindigkeit zwischen dem Host-Fahrzeug und dem Objekt. Wird ein sich in der Nähe des Host-Fahrzeugs befindliches Objekt detektiert, gibt das Millimeterwellenradar **112** ein dem Detektionsergebnis entsprechendes Signal an den Fahrassistenzabschnitt **200** aus.

**[0067]** Das Kommunikationsgerät **113** erlangt mittels Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Kommunikation mit einem sich beispielsweise in der Nähe des Host-Fahrzeugs befindlichen anderen Fahrzeug Informationen über die Reisegeschwindigkeit und die Breite/Län-

ge des anderen Fahrzeugs. Das Kommunikationsgerät **113** gibt die so erlangten Informationen an den Fahrassistentenabschnitt **200** aus. Das Kommunikationsgerät **113** wendet auch Straße-zu-Fahrzeug-Kommunikation mit einer auf der Straße angebrachten, optischen Befeuerungsantenne an. Das Kommunikationsgerät **113** erlangt mittels der Straße-zu-Fahrzeug-Kommunikation mit der optischen Befeuerungsantenne ein Infrastrukturinformationssignal. Bei Erhalt des Infrastrukturinformationssignals gibt das Kommunikationsgerät **113** das so erhaltene Infrastrukturinformationssignal an den Fahrassistentenabschnitt **200** aus. Das Infrastrukturinformationssignal beinhaltet beispielsweise den Abstand bis zu einer Straßenkreuzung, den Signalzyklus eines an der Straßenkreuzung angebrachten Signalerzeugers, eine geometrische Linienform der Straße und Bedingungen der Straße, an der die optische Befeuerungsantenne angebracht ist (die Form der Straßenkreuzung, die Krümmung, das Gefälle und die Anzahl der Fahrspuren). Das Infrastrukturinformationssignal beinhaltet auch Informationen im Zusammenhang mit der Straße und Informationen über bewegliche Körper wie andere sich in der Nähe der Straßenkreuzung befindliche Fahrzeuge, die durch Bodeneinrichtungen detektiert wurden.

**[0068]** Ein Beweglicher-Körper-Positionsberechnungsabschnitt **120** berechnet die Position eines beweglichen Körpers, welcher auf der Grundlage des Informationseingangs von dem Beweglicher-Körper-Informationserlangungsabschnitt **110** detektiert wurde. Der Beweglicher-Körper-Positionsberechnungsabschnitt **120** macht eine Analyse von aufgenommenen Bildern, welche von einem Bildsignaleingang, beispielsweise von der fahrzeugseitigen Kamera **111**, gezeigt werden, wobei ein beweglicher Körper in der Nähe des Fahrzeugs und die Position des beweglichen Körpers identifiziert werden. Des Weiteren ermittelt der Beweglicher-Körper-Positionsberechnungsabschnitt **120** einen Abstand zwischen dem sich in der Nähe befindlichen, beweglichen Körper und dem Host-Fahrzeug und eine Bewegungsgeschwindigkeit des beweglichen Körpers mittels eines Signaleingangs beispielsweise vom Millimeterwellenradar **112**. Des Weiteren bestimmt der Beweglicher-Körper-Positionsberechnungsabschnitt **120** noch auf der Grundlage eines Signaleingangs, beispielsweise vom Millimeterwellenradar **112**, eine Richtung, in welche sich der sich in der Nähe des Host-Fahrzeugs befindliche, bewegliche Körper bewegt. Zusätzlich dazu bestimmt der Beweglicher-Körper-Positionsberechnungsabschnitt **120** bei Eingang einer Infrastrukturinformation vom Kommunikationsgerät **113** auf der Grundlage der Infrastrukturinformation den Abstand zwischen dem sich in der Nähe des Host-Fahrzeugs befindlichen, beweglichen Körpers und dem Host-Fahrzeug, die Bewegungsgeschwindigkeit des beweglichen Körpers und die Bewegungsrichtung des beweglichen Körpers. Der Beweglicher-Körper-Posi-

tionsberechnungsabschnitt **120** gibt an den Fahrassistentenabschnitt **200** ein Signal aus, welches das Ermittlungsergebnis zeigt.

**[0069]** Der bewegliche Körper wird beispielsweise auf der Grundlage des erfassten Ergebnisses der fahrzeugseitigen Kamera **111**, des Signaleingangs vom Millimeterwellenradar **112** und/oder des Infrastruktur-Informationen-Eingangs vom Kommunikationsgerät **113** identifiziert.

**[0070]** Der Fahrassistentenabschnitt **200** ist ausgestattet mit einem Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitt **210**, welcher eine Kollisionsvermeidungsassistenten ausführt zum Vermeiden einer Kollision zwischen dem Assistentenziel Fahrzeug und einem sich in der Nähe desselben befindlichen, beweglichen Körper, das heißt einem physischen Objekt. Der Fahrassistentenabschnitt **200** ist auch ausgestattet mit einem Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitt **220**, welcher eine Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandssteuerungsassistenten ausführt, die beim Steuern des Abstands zwischen dem Assistentenziel Fahrzeug und einem vor dem Fahrzeug vorausfahrenden Fahrzeug assistiert. Des Weiteren ist der Fahrassistentenabschnitt **200** ausgestattet mit einem Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenabschnitt **230**, welcher eine Konstantgeschwindigkeitsfahrassistenten ausführt, um dem Assistentenziel Fahrzeug beim Fahren mit einer konstanten Geschwindigkeit zu assistieren. Bei der vorliegenden Ausführungsform ist ein erstes Assistentenziel Fahrzeug aufgebaut aus dem Kollisionsvermeidungsabschnitt **210** und ist ein zweites Assistentenziel Fahrzeug aufgebaut aus dem Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitt **220** und dem Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenabschnitt **230**.

**[0071]** Der Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitt **210** ist ausgestattet mit einem Kollisionszeitvorhersageabschnitt **211**, welcher die Zeit vorher sagt, die das Host-Fahrzeug und ein beweglicher Körper brauchen, um einen Treffpunkt zu erreichen, an welchem der sich in der Nähe des Host-Fahrzeugs befindliche, bewegliche Körper und das Host-Fahrzeug aufeinandertreffen.

**[0072]** Der Fahrassistentenabschnitt **200** ist verbunden mit einer fahrzeugseitigen Mensch-Maschine-Schnittstelle **400** (HMI; human machine interface), welche unterschiedliche Arten von Informationen an den Fahrer übermittelt, und mit einem fahrzeugseitigen Interventionssteuerungsabschnitt **410**, welcher eine Interventionssteuerung ausführt.

**[0073]** Der Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitt **210** ist ausgestattet mit einem TTC-Berechnungsabschnitt **211a**, welcher eine erste Zeit TTC (Time to collision; Zeit bis zur Kollision) berechnet, bis zu der ein Treffpunkt des Fahrzeugs mit einem be-

weglichen Körper erreicht wird. Die erste Zeit TTC der vorliegenden Erfindung entspricht einer Zeit, welche das Host-Fahrzeug braucht, um einen Kollisionsspunkt mit dem beweglichen Körper zu erreichen, wenn das Host-Fahrzeug unter Beibehaltung des aktuellen Kurses und der aktuellen Reisegeschwindigkeit fährt.

**[0074]** Der TTC-Berechnungsabschnitt **211a** berechnet die erste Zeit TTC auf der Grundlage des folgenden Ausdrucks (1), bei welchem die Reisegeschwindigkeit des Host-Fahrzeugs durch  $V$  repräsentiert wird, die Relativposition des beweglichen Körpers in Relation zum Host-Fahrzeugs durch  $x$  repräsentiert wird und die Geschwindigkeit des beweglichen Körpers durch  $vx$  repräsentiert wird.

$$TTC = x/(V - vx) \quad (1)$$

**[0075]** Der TTC-Berechnungsabschnitt **211a** ermittelt die Reisegeschwindigkeit des Host-Fahrzeugs  $V$  auf der Grundlage der Detektionsergebnisse des Fahrzeuggeschwindigkeitssensors **105**. Der TTC-Berechnungsabschnitt **211a** ermittelt auch die Position des beweglichen Körpers  $x$  und die Geschwindigkeit des beweglichen Körpers  $vx$  auf der Grundlage der Signaleingänge vom Beweglicher-Körper-Informationserlangungsabschnitt **110**.

**[0076]** Des Weiteren ist der Kollisionszeitvorhersageabschnitt **211** ausgestattet mit einem TTV-Berechnungsabschnitt **211b**, welcher eine zweite Zeit TTV (Time to vehicle; Zeit bis zum Fahrzeug) berechnet, die ein beweglicher Körper braucht, um einen Treffpunkt zu erreichen. Die zweite Zeit TTV der vorliegenden Ausführungsform entspricht einer Zeit, welche der bewegliche Körper braucht, um einen Kollisionsspunkt mit dem Fahrzeug zu erreichen, wenn sich der bewegliche Körper unter Beibehaltung des aktuellen Kurses und der aktuellen Reisegeschwindigkeit bewegt.

**[0077]** Der TTV-Berechnungsabschnitt **211b** berechnet die zweite Zeit TTV auf der Grundlage des folgenden Ausdrucks (2), bei welchem die Relativposition des eigenen Fahrzeugs in Relation zum beweglichen Körper durch  $y$  repräsentiert wird und die Geschwindigkeit des beweglichen Körpers durch  $vy$  repräsentiert wird.

$$TTV = y/(vy) \quad (2)$$

**[0078]** Der TTV-Berechnungsabschnitt **211b** ermittelt die Relativposition  $y$  des beweglichen Körpers in Relation mit dem Host-Fahrzeug und die Geschwindigkeit des beweglichen Körpers  $vy$  auf der Grundlage von den Signaleingängen vom Beweglicher-Körper-Informationserlangungsabschnitt **110**.

**[0079]** Wie in **Fig. 2** gezeigt ist, wird angenommen, dass ein Fahrzeug Cr, welches ein Assistenzziel ist, und ein Fußgänger Tg sich in eine Richtung bewegen, in welcher sie sich auf eine Straßenkreuzung SC (street crossing) hin treffen, an welcher ein Signalerzeuger SG (signal generator) errichtet ist. In diesem dargestellten Beispiel entspricht die Zeit, die das Fahrzeug Cr braucht, um einen Treffpunkt Po des Fahrzeugs Cr und des Fußgängers Tg zu erreichen, der ersten Zeit TTC. Des Weiteren entspricht die Zeit, die der Fußgänger braucht, um den Treffpunkt zu erreichen, der zweiten Zeit TTV. Das heißt, der Treffpunkt Po ist ein Schnittpunkt, an welchem sich ein vorhergesagter Bewegungspfad des Fahrzeugs Cr mit einem vorgesagten Bewegungspfad des beweglichen Körpers schneidet.

**[0080]** Wie in **Fig. 1** gezeigt ist, ist der Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitt **210** der vorliegenden Ausführungsform des Weiteren ausgestattet mit einem Kennfeldspeicherabschnitt **213**, welcher ein Kennfeld speichert, das eine relative Positionsbeziehung zwischen der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV zeigt.

**[0081]** Wie in **Fig. 3** gezeigt ist, speichert der Kennfeldspeicherabschnitt **213** ein Kennfeld M (map), welches derart spezifiziert ist, dass die Vertikalachse die erste Zeit TTC [s] angibt und die Horizontalachse die zweite Zeit TTV [s] angibt. Im Kennfeld M entspricht der Ursprung [0] dem Treffpunkt Po des Fahrzeugs Cr und des Fußgängers Tg in **Fig. 2**. Im Kennfeld M bewegt sich der Schnittpunkt der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV mit ansteigender erster Zeit TTC oder zweiter Zeit TTV weg vom Ursprung. Wenn der Schnittpunkt der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV in einem größeren Abstand zum Ursprung beabstandet sind, sind das Fahrzeug Cr und der Fußgänger Tg des Weiteren zu einem Berechnungszeitpunkt der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV an Ortslagen positioniert, die beiderseits in einem größeren Abstand zum Treffpunkt Po beabstandet sind.

**[0082]** Des Weiteren ist in dem Kennfeld M der vorliegenden Ausführungsform ein Nicht-Assistenzbereich A1 vorgesehen, in welchem eine Kollisionsvermeidungsassistenten zum Vermeiden einer Kollision zwischen dem Fahrzeug Cr, welches ein Assistenzziel ist, und einem beweglichen Körper wie dem Fußgänger Tg oder einem anderen Fahrzeug nicht aktiviert werden wird. In dem Kennfeld M ist auch ein Assistenzbereich A2 vorgesehen, in welchem eine Kollisionsvermeidungsassistenten aktiviert werden wird. Der Nicht-Assistenzbereich A1 und der Assistenzbereich A2 sind beispielsweise Bereiche, welche auf der Grundlage von experimentellen Daten oder Ähnlichem spezifiziert worden sind. Es ist auch möglich, den Nicht-Assistenzbereich A1 und den Assistenzbereich A2 auf der Grundlage von gelernten Ergebnissen von Fahrcharakteristiken wie Beschleu-

nigercharakteristiken oder Bremsencharakteristiken des Fahrers vorzusehen.

**[0083]** Bei der vorliegenden Ausführungsform wird die Bedingung zum Aktivieren der Kollisionsvermeidungsassistentz nicht erfüllt, wenn die Relativposition der oben berechneten ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV im Nicht-Assistenzbereich A1 des Kennfelds M verortet ist. Im Gegensatz dazu wird die Bedingung zum Aktivieren der Kollisionsvermeidungsassistentz erfüllt, wenn die Relativposition der berechneten ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV im Assistenzbereich A2 des Kennfelds M verortet ist.

**[0084]** Der Assistenzbereich A2 ist ein Bereich, welcher durch die Funktion  $y = fx$  (TTC, TTV) eingefasst ist. Zwei ständig steigende gerade Linien S1 und S2, welche eine Grenze zwischen dem Assistenzbereich A2 und dem Nicht-Assistenzbereich A1 bilden, sind durch eine Differenz (TTC – TTV) zwischen der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV definiert. Zeit entsprechend 1 bis 3 Sekunden ist beispielsweise als Zeit T1 gesetzt, wenn die gerade Linie S1 die Vertikalachse der ersten Zeit TTC schneidet. In ähnlicher Weise ist Zeit entsprechend 1 bis 3 Sekunden beispielsweise als Zeit T2 gesetzt, wenn die Linie S2 die Horizontalachse der zweiten Zeit TTV schneidet.

**[0085]** Wie in Fig. 3 gezeigt ist, ist der Assistenzbereich A2 entsprechend der Dringlichkeit der Fahrassistentz geteilt in einen Mensch-Maschine-Schnittstellenbereich A21, einen Interventionssteuerungsbereich A22 und einen Notfallinterventionssteuerungsbereich A23.

**[0086]** Der Mensch-Maschine-Schnittstellenbereich A21 ist in dem Assistenzbereich A2 spezifiziert als eine Position, welche zwischen der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV am weitesten weg vom Ursprung [0] ist. Der Mensch-Maschine-Schnittstellenbereich A21 ist ein Bereich, in welchem einem Fahrer eine Fahrassistentz gegeben wird, die vor der Anwesenheit eines beweglichen Körpers und einer Beinahe-Kollision zwischen dem Fahrzeug Cr und dem beweglichen Körper warnt. Fahrassistentz, welche in dem Mensch-Maschine-Schnittstellenbereich A21 spezifiziert ist, wird ausgeführt, wenn die oben berechnete erste Zeit TTC und die zweite Zeit TTV in dem Mensch-Maschine-Schnittstellenbereich A21 verortet sind.

**[0087]** Der Interventionssteuerungsbereich A22 ist ein Bereich, in welchem Interventionssteuerung wie Bremsen ausgeführt wird, und ist an einer Stelle verortet, die näher am Ursprung [0] ist als der Mensch-Maschine-Schnittstellenbereich A21. Der Notfallinterventionssteuerungsbereich A23 ist ein Bereich, in welchem Notfallintervention wie scharfes Bremsen ausgeführt wird, um eine Kollision zwischen einem beweglichen Körper und dem Fahrzeug Cr zu vermei-

den, und ist in einem vom Ursprung [0] aus vorgegebenen Bereich verortet. Der Notfallinterventionssteuerungsbereich A23 ist an einer Stelle verortet, die im Assistenzbereich A2 dem Ursprung [0] am nächsten ist, und ist an einer Stelle spezifiziert, die dem Treffpunkt Po des Fahrzeugs Cr und dem beweglichen Körper am nächsten ist.

**[0088]** Der Nicht-Assistenzbereich A1 ist ein vom Assistenzbereich A2 zu unterscheidender Bereich, in welchem keine Fahrassistentz notwendig ist, um eine Kollision zwischen dem Fahrzeug Cr und einem beweglichen Körper zu vermeiden. Als Beispiel in Fig. 3 ist ein Punkt Pa1 (TTV, TTC), welcher innerhalb des Nicht-Assistenzbereichs A1 liegt, gegeben, bei dem gilt: erste Zeit TTC << zweite Zeit TTV. Wenn gilt erste Zeit TTC << zweite Zeit TTV, erreicht der bewegliche Körper den Treffpunkt Po nach Ablauf einer Zeit, welche länger oder gleich einer vorgegebenen Zeit ist, von der Zeit an, zu der das Fahrzeug Cr den Treffpunkt Po passiert hat. Demgegenüber ist ein Punkt Pa2 (TTV, TTC), welcher innerhalb des Nicht-Assistenzbereichs A1 liegt, gegeben, bei dem gilt: erste Zeit TTC >> zweite Zeit TTV. Wenn gilt erste Zeit >> zweite Zeit, erreicht das Fahrzeug Cr den Treffpunkt Po nach Ablauf einer Zeit, die länger oder gleich einer vorgegebenen Zeit ist, von der Zeit an, zu der der bewegliche Körper den Treffpunkt Po passiert hat. Dabei ist in dem Nicht-Assistenzbereich keine Fahrassistentz notwendig, wenn Zeiten innerhalb derer das Fahrzeug Cr und der bewegliche Körper den Treffpunkt Po zu einer so unterschiedlichen Zeit erreichen, die länger oder gleich der vorgegebenen Zeit ist, und wenn ein Abstand zwischen dem Fahrzeug Cr und dem beweglichen Körper größer oder gleich einem vorgegebenen Abstand gehalten wird.

**[0089]** Wie gezeigt in Fig. 1 gezeigt ist, erfasst ein Assistenzaktivierungsabschnitt 212, welcher den Kollisionsvermeidungsassistentzabschnitt 210 bildet, ob die Bedingung zum Aktivieren der Kollisionsvermeidungsassistentz erfüllt worden ist. Der Assistenzaktivierungsabschnitt 212 erfasst auf der Grundlage der oben berechneten ersten Zeit TTC, der zweiten Zeit TTV als auch des Kennfelds M, ob die Bedingung zum Aktivieren der Kollisionsvermeidungsassistentz erfüllt worden ist. Der Assistenzaktivierungsabschnitt 212 stellt fest, dass die Bedingung zum Aktivieren der Kollisionsvermeidungsassistentz erfüllt worden ist, wenn die oben berechnete erste Zeit TTC und die zweite Zeit TTV in einem der Bereiche Mensch-Maschine-Schnittstellenbereich A21, Interventionssteuerungsbereich A22 und Notfallinterventionssteuerungsbereich A23 verortet sind, welche den Assistenzbereich A2 bilden.

**[0090]** Bei der Berechnung der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV bestimmt der Assistenzaktivierungsabschnitt 212, in welchem Bereich des Kenn-

felds M der Schnittpunkt der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV verortet sind.

**[0091]** Wie in **Fig. 4** gezeigt ist, ist, wenn eine Position (Schnittpunkt), an welchem sich die erste Zeit TTC und die zweite Zeit TTV schneiden, einem Punkt P1 (Ta, Tb) entspricht, der Punkt P1 in dem Nicht-Assistenzbereich verortet. Entsprechend erfasst der Assistenzaktivierungsabschnitt **212**, dass die Bedingung zum Aktivieren der Kollisionsvermeidungsassistenz nicht erfüllt ist. Demgegenüber ist, wenn die Position, an welchem sich die erste Zeit TTC und die zweite Zeit TTV schneiden, einem Punkt P2 (Tc, Td) entspricht, der Punkt P2 in dem Assistenzbereich verortet. Daher erfasst der Assistenzaktivierungsabschnitt **212**, dass die Bedingung zum Aktivieren der Kollisionsvermeidungsassistenz erfüllt ist.

**[0092]** Bei der vorliegenden Ausführungsform zeigt der Schnittpunkt, an welchem sich die erste Zeit TTC und die zweite Zeit TTV schneiden, eine relative Beziehung zwischen der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV an.

**[0093]** Wenn die Bedingung zum Aktivieren erfüllt ist, gibt der Assistenzaktivierungsabschnitt **212** ein Signal, welches Bereiche (Mensch-Maschine-Schnittstellenbereich A21, Interventionssteuerungsbereich A22 und Notfallinterventionssteuerungsbereich A23) anzeigt, in denen sich die oben berechnete erste Zeit und die oben berechnete zweite schneiden, an einen Vermeidungssteuerungsabschnitt **214** aus, welcher eine Kollisionsvermeidungsassistenz, wie in **Fig. 1** gezeigt, ausführt. Wenn die Bedingung zum Aktivieren erfüllt ist, gibt der Assistenzaktivierungsabschnitt **212** an den Vermeidungssteuerungsabschnitt **214** Signale aus, welche beispielsweise die oben berechnete erste Zeit TTC, die zweite Zeit TTV als auch die Koordinaten (Breite/Länge) des Treffpunkts Po anzeigen.

**[0094]** Bei Eingang von unterschiedlichen Signalen von dem Assistenzaktivierungsabschnitt **212**, wählt der Vermeidungssteuerungsabschnitt **214** eine Fahrassistenz gemäß dem Mensch-Maschine-Schnittstellenbereich A21, dem Interventionssteuerungsbereich A22 und dem Notfallinterventionssteuerungsbereich A23 aus. Der Vermeidungssteuerungsabschnitt **214** erzeugt ein Warnungssignal zum Aktivieren einer Warnung durch die Mensch-Maschine-Schnittstelle **400**, wenn der Schnittpunkt der oben berechneten ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV in dem Mensch-Maschine-Schnittstellenbereich A21 verortet ist. Der Vermeidungssteuerungsabschnitt **214** gibt daraufhin das so erzeugte Warnungssignal an die Mensch-Maschine-Schnittstelle **400** aus. Das Warnungssignal beinhaltet beispielsweise eine Position des beweglichen Körpers, der laut Annahme mit dem Fahrzeug Cr kollidiert, den Abstand bis

zum beweglichen Körper und die angenommene Zeit der Kollision.

**[0095]** Des Weiteren erzeugt der Vermeidungssteuerungsabschnitt **214** eine Interventionssteuerungsinformation, welche es dem Interventionssteuerungsabschnitt **410** erlaubt, eine Interventionssteuerung auszuführen, wenn der Schnittpunkt der oben beschriebenen ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV in dem Interventionssteuerungsbereich A22 oder dem Notfallinterventionssteuerungsbereich A23 verortet ist. Der Vermeidungssteuerungsabschnitt **214** gibt dann die erzeugte Interventionsinformation an den Interventionssteuerungsabschnitt **410** aus, welcher Bremsen betätigt, um die Reisegeschwindigkeit des Fahrzeugs Cr zu reduzieren. Dabei führt der Vermeidungssteuerungsabschnitt **214** der vorliegenden Ausführungsform eine Bremsungsassistenz aus, welche beim Verringern der Reisegeschwindigkeit des Host-Fahrzeugs Cr mittels des Interventionssteuerungsabschnitts **410** assistiert. Der Vermeidungssteuerungsabschnitt **214** der vorliegenden Ausführungsform gibt die Interventionssteuerungsinformation auch an einen fahrzeugseitigen Assistenzarbitrierungsabschnitt **300** aus, welcher einen Arbitrierungsprozess zum Arbitrieren bzw. Vermitteln einer Vielzahl an Arten von Fahrassistenz ausführt.

**[0096]** Die Interventionssteuerungsinformation beinhaltet beispielsweise einen Steuerungsumfang wie einem Bremsungsumfang einer Bremse, mit welchem es möglich ist, eine außerhalb des Assistenzbereichs verortete erste Zeit TTC aus dem Assistenzbereich, das heißt in den Nicht-Assistenzbereich, zu bringen. Der von der Interventionsinformation angezeigte Steuerungsumfang ist derart festgelegt, dass ein Steuerungsumfang des Notfallinterventionssteuerungsbereichs A23 größer ist als ein Steuerungsumfang des Interventionssteuerungsbereichs A22.

**[0097]** Demgegenüber ist der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistenzabschnitt **220**, welcher den Fahrassistenzabschnitt **200** bildet, mit einem Vorausfahendes-Fahrzeug-Erkennungsabschnitt **221** ausgestattet, welcher ein vor dem Assistenzzielfahrzeug Cr vorausfahendes Fahrzeug auf der Grundlage einer Information über einen Eingang bezüglich eines beweglichen Körpers von dem Beweglicher-Körper-Informationserlangungsabschnitt **110** und von dem Beweglicher-Körper-Positionsberechnungsabschnitt **120** erkennt. Der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistenzabschnitt **220** ist auch ausgestattet mit einem Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandssteuerungsabschnitt **222**, welcher den Abstand zwischen dem Host-Fahrzeug Cr und einem von dem Vorausfahendes-Fahrzeug-Erkennungsabschnitt **221** erkannten Fahrzeug steuert.

**[0098]** Wenn die Information über einen sich in der Nähe des Assistenzzielfahrzeugs Cr befindlichen, beweglichen Körper von dem Beweglicher-Körper-Informationserlangungsabschnitt **110** erlangt wurde, bestimmt der Vorausfahrendes-Fahrzeug-Erkennungsabschnitt **221** auf der Grundlage der Information, ob der bewegliche Körper ein Fahrzeug ist. Des Weiteren erlangt der Vorausfahrendes-Fahrzeug-Erkennungsabschnitt **221** beispielsweise vom Millimeterwellenradar **112** Informationen, welche eine Relativgeschwindigkeit des erkannten Fahrzeugs im Bezug auf das Host-Fahrzeug Cr zeigen. Der Vorausfahrendes-Fahrzeug-Erkennungsabschnitt **221** erfasst, dass das erkannte Fahrzeug ein in Fahrtrichtung vor dem Host-Fahrzeug Cr vorausfahrendes Fahrzeug ist, wenn die Relativgeschwindigkeit kleiner oder gleich einer vorgegebenen Geschwindigkeit ist. Bezüglich der Relativgeschwindigkeit ist eine Geschwindigkeit vorgegeben, die Fußgänger und entgegenkommende Fahrzeuge ausschließt.

**[0099]** Wenn der sich in der Nähe des Host-Fahrzeugs Cr befindliche, bewegliche Körper als Fahrzeug erkannt wird, erlangt der Vorausfahrendes-Fahrzeug-Erkennungsabschnitt **221** beispielsweise vom Millimeterwellenradar **112** Informationen, welche den Abstand zwischen dem Host-Fahrzeug Cr und dem vorausfahrenden Fahrzeug zeigen.

**[0100]** Der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandssteuerungsabschnitt **222** führt eine Berechnung und eine Steuerung bzw. Regelung aus, um den Abstand zwischen dem Assistenzzielfahrzeug Cr und einem vorausfahrenden Fahrzeug bei einem Abstand zu halten, welcher größer oder gleich einem vorgegebenen Abstand ist. Der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandssteuerungsabschnitt **222** hat, beispielsweise für jede Reisegeschwindigkeit des Assistenzzielfahrzeugs Cr, Informationen über einen spezifizierten Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstand. Bei Eingang von Informationen, welche die Relativgeschwindigkeit und die Relativposition eines vorausfahrenden Fahrzeugs zeigen, erlangt der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandssteuerungsabschnitt **222** vom Fahrzeugzustandserlangungsabschnitt **100** Informationen, welche die Reisegeschwindigkeit des Fahrzeugs Cr zeigen. Daraufhin bestimmt der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandssteuerungsabschnitt **222** auf der Grundlage der Informationen über die Relativgeschwindigkeit und die Relativposition des vorausfahrenden Fahrzeugs, der Reisegeschwindigkeit des Host-Fahrzeugs Cr und dem Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstand einen zu haltenden Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstand. Danach vergleicht der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandssteuerungsabschnitt **222** den so bestimmten (zu haltenden) Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstand mit dem (aktuellen) Abstand zwischen dem Host-Fahrzeug Cr und dem vorausfahrenden Fahrzeug.

**[0101]** Wenn entsprechend dem Vergleichsergebnis ein aktueller Abstand zwischen dem Host-Fahrzeug Cr und dem vorausfahrenden Fahrzeug größer ist als der so bestimmte Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstand, berechnet der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandssteuerungsabschnitt **222** einen Steuerungsumfang zum Beschleunigen des Host-Fahrzeugs Cr bis der so bestimmte Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstand erreicht wird. Der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandssteuerungsabschnitt **222** gibt die Beschleunigungsinformation, die den so berechneten Steuerungsumfang zeigt, an eine fahrzeugseitige Motorsteuerungsvorrichtung **420** aus, welche den Motor des Host-Fahrzeugs Cr mittels des Assistenzarbitrierungsabschnitts **300** zum Arbitrieren der Fahrassistenz steuert. Wenn dann der Abstand zwischen dem Host-Fahrzeug Cr und dem vorausfahrenden Fahrzeug durch Beschleunigung des Host-Fahrzeugs den so bestimmten Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstand erreicht, führt der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandssteuerungsabschnitt **222** eine derartige Steuerung durch, dass die Reisegeschwindigkeit des Host-Fahrzeugs Cr der Reisegeschwindigkeit des vorausfahrenden Fahrzeugs folgt. Das heißt, dass der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandssteuerungsabschnitt **222** eine Beschleunigungsassistenz zum Beschleunigen des Host-Fahrzeugs ausführt, um das Host-Fahrzeug derart zu beschleunigen, dass das Host-Fahrzeug an das vorausfahrende Fahrzeug bis zum so bestimmten Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstand herankommt.

**[0102]** Wenn demgegenüber auf der Grundlage des Vergleichsergebnisses ein aktueller Abstand zwischen dem Host-Fahrzeug Cr und dem vorausfahrenden Fahrzeug kleiner ist als der so bestimmte Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstand, berechnet der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandssteuerungsabschnitt **222** einen Steuerungsumfang zum Bremsen des Host-Fahrzeugs Cr bis der bestimmte Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstand sichergestellt ist. Der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandssteuerungsabschnitt **222** gibt die Bremsungsinformation, die den so berechneten Steuerungsumfang zeigt, an den Interventionssteuerungsabschnitt **410** aus, welcher die Bremsen betätigt, um das Host-Fahrzeug Cr mittels des Assistenzarbitrierungsabschnitts **300** zu bremsen. Wenn des Weiteren der Abstand zwischen dem Host-Fahrzeug Cr und dem vorausfahrenden Fahrzeug durch das Bremsen zum Verlangsamten des Host-Fahrzeugs Cr bei dem so bestimmten Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstand gehalten wird, führt der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandssteuerungsabschnitt **222** eine derartige Steuerung durch, dass die Reisegeschwindigkeit des Host-Fahrzeugs Cr der Reisegeschwindigkeit des vorausfahrenden Fahrzeugs folgt.

**[0103]** Der Konstantgeschwindigkeitsfahrassistenzabschnitt **230** führt eine Berechnung und eine Steuerung bzw. Regelung aus, so dass die Ge-

schwindigkeit des Assistenzzielfahrzeugs Cr bei einer vorgegebenen Geschwindigkeit, welche vorgegeben worden ist, gehalten wird. Die vorgegebene Geschwindigkeit wird beispielsweise vom Fahrer des Host-Fahrzeugs Cr vorgegeben. Wenn die vorgegebene Geschwindigkeit vorgegeben ist, erlangt der Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenabschnitt **230** beispielsweise von dem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **105** des Fahrzeugzustandserlangungsabschnitts **100** Informationen, welche die Reisegeschwindigkeit des Host-Fahrzeugs Cr zeigen.

**[0104]** Wenn die Reisegeschwindigkeit kleiner als die vorgegebene Geschwindigkeit ist, berechnet der Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenabschnitt **230** einen Steuerungsumfang, um das Host-Fahrzeug Cr bis zum Erreichen der vorgegebenen Geschwindigkeit zu beschleunigen. Der Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenabschnitt **230** gibt eine Beschleunigungsinformation, welche den berechneten Steuerungsumfang zeigt, an die Motorsteuervorrichtung **420** aus, welche den Motor des Host-Fahrzeugs Cr mittels des Assistenzarbitrierungsabschnitts **300** steuert. Dabei führt der Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenabschnitt **230** eine Steuerung bzw. Regelung aus, so dass die Reisegeschwindigkeit des Host-Fahrzeugs Cr die vorgegebene Geschwindigkeit erreichen kann. Das heißt, dass der Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenabschnitt **230** eine Beschleunigungsassistenz zum Beschleunigen des Host-Fahrzeugs Cr ausführt. Wenn das Host-Fahrzeug Cr beschleunigt wird und die Reisegeschwindigkeit des Host-Fahrzeugs Cr die vorgegebene Geschwindigkeit erreicht, führt der Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenabschnitt **230** eine derartige Regelung aus, dass die Reisegeschwindigkeit des Host-Fahrzeugs Cr bei der vorgegebenen Geschwindigkeit gehalten wird.

**[0105]** Wenn demgegenüber die Reisegeschwindigkeit größer als die vorgegebene Geschwindigkeit ist, berechnet der Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenabschnitt **230** einen Steuerungsumfang, um das Host-Fahrzeug Cr bis zum Erreichen der vorgegebenen Geschwindigkeit zu bremsen. Der Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenabschnitt **230** gibt eine Bremsungsinformation, welche den berechneten Steuerungsumfang zeigt, an die Motorsteuervorrichtung **420** aus, welche den Motor des Host-Fahrzeugs Cr mittels des Assistenzarbitrierungsabschnitts **300** steuert. Dabei führt der Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenabschnitt **230** eine Steuerung bzw. Regelung aus, so dass die Reisegeschwindigkeit des Host-Fahrzeugs Cr die vorgegebene Geschwindigkeit erreichen kann. Das heißt, dass der Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenabschnitt **230** eine Bremsungsassistenz zum Bremsen des Host-Fahrzeugs Cr ausführt. Wenn das Host-Fahrzeug Cr gebremst wird und die Reisegeschwindigkeit des Host-Fahrzeugs Cr die vorgegebene Ge-

schwindigkeit erreicht, führt der Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenabschnitt **230** eine derartige Regelung aus, dass die Reisegeschwindigkeit des Host-Fahrzeugs Cr bei der vorgegebenen Geschwindigkeit gehalten wird.

**[0106]** Der Assistenzarbitrierungsabschnitt **300** der vorliegenden Ausführungsform führt einen Arbitrierungsprozess aus, welcher die Bremsungsassistenz, welche auf der Grundlage des Ausgangs der Interventionssteuerungsinformation durch den Vermeidungssteuerungsabschnitt **214** des Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitts **210** bremst, und die Beschleunigungsassistenz durch den Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitt **220** oder den Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenabschnitt **230** arbitriert. Das heißt, dass der Assistenzarbitrierungsabschnitt **300** der vorliegenden Ausführungsform dient dem Arbitrieren bzw. dem Vermitteln zwischen der Beschleunigungsassistenz und der Bremsungsassistenz, welche entsprechend dem Beschleunigen und dem Bremsen assistieren, was sich gegenseitig widerspricht.

**[0107]** Des Weiteren ist der Assistenzarbitrierungsabschnitt **300** der vorliegenden Ausführungsform mit einem Zeitänderungsabschnitt **310** ausgestattet, welcher unterschiedliche Arten von Fahrassistenten durch Ändern der Zeiten, zu denen zwei oder mehrere sich widersprechende Arten von Fahrassistenten ausgeführt werden, arbitriert. Der Zeitänderungsabschnitt **310** überwacht, ob das Fahrzeug Cr auf der Grundlage des Eingangs der Interventionssteuerungsinformation vom Vermeidungssteuerungsabschnitt **214** des Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitts **210** gebremst wird. Des Weiteren misst der Zeitänderungsabschnitt **310** die Zeit, die nach Beendigung des zuletzt erfolgten Bremsens auf der Grundlage der Interventionssteuerungsinformation vergangen ist.

**[0108]** Des Weiteren stellt der Zeitänderungsabschnitt **310** fest, ob der Informationseingang vom Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandssteuerungsabschnitt **222** und vom Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenabschnitt **230** eine Bremsungsinformation zum Steuern des Host-Fahrzeugs Cr ist, so dass dieses gebremst wird, oder eine Beschleunigungsinformation zum Steuern des Host-Fahrzeugs Cr ist, so dass dieses beschleunigt wird. Beim Feststellen, dass eine Beschleunigungsinformation eingegeben wird, ermittelt der Zeitänderungsabschnitt **310** dann, ob ein Bremsen des Host-Fahrzeugs Cr durch den Vermeidungssteuerungsabschnitt **214** veranlasst wird.

**[0109]** Wird festgestellt, dass eine Beschleunigungsinformation eingegeben und auch ein Bremsen des Host-Fahrzeugs Cr durch den Vermeidungssteuerungsabschnitt **214** veranlasst wird, führt der Zeitänderungsabschnitt **310** einen Verzöger-

rungsprozess aus, in welchem die Aktivierungszeit der Beschleunigungssteuerung durch den Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandssteuerungsabschnitt **222** oder durch den Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenabschnitt **230** nur um eine vorgegebene Zeitdauer verzögert wird, welche im Vorhinein vorgegeben worden ist. Die vorgegebene Zeitdauer beinhaltet beispielsweise eine Zeitdauer, welche in einem solchen Maß vorgegeben wird, dass ein gewöhnlicher Fahrer keine Beeinträchtigung oder kein Gefühl an Unbehagen aufgrund einer Beschleunigung durch die Beschleunigungssteuerung nach einer Verzögerung wegen Bremsens des Fahrzeugs Cr verspürt. Die vorgegebene Zeit ist auf der Grundlage von Daten vorgegeben, welche beispielsweise von Fahrerergebnissen mehrerer Fahrer erlangt wurden.

**[0110]** Der Zeitänderungsabschnitt **310** führt auch einen ähnlichen Verzögerungsprozess aus, wenn eine Beschleunigungsinformation zu einer Zeit eingegeben wird, zu der die vorgegebene Zeitdauer nach Beendigung des zuletzt durch den Vermeidungssteuerungsabschnitt **214** veranlassten Bremsens des Host-Fahrzeugs Cr noch nicht vergangen ist.

**[0111]** Der Zeitänderungsabschnitt **310** führt als Verzögerungsprozess einen Prozess zum Ausgeben der Beschleunigungsinformation an die Motorsteuerungsvorrichtung **420** nach Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer aus. Dementsprechend wird die Beschleunigungsinformation nach der Zeit, zu welcher der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitt **220** oder der Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenabschnitt **230** die Beschleunigungsinformation ausgeben, erst nach Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer der Motorsteuerungsvorrichtung **420** eingegeben. Dann steuert die Motorsteuerungsvorrichtung **420** den Motor etc. entsprechend der Beschleunigungsinformation, mittels derer nach Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer nach dem durch den Vermeidungssteuerungsabschnitt **214** veranlassten Bremsens die Beschleunigungssteuerung zum Halten eines Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstands und einer konstanten Geschwindigkeit ausgeführt wird. Dadurch ist es möglich, ein gleichzeitiges Ausführen von Bremsungs- und Beschleunigungssteuerung bei der Kollisionsvermeidungsassistenten zu unterdrücken und auch das wiederholte Ausführen innerhalb einer kurzen Zeitdauer zu unterdrücken.

**[0112]** Die Mensch-Maschine-Schnittstelle **400** ist beispielsweise aufgebaut aus einem Audiogerät, einem Head-Up-Display, einem Bildschirm eines Navigationssystems, einem Armaturenbrett und Ähnlichem. Bei Eingabe eines Warnungssignals von dem Vermeidungssteuerungsabschnitt **214** gibt die Mensch-Maschine-Schnittstelle **400** dem Fahrer eine Warnung, beispielsweise vor eine Person oder vor einem Fahrzeug, welche bzw. welches sich in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug Cr befindet und

gibt auf dem Head-Up-Display oder Ähnlichem eine Warnungsmittelung aus.

**[0113]** Der Interventionssteuerungsabschnitt **410** ist beispielsweise aufgebaut aus unterschiedlichen Arten von Steuerungsgeräten wie ein Bremsensteuerungsgerät zum Steuern eines Fahrzeugbremsenaktuators und ein Lenkungssteuerungsgerät zum Steuern eines Lenkungsaktuators. Bei Eingabe der Interventionssteuerungsinformation von dem Vermeidungssteuerungsabschnitt **214** steuert der Interventionssteuerungsabschnitt **410** das Bremsensteuerungsgerät etc. auf der Grundlage der Interventionssteuerungsinformation. Dementsprechend wird die Fahrzeuggeschwindigkeit verringert, wodurch eine Relativposition  $P_0$  zwischen der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV geändert wird, was darin resultiert, dass ein beweglicher Körper einen Treffpunkt  $P_0$  passiert bevor das Fahrzeug Cr den Treffpunkt  $P_0$  erreicht. Das heißt, dass eine Beinahe-Kollision zwischen dem Fahrzeug Cr und dem beweglichen Körper verhindert wird.

**[0114]** Wenn die Beschleunigungsinformationsausgabe durch den Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitt **220** oder den Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenabschnitt **230** mittels des Assistentenarbitrierungsabschnitts **300** eingegeben wird, führt die Motorsteuerungsvorrichtung **420** eine solche Steuerung aus, dass die Motordrehzahl entsprechend der Beschleunigungsinformation erhöht wird. Dadurch wird die Reisegeschwindigkeit des Fahrzeugs Cr entsprechend der Beschleunigungsinformation erhöht.

**[0115]** Im Folgenden werden der Betrieb der Fahrassistenten Vorrichtung und das Fahrassistentenverfahren der vorliegenden Ausführungsform mit Bezug auf die **Fig. 5** bis **Fig. 8** beschrieben.

**[0116]** Wie in **Fig. 5** gezeigt ist, werden zunächst in Schritt S100 bei Erkennung eines in der Nähe des Host-Fahrzeugs Cr befindlichen, beweglichen Körpers, wie einem Fußgänger oder einem Fahrzeug, die Position des beweglichen Körpers, dessen Fahrtrichtung, dessen Bewegungsgeschwindigkeit, sprich dessen Geschwindigkeitsvektor, erfasst.

**[0117]** Beim Erfassen der Position werden daraufhin die Fahrtrichtung und die Bewegungsgeschwindigkeit des Host-Fahrzeugs Cr, die erste Zeit TTC und die zweite Zeit TTV berechnet (Schritte S101 und S102). Als nächstes werden die so berechnete erste Zeit TTC und zweite Zeit TTV auf das Kennfeld M angewendet, um eine Position zu identifizieren, bei welcher sich die erste Zeit TTC mit der zweiten Zeit TTV schneidet, das heißt, die relative Beziehung zwischen der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV (Schritt S103).



**[0118]** Wenn der Schnittpunkt der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV identifiziert ist, wird ermittelt, ob dessen Position dem Assistenzbereich A2 zugehört (Schritt S104). Wenn der Schnittpunkt der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV innerhalb des Bereichs des Assistenzbereichs A2 liegt (Schritt S104: JA), wird die Kollisionsvermeidungsassistentz durch den Kollisionsvermeidungsassistentzabschnitt **210** mittels eines Fahrassistentzprozesses ausgeführt (Schritt S105). Dann wird wieder in Schritt S100 eine Erkennung von einem sich in der Nähe des Assistenzzielfahrzeugs Cr befindlichen, beweglichen Körper durchgeführt.

**[0119]** Demgegenüber wird in Schritt S104, wenn ermittelt wird, dass der Schnittpunkt der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV nicht dem Assistenzbereich A2 angehört, keine Kollisionsvermeidungsassistentz ausgeführt da es unwahrscheinlich ist, dass das Assistenzzielfahrzeug Cr mit einem sich in dessen Nähe befindlichen, beweglichen Körper kollidiert (Schritt S104: NEIN).

**[0120]** Als nächstes wird ermittelt, ob der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentzabschnitt **220** oder der Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentzabschnitt **230** die Beschleunigungsinformation zum Beschleunigen des Fahrzeugs Cr beim Ausführen der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentz oder der Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentz ausgegeben hat (S106). In diesem Fall wird bei Bestätigung, dass der Assistenzarbitrierungsabschnitt **300** die Beschleunigungsinformationsausgabe durch den Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentzabschnitt **220** oder den Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentzabschnitt **230** erhalten hat, festgestellt, dass eine Anfrage zum Aktivieren der Beschleunigungsassistentz von dem Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentzabschnitt **220** oder dem Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentzabschnitt **230** gemacht worden ist.

**[0121]** Wenn die Anfrage zum Aktivieren der Beschleunigungsassistentz gemacht wird (S106: JA), wird ermittelt, ob die in Schritt S105 ausgeführte Kollisionsvermeidungsassistentz beendet ist (Schritt S107). Bei Beendigung der Kollisionsvermeidungsassistentz (Schritt S107: JA) wird als nächstes ermittelt, ob die vorgegebene Zeitdauer seit dem Zeitpunkt der Beendigung abgelaufen ist (Schritt S108). Unter der Bedingung, dass die vorgegebene Zeitdauer seit Beendigung der Kollisionsvermeidungsassistentz abgelaufen ist, wird das Aktivieren der Beschleunigungsassistentz erlaubt und wird die Beschleunigungsassistentz auf der Grundlage Beschleunigungsinformation ausgeführt (Schritt S109). Infolgedessen wird, wenn festgestellt wird, dass die Beschleunigungsinformation von dem Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentzabschnitt **220** ausgegeben wird, das Assistenzzielfahrzeug Cr beschleunigt, so dass der Abstand zwischen dem Assistenzziel-

fahrzeug Cr und einem vorausfahrenden Fahrzeug bis zu einem vorgegebenen Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstand verringert wird. Des Weiteren wird, wenn die Beschleunigungsinformation von dem Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentzabschnitt **230** ausgegeben wird, das Assistenzzielfahrzeug Cr beschleunigt, so dass die Reisegeschwindigkeit des Assistenzzielfahrzeugs Cr die vorgegebene Geschwindigkeit erreicht.

**[0122]** Demgegenüber wird das Aktivieren der Beschleunigungsassistentz bis zur Beendigung der Kollisionsvermeidungsassistentz und bis zum Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer (Schritt S108) ausgesetzt, wenn in Schritt S107 festgestellt wird, dass die Kollisionsvermeidungsassistentz im Gange ist (Schritt S107: NEIN). Bei Betätigung des Ablaufs der vorgegebenen Zeitdauer wird das Aktivieren der Beschleunigungsassistentz erlaubt (Schritt S109).

**[0123]** Wenn in Schritt S108 festgestellt wird, dass die vorgegebene Zeitdauer nicht abgelaufen ist (Schritt S108: NEIN), wird des Weiteren das Aktivieren der Beschleunigungsassistentz bis zum Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer ausgesetzt. Bei Bestätigung des Ablaufs der vorgegebenen Zeitdauer wird das Aktivieren der Beschleunigungsassistentz erlaubt (Schritt S109).

**[0124]** Des Weiteren wird, wenn in Schritt S106 festgestellt wird, dass die Informationseingabe von dem Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentzabschnitt **220** oder dem Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentzabschnitt **230** eine Bremsungsinformation ist, die Bremsungsassistentz entsprechend der Bremsungsinformation ausgeführt (Schritt S106: NEIN, S110).

**[0125]** In der vorliegenden Ausführungsform entsprechen die Schritte S105, S109 und S110 in **Fig. 5** dem Fahrassistentzschritt. Des Weiteren entsprechen die Schritte S106 und S108 dem Assistenzarbitrierungsschritt.

**[0126]** Als nächstes wird mit Bezug auf **Fig. 6** die Verfahrensweise der Kollisionsvermeidungsassistentz durch den Fahrassistentzprozess in Schritt S105 in **Fig. 5** beschrieben.

**[0127]** Wie in **Fig. 6** gezeigt ist, wird zunächst ein Aktivierungsstatusindikator (Flag) der Mensch-Maschine-Schnittstellen **400** zum Aktivieren der Mensch-Maschine-Schnittstelle **400** auf 1 gesetzt (Schritt S200), da der Schnittpunkt der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV beim Ausführen dieses Prozesses dem Assistenzbereich A2 angehört.

**[0128]** Als nächstes wird ermittelt, ob der Schnittpunkt der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV innerhalb des Assistenzbereichs A2 im Interventi-

onssteuerungsbereich A22 liegt. Wenn der Schnittpunkt der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV im Interventionssteuerungsbereich A22 liegt (Schritt S201: JA), wird ein Steuerungsumfang der Interventionssteuerung beispielsweise auf der Grundlage des Kennfelds M berechnet (Schritt S202). Auf der Grundlage des so berechneten Steuerungsumfangs werden als nächstes die Interventionssteuerung durch den Interventionssteuerungsabschnitt **410** und die eine Warnung durch die Mensch-Maschine-Schnittstelle **400** ausgeführt (Schritt S203). Dabei wird das sich auf einen beweglichen Körper zu bewegendes Fahrzeug Cr gebremst und wird eine Warnung an den Fahrer der Fahrzeugs Cr ausgegeben. Die an den Fahrer ausgegebene Warnung beinhaltet eine Bremsungsanleitung.

**[0129]** Demgegenüber wird in Schritt S201, wenn festgestellt wird, dass der Schnittpunkt der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV innerhalb des Assistenzbereichs A2 nicht im Interventionssteuerungsbereich A22 liegt, ermittelt, ob der Schnittpunkt im Notfallinterventionssteuerungsbereich A23 liegt (Schritt S204).

**[0130]** Wenn der Schnittpunkt der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV im Notfallinterventionssteuerungsbereich A23 liegt (Schritt S204: JA), wird ein Kollisionsvermeidungssteuerungsumfang berechnet (Schritt S205), welcher ein Steuerungsumfang zum dringenden Vermeiden einer Kollision zwischen dem Fahrzeug Cr und einem beweglichen Körper ist. Auf der Grundlage des Kollisionsvermeidungssteuerungsumfangs wird dann eine Notfallinterventionssteuerung durch den Interventionssteuerungsabschnitt **410** ausgeführt und wird eine Warnung durch die Mensch-Maschine-Schnittstelle **400** gegeben (Schritt S206). Dabei wird das sich auf einen beweglichen Körper zu bewegendes Fahrzeug Cr scharf gebremst und wird eine Warnung an den Fahrer der Fahrzeugs Cr ausgegeben. Die an den Fahrer ausgegebene Warnung beinhaltet eine Anleitung für sofortiges Bremsen und eine Anleitung für einen Lenkvorgang, um eine Kollision zu vermeiden. In der Zeit, zu welcher der Schnittpunkt der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV den Notfallinterventionssteuerungsbereich A23 erreicht, liegt der Schnittpunkt des Weiteren in den meisten Fällen im Mensch-Maschine-Schnittstellenbereich A21 oder im Interventionssteuerungsbereich A22. Daher wird gewöhnlich vor dem Aktivieren von scharfem Bremsen die Bremsungsanleitung von der Mensch-Maschine-Schnittstelle **400** bereitgestellt und wird das Bremsen von dem Interventionssteuerungsabschnitt **410** veranlasst. Es ist dadurch möglich, zu verhindern, dass der Schnittpunkt der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV in den Notfallinterventionssteuerungsbereich A23 kommt.

**[0131]** Wir demgegenüber in Schritt S204 des Weiteren festgestellt, dass der Schnittpunkt der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV nicht im Notfallinterventionssteuerungsbereich A23 liegt (Schritt S204: NEIN), liegt der Schnittpunkt im Mensch-Maschine-Schnittstellenbereich A21. Dementsprechend wird zu dieser Zeit nur eine Mensch-Maschine-Schnittstellensteuerung ausgeführt und werden eine Bremsungsanleitung und eine Anleitung zur Kenntnisnahme der Anwesenheit eines beweglichen Körpers bereitgestellt (Schritt S205).

**[0132]** Als nächstes werden mit Bezug auf die **Fig. 7** und **Fig. 8** und auf der Grundlage eines Vergleichs mit einem Vergleichsbeispiel die Änderungen der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV in dem Fahrzeug Cr, welches mittels eines Arbitrierungsprozesses durch die Fahrassistentzvorrichtung arbitriert wird, beschrieben.

**[0133]** Wie eine Änderung L1 der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV in **Fig. 7** zeigt, liegen die erste Zeit TTC und die zweite Zeit TTV in dem Assistenzbereich A2 an einem bestimmten Punkt Px1, an welchem die Kollisionsvermeidungsassistenz ausgeführt wird, wenn kein Arbitrierungsprozess ausgeführt wird. Infolgedessen wird das Assistenzziel-fahrzeug Cr gebremst. Dann verläuft die Änderung L1 der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV von einem Punkt Px2 zu einem Punkt Px3, welcher auf der Grenze zum Nicht-Assistenzbereich A1 liegt, wobei der Assistenzbereich A2 verlassen wird. Das heißt, dass die Zeit zwischen der Ankunft des Assistenzziel-fahrzeugs Cr an einem Treffpunkt und der Ankunft eines sich in der Nähe des Fahrzeugs Cr befindlichen, beweglichen Körpers am Treffpunkt größer wird.

**[0134]** Demgegenüber wird die Beschleunigungsassistenz durch die Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandssteuerung und die Konstantgeschwindigkeitssteuerung nach Beendigung der Kollisionsvermeidungsassistenz vor Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer auf der Grundlage der Tatsache, dass die erste Zeit TTC und die zweite Zeit TTV den Assistenzbereich A2 verlassen haben, ausgeführt. Dabei verläuft die Änderung L1 vom Punkt Px3 zu einem Punkt Px4, welcher im Notfallinterventionssteuerungsbereich A23 liegt. Infolgedessen kommen die erste Zeit TTC und die zweite Zeit TTV, welche vorübergehend den Assistenzbereich A2 verlassen, wieder in den Assistenzbereich A2. Danach lässt ein weiteres Ausführen der Kollisionsvermeidungsassistenz zu, dass die Änderung L1 der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV vom Punkt Px4 aus derart verläuft, dass der Assistenzbereich A2 verlassen wird.

**[0135]** Wie oben beschrieben, wird in dem Vergleichsbeispiel, in welchem kein Arbitrierungsprozess ausgeführt wird, eine Bremsung des Fahrzeugs Cr durch die Kollisionsvermeidungsassistenz und ei-

ne Beschleunigung des Fahrzeugs Cr durch die Beschleunigungsassistentz wiederholt ausgeführt.

**[0136]** Im Gegensatz dazu wird bezüglich einer in Fig. 8 gezeigten Änderung L2 bei der vorliegenden Ausführungsform die Kollisionsvermeidungsassistentz ausgeführt, wenn die erste Zeit TTC und die zweite Zeit TTV in dem Assistentzbereich A2 an dem bestimmten Punkt Px1 liegen. Infolgedessen wird das Assistentzziel Fahrzeug Cr gebremst.

**[0137]** Dann verläuft die Änderung L2 der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV von dem Punkt Px2 in der geraden Linie S1 zu einem Punkt Px5, wobei der Assistentzbereich A2 verlassen wird.

**[0138]** Sogar nach Beendigung der Kollisionsvermeidungsassistentz aufgrund der Tatsache, dass die erste Zeit TTC und die zweite Zeit TTV am Punkt Px5 den Assistentzbereich A2 verlassen haben, wird bei der vorliegenden Ausführungsform dann die Zeit des Aktivierens der Beschleunigungsassistentz durch den Zeitänderungsabschnitt 310 verzögert. Infolgedessen wird nach Beendigung der Kollisionsvermeidungsassistentz bis zum Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer das Aktivieren der Beschleunigungsassistentz unterdrückt. Bei Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer wird dann die Aktivierung der Beschleunigungsassistentz erlaubt und der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstand wird durch den Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentzabschnitt 220 gesteuert und die Konstantgeschwindigkeitssteuerung wird durch den Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentzabschnitt 230 ausgeführt.

**[0139]** Wie soweit beschrieben, werden gemäß der Fahrassistentzvorrichtung und dem Fahrassistentzverfahren der vorliegenden Ausführungsform die folgenden Vorteile erreicht:

(1) Der Fahrassistentzabschnitt 200 führt unterschiedliche Arten von Fahrassistentz mittels einer Vielzahl an Assistentzelementen aus. Des Weiteren arbitriert bzw. vermittelt der Assistentzarbitrierungsabschnitt 300 zumindest zwischen zwei Arten von Fahrassistentz, wenn der Fahrassistentzabschnitt 200 innerhalb der vorgegebenen Zeitdauer zumindest zwei Arten von Fahrassistentz auf der Grundlage der Assistentzelemente veranlasst. Gegenseitige Beeinträchtigung unterschiedlicher Arten von Fahrassistentz, welche durch den Fahrassistentzabschnitt 200 ausgeführt werden, und wiederholtes Ausführen der Arten von Fahrassistentz innerhalb der vorgegebenen Zeitdauer werden unterdrückt. Dadurch kann das Fahrzeug, in welchem die unterschiedlichen Arten von Fahrassistentz durchgeführt werden, die Eignung einer jeden Art von Fahrassistentz aufrecht erhalten.

(2) Der Assistentzarbitrierungsabschnitt 300 ermittelt, ob eine Anfrage für das Aktivie-

ren der Fahrassistentz auf der Grundlage des Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentzabschnitts 220 oder des Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentzabschnitts 230, welche das zweite Assistentzelement bilden, während des Ausführens der Fahrassistentz auf der Grundlage des Kollisionsvermeidungsassistentzabschnitts 210, welcher das erste Assistentzelement bildet, gemacht wird. Bei Erfassen der Anfrage für das Aktivieren der Fahrassistentz, verzögert der Assistentzarbitrierungsabschnitt 300 die Zeit, zu welcher die Fahrassistentz durch den Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentzabschnitt 220 oder den Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentzabschnitt 230 aktiviert wird. Daher ist es möglich, das Ausführen der Fahrassistentz auf der Grundlage des Kollisionsvermeidungsassistentzabschnitts 210 und der Fahrassistentz auf der Grundlage des Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentzabschnitts 220 und des Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentzabschnitts 230 innerhalb der vorgegebenen Zeitdauer zu unterdrücken. Des Weiteren erlaubt der Assistentzarbitrierungsabschnitt 300 das Aktivieren der Fahrassistentz auf der Grundlage des Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentzabschnitts 220 und des Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentzabschnitts 230, deren Aktivierung ausgesetzt ist, nach Beendigung der Fahrassistentz auf der Grundlage des Kollisionsvermeidungsassistentzabschnitts 210 und nach Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer. Dadurch ist es möglich, die Vorteile der Fahrassistentz, welche durch den Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentzabschnitt 220 und durch den Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentzabschnitts 230 ausgeführt wird, sicherzustellen. Des Weiteren stellt der Assistentzarbitrierungsabschnitt 300 fest, ob der Zeitpunkt, zu dem die Anfrage für das Aktivieren der Fahrassistentz auf der Grundlage des Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentzabschnitts 220 oder des Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentzabschnitts 230 gemacht wird, nach Beendigung des Ausführens der Fahrassistentz auf der Grundlage des Kollisionsvermeidungsassistentzabschnitts 210 und nach Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer liegt. Wird festgestellt, dass jener Zeitpunkt vor dem Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer liegt, dann führt der Assistentzarbitrierungsabschnitt 300 den Verzögerungsprozess aus, in welchem das Aktivieren der Fahrassistentz auf der Grundlage des Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentzabschnitts 220 und des Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentzabschnitts 230 bis zum Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer verzögert wird. Daher ist es möglich, das Ausführen der Fahrassistentz auf der Grundlage des Kollisionsvermeidungsassistentzabschnitts 210 und das

Ausführen der Fahrassistenz auf der Grundlage des Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitts **220** und des Konstantgeschwindigkeitsfahrassistenzabschnitts **230** innerhalb der vorgegebenen Zeit zu unterdrücken. Des Weiteren erlaubt der Assistenzarbitrierungsabschnitt **300** das Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitts **220** und des Konstantgeschwindigkeitsfahrassistenzabschnitts **230**, deren Aktivierung ausgesetzt ist, nach Beendigung der Fahrassistenz auf der Grundlage des Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitts **210** und nach Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer. Dadurch ist es möglich, die Vorteile der durch den Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitt **220** und durch den Konstantgeschwindigkeitsfahrassistenzabschnitt **230** ausgeführten Fahrassistenz sicherzustellen.

(3) Der Assistenzarbitrierungsabschnitt **300** arbitriert bzw. vermittelt in einem widersprüchlichen Modus zwischen unterschiedlichen Arten von Fahrassistenz, als Ziele der Arbitration. Es ist somit möglich, die Eignung einer jeden Art von Fahrassistenz in einem widersprüchlichen Assistenzmodus und auch die Assistenzvorteile einer jeden Art von Fahrassistenz zu erhalten.

(4) Der Assistenzarbitrierungsabschnitt **300** vermittelt als Ziele der Arbitration zwischen der Beschleunigungsassistenz, welcher beim Beschleunigen des Assistenzzielfahrzeugs Cr assistiert, und der Bremsungsassistenz, welche beim Bremsen der Geschwindigkeit des Assistenzzielfahrzeugs Cr assistiert, als unterschiedliche Arten von Fahrassistenz in einem widersprüchlichen Assistenzmodus. Daher kann zwischen der Beschleunigungsassistenz und der Bremsungsassistenz, welche jeweils einen großen Einfluss auf den Zustand des Fahrzeugs haben, vermittelt werden, um die Beschleunigungsassistenz und die Bremsungsassistenz problemlos bzw. sanft auszuführen. Dadurch können die Beschleunigung des Fahrzeugs durch die Beschleunigungsassistenz und die Bremsung des Fahrzeugs durch die Bremsungsassistenz problemlos bzw. sanft ausgeführt werden, um die Vorteile jeder Art von Fahrassistenz sicher zu stellen. Dementsprechend wird das vom Fahrer empfundene Gefühl an Unbehagen in dem Fahrzeug Cr, in welchem die Beschleunigungsassistenz und die Bremsungsassistenz, die sich widersprechen, ausgeführt werden, bis zu einem minimalen Ausmaß unterdrückt.

(5) Der Fahrassistenzabschnitt **200** ist ausgestattet mit dem Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitt **220**, welcher beim Steuern des Abstandes zwischen dem Assistenzzielfahrzeug Cr und einem in Fahrtrichtung vor dem Fahrzeug Cr vorausfahrenden Fahrzeug assistiert, und mit dem Konstantgeschwindigkeitsfahrassistenzabschnitt **230**, welcher beim Fah-

ren des Assistenzzielfahrzeugs Cr mit konstanter Geschwindigkeit assistiert, als Assistenzelemente. Der Fahrassistenzabschnitt **200** ist auch ausgestattet mit dem Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitt **210**, welcher beim Vermeiden einer Kollision zwischen dem Fahrzeug Cr des Assistenzelements und einem sich in der Nähe des Assistenzzielfahrzeugs befindlichen, physischen Objekt assistiert. Des Weiteren arbitriert der Assistenzarbitrierungsabschnitt **300** die Fahrassistenz durch den Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitt **210**, den Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitt **220** und den Konstantgeschwindigkeitsfahrassistenzabschnitt **230**. Dadurch ist es möglich, das Halten des Abstandes zwischen dem Assistenzzielfahrzeug und einem vorausfahrenden Fahrzeug, das Fahren des Assistenzzielfahrzeugs mit konstanter Geschwindigkeit und das Vermeiden einer Kollision zwischen dem Assistenzzielfahrzeug Cr und problemlos bzw. sanft umzusetzen.

(6) Auf der Grundlage der Beziehung zwischen der ersten Zeit TTC, welche das Fahrzeug Cr eines Assistenzziels braucht, um den Treffpunkt Po des Bewegungspfads des Fahrzeugs Cr und des Bewegungspfads eines beweglichen Körpers zu erreichen, und der zweiten Zeit TTV, welche der bewegliche Körper braucht, um den Treffpunkt Po zu erreichen, führt der Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitt **210** eine Assistenz aus, um eine Kollision zwischen dem Fahrzeug Cr und dem beweglichen Körper zu vermeiden. Dadurch ist es wahrscheinlicher, eine Beinahe-Kollision zwischen dem Fahrzeug Cr und dem beweglichen Körper durch langsames Bremsen ohne Anfragen von scharfem Bremsen, ohne abrupte Bremsvorgänge oder Ähnlichem zu vermeiden. Dadurch kann die Fahrassistenz problemlos bzw. sanft ausgeführt werden. Des Weiteren vermittelt der Assistenzarbitrierungsabschnitt **300** als Ziele der Arbitration zwischen der Bremsungsassistenz, welche beim Vermeiden einer Kollision zwischen dem Assistenzzielfahrzeug Cr und einem physischen Objekt mittels des Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitts **210** assistiert, und der Beschleunigungsassistenz, welche eine Beschleunigungssteuerung auf das Assistenzzielfahrzeug Cr mittels des Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitts **220** und des Konstantgeschwindigkeitsfahrassistenzabschnitts **230** ausübt. Somit ist es unmöglich, dass eine Assistenz, welche abwechselnd Beschleunigung und Bremsung veranlasst, aufgrund von Überschneidungen zwischen unterschiedlichen Arten von Assistenz ausgeführt wird. Es ist dadurch möglich, das Fahrzeug Cr mit jeder der Funktionen der Kollisionsvermeidungsassistenz, der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitts **220** und der Konstantgeschwindigkeitsfahrassistenz auszustatten, wobei diese Assistenzfunktionen erhalten bleiben.

(7) Unter der Bedingung, dass die erste Zeit TTC und die zweite Zeit (TTV) kleiner oder gleich einem vorgegebenen Grenzwert sind, führt der Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitt **210** die Kollisionsvermeidungsassistenten aus.

Das heißt, dass der Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitt **210** die Kollisionsvermeidungsassistenten ausführt, wenn der Schnittpunkt der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV im Assistentenbereich A2 liegt. Der Assistentenarbitrierungsabschnitt **300** führt einen Prozess zum Unterdrücken des Aktivierens der Beschleunigungsassistenten mittels des Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitts **220** und des Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenabschnitts **230** aus, während sowohl die erste Zeit TTC, als auch die zweite Zeit TTV kleiner oder gleich einem Grenzwert ist, das heißt, während einer Zeitspanne, in welcher die erste Zeit TTC und die zweite Zeit TTV im Assistentenbereich A2 liegen. Daher ist es möglich, das Fahrzeug Cr in angemessener Art davon abzuhalten, durch die Beschleunigungsassistenten beschleunigt zu werden, während die Kollisionsvermeidungsassistenten ausgeführt wird.

(8) Der Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitt **210** ist ausgestattet mit dem Kennfeldspeicherabschnitt **213**, welcher das Kennfeld M speichert, in welchem der Assistentenbereich A2 zum Ausführen der Fahrassistenten und der Nicht-Assistentenbereich A1 zum Nicht-Ausführen der Fahrassistenten für eine relative Beziehung zwischen der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV spezifiziert ist. Der Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitt **210** führt dann die Kollisionsvermeidungsassistenten mit Bezug auf das Kennfeld M aus. Daher ist der Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitt **210** in der Lage, auf der Grundlage dessen, ob sich der Schnittpunkt der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV auf der Grundlage des Fahrzeugs Cr eines Assistentenziels und eines sich in dessen Nähe befindlichen, beweglichen Körpers in dem Assistentenbereich A2 oder in dem Nicht-Assistentenbereich A1 des Kennfelds M befindet, zu ermitteln, ob das Aktivieren der Kollisionsvermeidungsassistenten notwendig ist. Dadurch ist es möglich, einfach zu ermitteln, ob das Aktivieren der Kollisionsvermeidungsassistenten notwendig ist.

(9) Der Assistentenbereich A2 des Kennfelds M ist entsprechend der Dringlichkeit in den Mensch-Maschine-Schnittstellenbereich A21, den Interventionssteuerungsbereich A22 und den Notfallinterventionssteuerungsbereich A23 geteilt. Des Weiteren führt der Fahrassistentenabschnitt **200** unterschiedliche Arten von Fahrassistenten auf der Grundlage dessen, ob sich die relative Beziehung zwischen der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV des Assistentenziel-fahrzeugs Cr in dem Mensch-Maschine-Schnittstellenbereich A21, dem Interventionssteuerungsbereich A22 oder dem Notfallinterventionssteuerungsbereich

A23 befindet. Dementsprechend wird die Fahrassistenten im Einklang mit der Dringlichkeit jeder dieser geteilten Bereiche gewählt, in welchen die Fahrassistenten in einem solchen Ausmaß, das heißt, im Einklang mit der relativen Positionsbeziehung zwischen dem Assistentenziel-fahrzeug Cr und einem beweglichen Körper, ausgeführt wird. Dadurch ist es möglich, die Angemessenheit des Aktivierens der Fahrassistenten entsprechend jedem Ausmaß zu gewährleisten.

#### Zweite Ausführungsform

**[0140]** Als nächstes werden mit Bezug auf die **Fig. 9** und **Fig. 10** eine Fahrassistentenvorrichtung und ein Fahrassistentenverfahren gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung beschreiben, wobei der Schwerpunkt auf die Unterschiede von der ersten Ausführungsform gelegt wird. Die Fahrassistentenvorrichtung und das Fahrassistentenverfahren gemäß der vorliegenden Ausführungsform sind in der Basis-konfiguration auch denen der ersten Ausführungsform ähnlich. In den **Fig. 9** und **Fig. 10** sind die im Wesentlichen gleichen Elemente der ersten Ausführungsform mit den gleichen Bezugszeichen versehen, wobei eine redundante Beschreibung weggelassen wird.

**[0141]** Wie in **Fig. 9** gezeigt ist, gibt ein Vermeidungssteuerungsabschnitt **214**, welcher einen Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitt **210** ausbildet, eine Interventionssteuerungsinformation, welche an eine Interventionssteuerungsvorrichtung **410** ausgegeben wird, an die Interventionssteuerungsvorrichtung **410** über einen fahrzeugseitigen Assistentenarbitrierungsabschnitt **300A** aus.

**[0142]** Der Assistentenarbitrierungsabschnitt **300A** der vorliegenden Erfindung ist auch mit einem Bremsungsarbitrierungsabschnitt **320** versehen, welcher eine Bremsung arbitriert, die über die Interventionssteuerungsvorrichtung **410** aufgebracht wird, was einer Bremsungsassistenten entspricht.

**[0143]** Der Bremsungsarbitrierungsabschnitt **320** führt einen Arbitrierungsprozess zum Arbitrieren der Bremsungsassistenten aus, die ausgeführt wird, auf der Grundlage einer Eingabe von Interventionssteuerungsinformation von dem Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitt **210**, einer Eingabe von Bremsungsinformation von einem Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitt **220** und einer Eingabe von Bremsungsinformation von einem Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenabschnitt **230**.

**[0144]** Wenn während der Ausführung der Bremsungsassistenten auf der Grundlage von einer Informationseingabe vom Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitt **210**, dem Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitt **220** und/oder dem Kon-

stantgeschwindigkeitsfahrassistenzabschnitt **230** Information von der anderen Bremsungsassistentz eingegeben wird, vergleicht der Bremsungsarbitrierungsabschnitt **320** jeden Steuerungsumfang, der durch die Information gezeigt wird. Dann wählt der Bremsungsarbitrierungsabschnitt **320** die Information mit einem größeren Steuerungsumfang aus und gibt nur die somit ausgewählte Information an die Interventionssteuerungsvorrichtung **410** aus.

**[0145]** Wenn Interventions-/Steuerungsinformation von dem Kollisionsvermeidungsassistentzabschnitt **210** gleichzeitig mit Bremsungsinformation von dem Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentzabschnitt **220** oder dem Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentzabschnitt **230** eingegeben wird, wählt der Bremsungsarbitrierungsabschnitt **320** auch die Information mit einem größeren Steuerungsumfang aus und gibt nur die somit ausgewählte Information an die Interventionssteuerungsvorrichtung **410** aus. In ähnlicher Weise wählt der Bremsungsarbitrierungsabschnitt **320** auch die Information mit einem größeren Steuerungsumfang aus und gibt nur die somit ausgewählte Information an die Interventionssteuerungsvorrichtung **410** aus, wenn die Bremsungsinformation zur gleichen Zeit vom Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentzabschnitt **220** und dem Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentzabschnitt **230** eingegeben wird.

**[0146]** Die Interventionssteuerungsvorrichtung **410** führt das Bremsen in Übereinstimmung mit einem Steuerungsumfang aus, der von einer Eingabe einer Interventions-/Steuerungsinformation oder einer Bremsungsinformation von dem Bremsungsarbitrierungsabschnitt **320** gezeigt wird. Infolgedessen wird die Bremsungsassistentz auf der Grundlage der Information ausgeführt, die von dem Bremsungsarbitrierungsabschnitt **320** arbitriert bzw. vermittelt wird.

**[0147]** Nachfolgend werden mit Bezug auf **Fig. 10** der Betrieb der Fahrassistentzvorrichtung und des Fahrassistentzverfahren der vorliegenden Ausführungsform beschrieben.

**[0148]** Wie in **Fig. 10** gezeigt ist, wird in der vorliegenden Ausführungsform der gleiche Prozess wie der in den Schritten S100 bis S103 in **Fig. 5** angeführte Prozess ausgeführt und wird bestimmt, ob ein Schnittpunkt der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV innerhalb der Spanne des Assistentzbereichs A2 ist (Schritt S104). Wenn bestimmt wird, dass der Schnittpunkt der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV innerhalb der Spanne des Assistentzbereichs A2 ist (Schritt S104: JA), wird bestimmt, ob die Bremsungsinformation von dem Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentzabschnitt **220** oder dem Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentzabschnitt **230** ausgegeben wird, das heißt, dass eine Anfrage zum Akti-

vieren der Bremsungsassistentz gemacht wird (Schritt S120).

**[0149]** Wenn die Anfrage zum Aktivieren der Bremsungsassistentz gemacht wird (Schritt S120: JA), wird die Information mit einem maximalen Steuerungsumfang der Bremsungsumfänge aus der Bremsungsinformationsausgabe von dem Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentzabschnitt **220** oder dem Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentzabschnitt **230** und der Ausgabe der Interventions-/Steuerungsinformation von dem Kollisionsvermeidungsassistentzabschnitt **210** ausgewählt (Schritt 121). Als nächstes wird auf der Grundlage des derart ausgewählten Steuerungsumfangs das Fahrzeug Cr durch die Interventionssteuerungsvorrichtung **410** gebremst (Schritt S122). Infolgedessen wird, wenn die Anfrage zum Aktivieren der Bremsungsassistentz von dem Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentzabschnitt **220** oder dem Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentzabschnitt **230** während der Ausführung der Kollisionsvermeidungsassistentz durch den Kollisionsvermeidungsassistentzabschnitt **210** gemacht wird, eine Art von Assistentz mit einem unter den Steuerungsumfängen der verschiedenen Arten von Assistentzen maximalen Bremsungssumfang ausgeführt. Das heißt, wenn ein Bremsungsumfang der Kollisionsvermeidungsassistentz größer ist als ein Bremsungsumfang der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentz oder der Konstantgeschwindigkeitfahrassistentz, wird die Kollisionsvermeidungsassistentz ausgeführt. Wenn andererseits ein Bremsungsumfang der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentz oder der Konstantgeschwindigkeitfahrassistentz größer ist als ein Bremsungsumfang der Kollisionsvermeidungsassistentz, wird die Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentz oder die Konstantgeschwindigkeitfahrassistentz ausgeführt.

**[0150]** Wenn ferner am Beginn der Ausführung der Kollisionsvermeidungsassistentz durch den Kollisionsvermeidungsabschnitt **210** eine Anfrage zum Aktivieren der Bremsungsassistentz von dem Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentzabschnitt **220** oder dem Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentzabschnitt **230** gemacht wird, wird eine Art von Assistentz mit einem maximalen Steuerungsumfang der Steuerungsumfänge der verschiedenen Arten von Assistentz ausgeführt.

**[0151]** Wenn andererseits bestimmt wird, dass keine Anfrage zum Aktivieren der Bremsungsassistentz von dem Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentzabschnitt **220** oder dem Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentzabschnitt **230** in Schritt S120 gemacht worden ist, wird, wie vorher in Schritt S105 von **Fig. 5** beschrieben, die Kollisionsvermeidungsassistentz von einem Fahrassistentzprozess ausgeführt (S123).

**[0152]** Wie soweit beschrieben, werden gemäß der Fahrassistentzvorrichtung und dem Fahrassistentzverfahren der vorliegenden Ausführungsform nicht nur die oben beschriebenen Vorteile (1) bis (9) sondern auch die folgenden Vorteile erreicht.

(10) Der Assistenzarbitrierungsabschnitt 300A ist mit einem Bremsungsarbitrierungsabschnitt 320 zum arbitrieren der Bremsungsassistenz versehen. Der Bremsungsarbitrierungsabschnitt 320 führt einen Arbitrieungsprozess aus, welcher die Bremsungsassistenz, welche veranlasst wird auf der Grundlage der Interventionssteuerungsinformation, die von dem Kollisionsvermeidungsassistenzabschnitt 210 eingegeben wird, der Bremsungsinformation, die von dem Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistenzabschnitt 220 eingegeben wird, und der Bremsungsinformation, die von dem Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentzabschnitt 230 eingegeben wird, arbitriert bzw. vermittelt. Wenn daher eine Anfrage zum Aktivieren der Bremsungsassistenz von dem Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistenzabschnitt 220 oder dem Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentzabschnitt 230 während der Ausführung der Kollisionsvermeidungsassistenz durch den Kollisionsvermeidungsassistenzabschnitt 210 gemacht wird, werden die Kollisionsvermeidungsassistenz und die Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistenz oder die Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentz arbitriert. Es ist daher möglich, die Assistenz beim Bremsen eines Fahrzeugs Cr zu unterdrücken, welche kontinuierlich und mehr als einmal wiederholt ausgeführt wird, und auch die unnötige Reduzierung der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs Cr zu unterdrücken. Wenn sich ferner die Ausführung der Kollisionsvermeidungsassistenz durch den Kollisionsvermeidungsassistenzabschnitt 210 zeitlich mit der Ausführung der Bremsungsassistenz durch den Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistenzabschnitt 220 oder den Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentzabschnitt 230 überschneidet, werden die Kollisionsvermeidungsassistenz und die Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistenz oder die Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentz arbitriert. Es ist daher möglich, zu verhindern, dass mehrere Teile von Informationen gleichzeitig in die Interventionssteuerungsvorrichtung 410 eingegeben werden. Zudem ist die Interventionssteuerungsvorrichtung 410 in der Lage, eine gleichmäßige Steuerung auf der Grundlage von einem Teil der Informationen auszuführen.

(11) Wenn eine Anfrage zum Aktivieren einer Mehrzahl an Arten von Bremsungsassistenz gemacht wird, wählt der Bremsungsarbitrierungsabschnitt 320 eine Information mit einem maximalen Bremsungsumfang aus und gibt die somit ausgewählte Information an die Interventionssteuerungsvorrichtung 410 aus. Daher wird ein Bremsungsumfang, welcher in verschiedenen

Arten von Assistenz angefragt wird, hinsichtlich der Kollisionsvermeidungsassistenz, der Fahrzeugabstandsassistenz und/oder der Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentz ausreichend erreicht.

#### Andere Ausführungsformen

**[0153]** Die oben beschriebenen Ausführungsformen können wie folgt modifiziert werden. In jeder der oben beschriebenen Ausführungsformen wird, wie in den Schritten S203, S206 der Fig. 6 gezeigt ist, eine Mensch-Maschine-Schnittstellensteuerung durch die Mensch-Maschinen-Schnittstelle 400 auch beim Ausführen der Interventionssteuerung oder der Notfallinterventionssteuerung ausgeführt. Zusätzlich dazu kann die Interventionskontrolle nur ausgeführt werden, wenn, wie in Fig. 11, einer der Fig. 6 entsprechenden Zeichnung, gezeigt ist, die Bedingungen für das Ausführen der Interventionssteuerung erfüllt werden (Schritt S203A). Des Weiteren kann die Notfallinterventionssteuerung nur ausgeführt werden, wenn die Bedingungen für das Ausführen der Notfallinterventionssteuerung erfüllt werden (Schritt S206A).

**[0154]** In jeder der oben beschriebenen Ausführungsformen ist der Fahrzeugzustandserlangungsabschnitt 100 aufgebaut aus dem Beschleunigersensor 101, dem Bremssensor 102, dem Beschleunigungssensor 103, dem Gyrosensor 104 und dem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 105. Zusätzlich dazu kann der Fahrzeugzustandserlangungsabschnitt 100 zumindest durch den Beschleunigersensor 101, den Bremssensor 102, den Beschleunigungssensor 103, den Gyrosensor 104 oder den Fahrzeuggeschwindigkeitssensor 105 ausgebildet sein. Zudem kann die erste Zeit TTC durch eine Berechnung auf der Grundlage eines Ermittlungsergebnisses von zumindest einem Sensor berechnet werden. Des Weiteren kann der Fahrzeugzustandserlangungsabschnitt 100 mit einem GPS ausgestattet sein, welches die Koordinaten (Breite/Länge) des Assistenzzielfahrzeugs Cr ermittelt. Entsprechend wird auf der Grundlage der von dem GPS ermittelten Koordinaten (Breite/Länge) des Fahrzeugs Cr die Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs Cr berechnet, um die erste Zeit TCC zu berechnen. Zudem kann der Fahrzeugzustandserlangungsabschnitt 100 derart ausgebildet sein, dass er geeignet ist, Informationen, welche bei der Berechnung der ersten Zeit TTC genutzt werden können, zu erlangen.

**[0155]** In jeder der oben beschriebenen Ausführungsformen ist der Bewegliche-Körper-Informationserlangungsabschnitt 110 aufgebaut aus der fahrzeugseitigen Kamera 111, dem Millimeterwellenradar 112 und dem Kommunikationsgerät 113. Zusätzlich dazu kann der Bewegliche-Körper-Informationserlangungsabschnitt 110 zumindest durch die fahrzeugseitige Kamera 111, das Millimeterwellenradar 112 und das Kommunikationsgerät 113 ausgebildet sein. Zu-

sätzlich dazu kann der Bewegliche-Körper-Informationserlangungsabschnitt **110** durch alles Mögliche ausgebildet werden, solange es geeignet ist, Informationen von einem beweglichen Körper, welche für die Berechnung der zweiten Zeit TTV genutzt werden können, zu erlangen.

**[0156]** In jeder der oben beschriebenen Ausführungsformen wird der Assistenzbereich A2 des Kennfelds M, welcher in den **Fig. 3**, **Fig. 4**, **Fig. 7** und **Fig. 8** dargestellt ist, in drei Bereiche geteilt, das heißt den Mensch-Maschine-Schnittstellenbereich A21, den Interventionssteuerungsbereich A22 und den Notfallinterventionssteuerungsbereich A23. Es ist auch akzeptabel, den Assistenzbereich A2 in vier oder mehr Bereiche einzuteilen und ein Fahrassistenzmodus für jeden der somit eingeteilten Bereiche festzulegen. Des Weiteren ist es akzeptabel, den Assistenzbereich A2 durch einen oder zwei Bereiche zu spezifizieren und verschiedene Arten von Fahrassistenzmodi für die somit spezifizierten Bereiche festzulegen. Wenn der somit geteilte Assistenzbereich A2 nur durch den Mensch-Maschine-Schnittstellenbereich A21 ausgebildet wird, wird eine Konfiguration durch Weglassen der oben beschriebenen Interventionssteuerungsvorrichtung **410** umgesetzt. Wenn im Gegensatz dazu der geteilte Assistenzbereich A2 nur durch den Interventionssteuerungsbereich A22 oder den Notfallinterventionssteuerungsbereich A23 ausgebildet wird, wird eine Konfiguration durch Weglassen der oben beschriebenen Mensch-Maschine-Schnittstelle **400** umgesetzt. Jeder gegebene Fahrassistenzmodus kann in dem Assistenzbereich A2 festgelegt und geändert werden, wann immer es notwendig ist.

**[0157]** In jeder der oben beschriebenen Ausführungsformen wird eine Kollisionsvermeidungsassistenz auf der Grundlage des Kennfelds M ausgeführt, welches in dem Kennfeldspeicherabschnitt **213** gespeichert ist. Zusätzlich dazu kann jede Kollisionsvermeidungsassistenz ausgeführt werden, solange sie auf der Grundlage einer Beziehung zwischen der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV ausgeführt wird. Des Weiteren kann eine Bedingung zum Aktivieren der Kollisionsvermeidungsassistenz bestimmt werden, gemäß derer ein Wert der ersten Zeit TTC und/oder der zweiten Zeit TTV einem vorgegebenen Wert entspricht.

**[0158]** Wenn in der zweiten Ausführungsform, welche oben beschrieben wurde, eine Anfrage zum Aktivieren einer Vielzahl an Arten von Bremsungsassistenz gemacht wird, wird die Information mit dem maximalen Bremsungsumfang ausgewählt. Des Weiteren wird die Bremsungsassistenz dem Fahrzeug auf der Grundlage der somit ausgewählten Information bereitgestellt. Im Gegensatz dazu kann eine andere Information als die Information mit dem maximalen Bremsungsumfang ausgewählt werden, wenn die

Anfrage zum Aktivieren der Arten von Bremsungsassistenz gemacht ist. Dadurch ist es auch möglich, die Bremsungsassistenz gleichmäßig bzw. problemlos bzw. sanft durch Arbitrierung der Arten von Bremsungsassistenz auszuführen.

**[0159]** In der zweiten Ausführungsform, welche oben beschrieben wurde, sind verschiedene Arten von Bremsungsassistenz Ziele der Arbitrierung. Im Gegensatz dazu ist es akzeptabel, dass eine Vielzahl an Arten von Beschleunigungsassistenz Ziele der Arbitrierung sind. Wenn beispielsweise entsprechend eine Anfrage zum Beschleunigen durch die Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandssteuerungsassistenz und eine Anfrage zum Beschleunigen durch die Konstantgeschwindigkeitfahrassistenz innerhalb der vorgegebenen Zeitdauer gemacht werden, ist dem Fahrzeug Beschleunigungssteuerung auf der Grundlage einer Anfrage zum Beschleunigen erlaubt. Es ist dadurch möglich, ein Ausführen einer Vielzahl an Arten von Beschleunigungssteuerung oder ein unnötiges Ausführen der Beschleunigungssteuerung zu unterdrücken.

**[0160]** In jeder der oben genannten Ausführungsformen wird, zu einer Zeit, an welcher individuelle Bewegungspfade einander schneiden, als ein Beispiel angenommen, in welchem der Bewegungspfad des Assistenzzielfahrzeugs Cr den Bewegungspfad von einem beweglichen Körper schneidet. Kollisionsvermeidungsassistenz wird auf der Grundlage der ersten Zeit TTC und der zweiten Zeit TTV ausgeführt, welche jeden der der Bewegungspfade zeigen. Zusätzlich dazu können die individuellen Bewegungspfade, welche in der Kollisionsvermeidungsassistenz genutzt werden, jegliche Pfade sein, solange sie sich an einer gemeinsamen Stelle schneiden. Es ist akzeptabel, dass ein Winkel, zur der Zeit wenn sich die Pfade einander schneiden, ein Winkel ist, der kleiner als  $90^\circ$  ist, oder ein Winkel ist, der größer als  $90^\circ$  ist.

**[0161]** In jeder der oben beschriebenen Ausführungsformen ist die Fahrzeugsteuerung, die durch die Interventionssteuerungsvorrichtung **410** und die Motorsteuerungsvorrichtung **420** ausgeführt wird, ein Ziel des Arbitrierungsprozesses. Des Weiteren können der Inhalt einer Sprachführung durch die Mensch-Maschine-Schnittstelle **400** und einer Führung durch Benutzung von Bildern Ziele des Arbitrierungsprozesses sein. Entsprechend ist, wie beispielsweise in **Fig. 12**, einer Zeichnung, die der vorher beschriebenen **Fig. 1** entspricht, gezeigt ist, ein Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistenzabschnitt **220B**, welcher den Abschnitt **200B** ausbildet, auch mit einem Präsentationsprozessabschnitt **223** versehen, welcher Präsentationsinformationen zum Präsentieren von Sprachführung und Bildführung für die Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistenz für den Fahrer erzeugt. Ferner ist ein Konstantgeschwindigkeitfahrassistenzabschnitt **230B**, wel-



cher den Fahrassistentenabschnitt **200B** ausbildet, auch mit einem Präsentationsprozessabschnitt **233** versehen, welcher Präsentationsinformationen zum Präsentieren von Sprachführung und Bildführung für die Konstantgeschwindigkeitfahrassistenten für den Fahrer erzeugt. Ferner ist ein Assistentenarbitrierungsabschnitt **300B** auch mit einem Präsentationsarbitrierungsabschnitt **330** versehen, welcher einen Prozess zum Arbitrieren der Präsentationsinformation durch die Mensch-Maschine-Schnittstelle **400** ausführt. Entsprechend erzeugt der Präsentationsprozessabschnitt **223** des Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitts **220B** Präsentationsinformation zum Führen, beispielsweise einer Zielgeschwindigkeit, die notwendig ist, um einen Abstand zu einem vorausfahrenden Fahrzeug bei einem vorgegebenen Wert zu halten, zum Bremsen und zum Beschleunigen für den Fahrer, auf der Grundlage von Steuerungsumfängen, die von dem Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitt **222** berechnet werden. Als nächstes gibt der Präsentationsprozessabschnitt **223** die somit erzeugte Prozessinformation an den Assistentenarbitrierungsabschnitt **300B** aus. Noch ferner erzeugt der Präsentationsprozessabschnitt **233** des Konstantgeschwindigkeitfahrassistentenabschnitts **230B** Präsentationsinformation zum Führen beispielsweise der somit festgelegten Zielgeschwindigkeit, der Bremsung, der Beschleunigung, auf der Grundlage von Steuerungsumfängen, die von dem Konstantgeschwindigkeitfahrassistentenabschnitt **232** berechnet werden. Zudem gibt der Präsentationsprozessabschnitt **233** die somit erzeugte Information an den Präsentationsarbitrierungsabschnitt **330** des Assistentenarbitrierungsabschnitts **300B** aus. Wenn Präsentationsinformation zum Veranlassen der Beschleunigung des Fahrzeugs von dem Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitt **220B** oder dem Konstantgeschwindigkeitfahrassistentenabschnitt **230B** während des Ausführens der Bremsungsführung der Kollisionsvermeidungsassistenten durch die Mensch-Maschine-Schnittstelle **400** auf der Grundlage der Interventions-/Steuerungsinformation eingegeben werden, setzt der Präsentationsarbitrierungsabschnitt **330** die Präsentationsinformation bis nach Beendigung der Bremsungsführung der Kollisionsvermeidungsassistenten und nach Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer aus. Zudem gibt, nach dem Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer zur Beendigung der Bremsungsführung der Kollisionsvermeidungsassistenten, der Präsentationsarbitrierungsabschnitt **330** die derart ausgesetzte Präsentationsinformation an die Mensch-Maschine-Schnittstelle **400** aus. Infolgedessen ist die Beschleunigungsführung durch die Mensch-Maschine-Schnittstelle **400** bis nach Beendigung der Führung der Kollisionsvermeidungsassistenten und nach Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer ausgesetzt. Dabei ist es möglich, die Bremsungsführung durch die Kollisionsvermeidungsassistenten und die Beschleunigungsführung durch die Beschleuni-

gungsassistenten vom Ausgeführtwerden innerhalb einer kurzen Zeitdauer abzuhalten und auch das wiederholte Ausführen einer Führung, deren Inhalt widersprüchlich ist, innerhalb einer gewissen Zeitdauer zu unterdrücken. Somit kann die Fahrassistenten durch die Mensch-Maschine-Schnittstelle **400** angemessen ausgeführt werden. Wie bei dem Bremsungsarbitrierungsabschnitt **320** der zweiten Ausführungsform, welcher vorher beschrieben wurde, ist es akzeptabel, dass der Präsentationsarbitrierungsabschnitt **330** als Ziele die Bremsungsführung auf der Grundlage der Interventions-/Steuerungsinformation von dem Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitt **210** und die Bremsungsführung auf der Grundlage der Bremsungsinformation von dem Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitt **220B** oder dem Konstantgeschwindigkeitfahrassistentenabschnitt **230B** arbitriert. Dabei ist es möglich, mehrere Teile an Information zu unterdrücken, welche sich vom Inhalt der Bremsungsführung unterscheiden, beispielsweise Informationen wie „um eine Kollision zu vermeiden, reduziere die Fahrgeschwindigkeit auf 20 km/h“ und „um den Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstand beizubehalten, reduziere die Fahrgeschwindigkeit auf 20 km/h“, zu unterdrücken, so dass sie dem Fahrer über die Mensch-Maschine-Schnittstelle **400** nicht präsentiert werden. Entsprechend ist es auch möglich, mehrere Teile an Information zu unterdrücken, deren Inhalte sich mit der Bremsungsführung überschneiden, beispielsweise Informationen wie „um eine Kollision zu vermeiden, reduziere die Fahrgeschwindigkeit auf 30 km/h“ und „um den Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstand beizubehalten, reduziere die Fahrgeschwindigkeit auf 20 km/h“ zu unterdrücken, so dass die dem Fahrer über die Mensch-Maschine-Schnittstelle **400** nicht präsentiert werden. Ferner kann nur die Führung durch die Mensch-Maschine-Schnittstelle **400** ein Ziel der Arbitrierung sein.

**[0162]** In jeder der oben beschriebenen Ausführungsformen sind die Kollisionsvermeidungsassistenten durch den Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitt **210** und die Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistenten durch den Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitt **220** Ziele des Arbitrierungsprozesses. Ferner sind in jeder der Ausführungsformen die Kollisionsvermeidungsassistenten durch den Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitt **210** und die Konstantgeschwindigkeitfahrassistenten durch den Konstantgeschwindigkeitfahrassistentenabschnitt **230** Ziele der Arbitrierung. Zusätzlich dazu ist es akzeptabel, dass die Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistenten durch den Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitt **220** und Konstantgeschwindigkeitfahrassistenten durch den Konstantgeschwindigkeitfahrassistentenabschnitt **230** Ziele der Arbitrierung sind. Wenn entsprechend der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitt **220** beispielsweise Bremsungsassistenten zum Sicherstellen des Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstands bei einem vor-

gegebenen Wert ausgeführt wird, führt der Konstantgeschwindigkeitfahrassistentenabschnitt **230** die Beschleunigungsassistenten nach dem Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer aus, auch wenn die Fahrgeschwindigkeit des Assistenzzielfahrzeugs Cr niedriger als eine festgelegte Geschwindigkeit ist. Dabei werden Arten von Fahrassistenten in einem widersprüchlichen Assistenzmodus, wie etwa die Beschleunigungsassistenten und die Bremsungsassistenten durch den Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitt **220** und den Konstantgeschwindigkeitfahrassistentenabschnitt **230**, davon abgehalten, innerhalb der vorgegebenen Zeitdauer aktiviert zu werden. Dadurch ist es möglich, die Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistenten und die Konstantgeschwindigkeitfahrassistenten gleichmäßig bzw. problemlos zu aktivieren. Wenn dementsprechend der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitt **220** ferner beispielsweise eine Anfrage zum Aktivieren der Bremsungsassistenten macht, um einen Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstand bei einem vorgegebenen Wert sicherzustellen, und auch eine Anfrage zum Aktivieren der Bremsungsassistenten macht, bei welcher die Fahrgeschwindigkeit des Assistenzzielfahrzeugs Cr auf eine festgelegte Geschwindigkeit reduziert wird, wird nur die Bremsungsassistenten mit dem größeren Bremsungsumfang ausgeführt. Dabei ist es möglich, das kontinuierliche Ausführen der Fahrassistenten in dem gleichen Assistenzmodus innerhalb der vorgegebenen Zeitdauer zu verhindern und eine gleichmäßige Fahrassistenten zu erlangen.

**[0163]** In jeder der oben beschriebenen Ausführungsformen wird das Assistenzelement durch drei Elemente ausgebildet, nämlich durch den Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitt **210**, den Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitt **220** und den Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenabschnitt **230**. Wie ferner in **Fig. 13**, welche eine der **Fig. 1** entsprechende Zeichnung ist, gezeigt ist, kann der Fahrassistentenabschnitt **200C** als ein Assistenzelement ausgebildet sein, um einen Autonomfahrassistentenabschnitt **240** zum autonomen Fahren des Assistenzzielfahrzeugs haben. Entsprechend gibt es eine Autonomfahrassistenten durch den Autonomfahrassistentenabschnitt **240** und Fahrassistenten durch andere Assistenzelemente. Des Weiteren kann auch ein Fahrzeug, in dem vielseitigere Arten von Fahrassistenten bereitgestellt sind, für eine (erfindungsgemäße) Fahrassistenten angepasst werden. Es ist auch akzeptabel, dass das Assistenzelement von mindestens zwei Elementen des Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitts **210**, des Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitts **220**, des Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenabschnitts **230** und des Autonomfahrassistentenabschnitts **240** ausgebildet wird. Zudem kann ein Modus zusammen mit diesen geändert werden, wann immer es notwendig ist. Ferner kann das Assistenzelement irgendein Assistenzelement sein,

solange es eine Fahrassistenten ausführt, welche beim Fahren eines Fahrzeugs assistiert und, wann immer es notwendig ist, geändert werden kann.

**[0164]** In jeder der oben beschriebenen Ausführungsformen ist der Assistenzarbitrierungsabschnitt **300** gesondert zu der Mensch-Maschine-Schnittstelle **400** und der Interventionssteuerungsvorrichtung **410** ausgebildet. Zusätzlich dazu können, wie in **Fig. 14**, welche eine der **Fig. 13** entsprechende Zeichnung ist, gezeigt ist, die Mensch-Maschine-Schnittstelle **400B** und die Interventionssteuerungsvorrichtung **410B** derart ausgebildet sein, dass sie einen Assistenzarbitrierungsabschnitt **401** und einen Assistenzarbitrierungsabschnitt **411** haben, die in der Funktion gleich bzw. ähnlich dem Assistenzarbitrierungsabschnitt **300** sind. Entsprechend sind die Mensch-Maschine-Schnittstelle **400B** und die Interventionssteuerungsvorrichtung **410B** in der Lage, eine Vielzahl an Arten von Fahrassistenten durch sich selbst zu arbitrieren, auch wenn eine Anfrage zum Aktivieren der Arten von Fahrassistenten durch den Fahrassistentenabschnitt **200B** gemacht ist. Es ist auch möglich, wann immer es notwendig ist, die Stelle zu ändern, an welcher der Assistenzarbitrierungsabschnitt angebracht ist. Beispielsweise ist jeder der Fahrassistentenabschnitte **200**, **200B** und **200C** dafür geeignet, den Assistenzarbitrierungsabschnitt aufzuweisen.

**[0165]** In jeder der oben beschriebenen Ausführungsformen sind der Fahrassistentenabschnitt **200** und der Assistenzarbitrierungsabschnitt **300** an dem Fahrzeug Cr montiert. Zusätzlich dazu können der Fahrassistentenabschnitt **200** und der Assistenzarbitrierungsabschnitt **300** beispielsweise durch Anwendungsprogramme ausgebildet sein, die in einem Multifunktionstelefon wie einem Smartphone vorgesehen bzw. installiert sind. Entsprechend bestimmt das Multifunktionstelefon auf der Grundlage einer Karteninformation, die in dem Multifunktionstelefon vorgehalten wird, und einer Verkehrsinformation, welche über das Internet oder dgl. erhalten werden kann, ob ein Unterdrückungszustand erreicht wird. Das Multifunktionstelefon führt Fahrassistenten beispielsweise über die Sprachführung und die Bildführung aus. Dadurch kann auch einem Fahrzeug, welches kein Navigationssystem aufweist, eine Fahrassistenten auf eine angemessene Weise gegeben werden. Ferner hat das Multifunktionstelefon eine große Vielseitigkeit. Daher ist es geeignet, in mehreren Situationen eine angemessene Fahrassistenten auszuführen. Im Allgemeinen ist das Multifunktionstelefon oft mit einem GPS und Karteninformationen versehen. Daher ist es auf der Grundlage der Breiten- / Längeninformation und der durch das GPS erhaltenen Karteninformation möglich, eine Position des Assistenzzielfahrzeugs Cr zu identifizieren und auch die Fahrumgebung des Assistenzzielfahrzeugs Cr zu identifizieren. Auf der Grundlage der Position des Fahrzeugs Cr und der

Fahrumgebung, die identifiziert werden können, ist es dann möglich, die erste Zeit TTC und die zweite Zeit TTV zu berechnen. Ferner wird das Multifunktionstelefon durch viele Benutzer genutzt. Daher sind der Fahrassistenzabschnitt **200** und ein Assistenzunterdrückungsabschnitt **150** an dem Multifunktionstelefon vorgesehen, womit möglichst wird, eine angemessene Fahrassistenz in vielen Situationen zu realisieren.

**[0166]** In jeder der oben beschriebenen Ausführungsformen werden eine Assistenz zum Veranlassen der Bremsung des Assistenzzielfahrzeugs Cr und eine Assistenz zum Veranlassen der Beschleunigung des Assistenzzielfahrzeugs Cr arbitriert. Wenn zusätzlich dazu beispielsweise das Assistenzzielfahrzeug Cr mit einer Vielzahl an Assistenzelementen zum Veranlassen einer Kursänderung versehen ist, kann die Fahrassistenz auf der Grundlage von jedem der Assistenzelemente arbitriert werden.

**[0167]** In jeder der oben beschriebenen Ausführungsformen sind verschiedene Arten von Fahrassistenz in einem widersprüchlichen Assistenzmodus Ziele der Arbitrierung. Zusätzlich dazu kann die Arbitrierung beispielsweise nicht zur Assistenz beim Veranlassen der Bremsassistenz und der Kursänderung gemacht sein, sondern kann zu einer Assistenz gemacht sein, welche in keiner widersprüchlichen Beziehung ist. Entsprechend ist es möglich, die Anzahl an Arten von Fahrassistenz, die arbitriert werden können, zu erhöhen.

**[0168]** In jeder der oben beschriebenen Ausführungsformen wird bei Erfassen einer Anfrage zum Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements, während des Ausführens der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistenzelements, als Arbitrierung ein Verzögerungsprozess ausgeführt, um die Zeit zu verzögern, zu der die Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements aktiviert wird. Des Weiteren wird in jeder der Ausführungsformen nach Erfassen der Anfrage zum Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements, nach der Beendigung der Ausführung der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistenzelements, aber vor dem Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer, ein Verzögerungsprozess ausgeführt, um die Zeit zu verzögern, zu der die Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements aktiviert wird. Zusätzlich dazu kann anstelle des Verzögerungsprozesses, ein Unterdrückungsprozess zum Unterdrücken der Aktivierung der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements ausgeführt werden. Wenn dementsprechend die Anfrage zum Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements während des Ausführens der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistenzelements ermittelt wird, wird die Aktivierung der Fahrassistenz auf der Grundlage des zwei-

ten Assistenzelements unterdrückt. Wenn ferner die Anfrage zum Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements nach der Beendigung des Ausführens der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistenzelements, aber vor dem Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer ermittelt wird, wird die Aktivierung der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements unterdrückt. Dementsprechend wird keine Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements ausgeführt, welche während des Ausführens der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistenzelements oder vor dem Ablauf von der vorgegebenen Zeitdauer, angefragt wurde. Wenn zudem eine Anfrage zum Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements nach der Beendigung des Ausführens der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistenzelements oder nach dem Ablauf von der vorgegebenen Zeitdauer erneut gemacht wird, wird die Aktivierung davon erlaubt. Dadurch wird, zu einer Zeit, zu welcher eine Anfrage zum Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements erneut gemacht wird, mit anderen Worten, zu einer Zeit, an welcher die Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements sehr gebraucht wird, die Aktivierung erlaubt.

**[0169]** In jeder der oben beschriebenen Ausführungsformen wird bei Erfassen einer Anfrage zum Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements, welche eine Vielzahl an Assistenzelementen ausbildet, während des Ausführens der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistenzelements, als Arbitrierung, der Verzögerungsprozess oder der Unterdrückungsprozess zum Veranlassen der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements ausgeführt. Wenn zusätzlich dazu während des Ausführens der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistenzelements eine Anfrage zum Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements, welche die Assistenzelemente ausbildet, erfasst wird, können die Arten von Fahrassistenz hinsichtlich ihrer Priorität verglichen werden. Nach dem Vergleich kann der Verzögerungsprozess oder der Unterdrückungsprozess auf die Fahrassistenz angewendet werden, deren Priorität als niedriger erachtet wurde. Wenn dementsprechend eine Anfrage zum Aktivieren von zwei oder mehr Arten von Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements innerhalb einer vorgegebenen Zeitdauer gemacht wird, wird die Fahrassistenz mit der höheren Priorität bevorzugt ausgeführt. Dadurch wird in Übereinstimmung mit den Fahrumgebungen eine angemessene Fahrassistenz ausgeführt. Des Weiteren wird in jeder der oben beschriebenen Ausführungsformen nach Erfassen der Anfrage zum Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements nach der Beendigung der Ausführung

der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistenzelements aber vor dem Ablauf einer vorgegebenen Zeitdauer, als Arbitrierung, der Verzögerungsprozess oder der Unterdrückungsprozess bezüglich der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements ausgeführt. Wenn zusätzlich dazu die Anfrage zum Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements, welche die Assistenzelemente ausbildet, nach der Beendigung des Ausführens der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistenzelements, aber vor dem Ablauf von der vorgegebenen Zeitdauer erfasst wird, können die Fahrassistenzen hinsichtlich ihrer Priorität verglichen werden. Nach dem Vergleich kann der Verzögerungsprozess oder der Unterdrückungsprozess auf die Fahrassistenz angewendet werden, deren Priorität als niedriger erachtet wurde. Wenn dementsprechend eine Anfrage zum Aktivieren von zwei oder mehr Arten von Fahrassistenz auf der Grundlage der Assistenzelemente, innerhalb der vorgegebenen Zeitdauer gemacht wird, wird bevorzugt die Fahrassistenz mit der höheren Priorität ausgeführt. Dadurch wird in Übereinstimmung mit den Fahrumgebungen eine angemessene Fahrassistenz ausgeführt. Beispielsweise ist es bevorzugt, unter der Kollisionsvermeidungsassistenz, der Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistenz, der Konstantgeschwindigkeitfahrassistenz und der Autonomfahrassistenz der Kollisionsvermeidungsassistenz die höchste Priorität zu geben.	<b>211b</b> <b>212</b> <b>213</b> <b>214</b> <b>220; 220B</b> <b>221</b> <b>222</b> <b>223; 233</b> <b>230; 230B</b> <b>231</b> <b>232</b> <b>240</b> <b>300; 300A; 300B</b> <b>310</b> <b>320</b> <b>330</b> <b>400; 400B; HMI</b> <b>401; 411</b> <b>410; 410B</b> <b>420</b> <b>A1</b> <b>A2</b> <b>A21</b> <b>A22</b> <b>A23</b> <b>Cr</b> <b>M</b> <b>Po</b> <b>S1, S2</b> <b>SC</b> <b>SG</b>	TTV-Berechnungsabschnitt Assistenzaktivierungsabschnitt Kennfeldspeicherabschnitt Vermeidungssteuerungsabschnitt Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistenzabschnitt Vorausfahrendes-Fahrzeug-Erkennungsabschnitt Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandssteuerungsabschnitt Präsentationsprozessabschnitt Konstantgeschwindigkeitsfahrassistenzabschnitt Geschwindigkeitsvergleichabschnitt Konstantgeschwindigkeitsfahrsteuerungsabschnitt Autonomfahrassistenzabschnitt Assistenzarbitrierungsabschnitt Zeitänderungsabschnitt Bremsungsarbitrierungsabschnitt Präsentationsarbitrierungsabschnitt Mensch-Maschine-Schnittstelle Assistenzarbitrierungsabschnitt Interventionssteuerungsabschnitt Motorsteuerungsgerät Nicht-Assistenzbereich Assistenzbereich Mensch-Maschine-Schnittstellenbereich Interventionssteuerungsbereich Notfallinterventionssteuerungsbereich Fahrzeug Kennfeld Treffpunkt gerade Linie Straßenkreuzung Signalerzeuger
Bezugszeichenliste		
<b>100</b>	Fahrzeugzustandserlangungsabschnitt	
<b>101</b>	Beschleunigersensor	
<b>102</b>	Bremssensor	
<b>103</b>	Beschleunigungssensor	
<b>104</b>	Gyrosensor	
<b>105</b>	Fahrzeuggeschwindigkeitssensor	
<b>110</b>	Beweglicher-Körper-Informationserlangungsabschnitt	
<b>111</b>	fahrzeugseitige Kamera	
<b>112</b>	Millimeterwellenradar	
<b>113</b>	Kommunikationsgerät	
<b>120</b>	Beweglicher-Körper-Positionsberechnungsabschnitt	
<b>150</b>	Assistenzunterdrückungsabschnitt	
<b>200; 200B; 200C</b>	Fahrassistenzabschnitt	
<b>210</b>	Kollisionsvermeidungsassistenzabschnitt	
<b>211</b>	Kollisionszeitvorhersageabschnitt	
<b>211a</b>	TTC-Berechnungsabschnitt	

T1, T2  
Tg  
TTC  
TTV

Zeit  
Fußgänger  
erste Zeit  
zweite Zeit

### Patentansprüche

1. Fahrassistenzvorrichtung, welche beim Fahren eines Fahrzeugs assistiert, gekennzeichnet durch:  
einen Fahrassistenzabschnitt, welcher mittels einer Vielzahl an Assistenzelementen unterschiedliche Arten von Fahrassistenz ausführt; und  
einen Assistenzarbitrierungsabschnitt, welcher eine Arbitrierung zwischen zumindest zwei oder mehreren Arten von Fahrassistenz ausführt, wenn die zumindest zwei oder mehrere Arten von Fahrassistenz auf der Grundlage der Assistenzelemente von dem Fahrassistenzabschnitt innerhalb einer vorgegebenen Zeitdauer, die vorgegeben worden ist, ausgeführt werden.

2. Fahrassistenzvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei  
wenn eine Anfrage für das Aktivieren einer Fahrassistenz auf der Grundlage eines zweiten Assistenzelements, welches eines der Assistenzelemente ist, während des Ausführens einer Fahrassistenz auf der Grundlage eines ersten Assistenzelements, welches eines der Assistenzelemente ist, erfasst wird, oder  
wenn eine Anfrage für das Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements nach Beendigung des Ausführens der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistenzelements und vor Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer erfasst wird,  
der Assistenzarbitrierungsabschnitt als Arbitrierung entweder einen Verzögerungsvorgang zum Verzögern des Zeitpunkts, zu dem die Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements aktiviert wird, oder einen Unterdrückungsvorgang zum Unterdrücken der Aktivierung der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistenzelements ausführt.

3. Fahrassistenzvorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei zumindest zwei Arten von Fahrassistenz auf der Grundlage der Assistenzelemente unterschiedliche Arten von Fahrassistenz in sich widersprechenden Assistenzmodi sind.

4. Fahrassistenzvorrichtung gemäß Anspruch 3, wobei die unterschiedlichen Arten von Fahrassistenz in den sich widersprechenden Assistenzmodi eine Beschleunigungsassistenz, welche bei der Beschleunigung des Fahrzeugs assistiert, was ein Assistenzziel ist, und eine Bremsungsassistenz, welche bei der Bremsung des Fahrzeugs assistiert, was ein Assistenzziel ist, beinhalten.

5. Fahrassistenzvorrichtung gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Assistenzelemente zumindest zwei der folgenden Assistenzabschnitte beinhalten:  
einen Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistenzabschnitt, welcher beim Steuern eines Abstands zwischen dem Assistenzzielfahrzeug und einem vorausfahrenden Fahrzeug, welches in Fahrtrichtung vor dem Assistenzzielfahrzeug fährt, assistiert;  
einen Konstantgeschwindigkeitsfahrassistenzabschnitt, welcher dem Assistenzzielfahrzeug beim Fahren mit einer konstanten Geschwindigkeit assistiert;  
einen Kollisionsvermeidungsassistenzabschnitt, welcher beim Vermeiden einer Kollision zwischen dem Assistenzzielfahrzeug und einem sich in der Nähe des Fahrzeugs befindlichen, physischen Objekt assistiert; und  
einen Autonomfahrassistenzabschnitt, welcher dem Assistenzzielfahrzeug beim autonomen Fahren assistiert.

6. Fahrassistenzvorrichtung gemäß Anspruch 5, wobei  
das physische Objekt ein beweglicher Körper ist,  
der Kollisionsvermeidungsassistenzabschnitt auf der Grundlage einer Beziehung zwischen einer ersten Zeit, die das Assistenzzielfahrzeug braucht, um einen Treffpunkt zu erreichen, an dem das Fahrzeug auf den beweglichen Körper trifft, und einer zweiten Zeit, die der bewegliche Körper braucht, um den Treffpunkt zu erreichen, beim Vermeiden einer Kollision zwischen dem Fahrzeug und dem beweglichen Körper assistiert, und  
der Assistenzarbitrierungsabschnitt als Arbitrierungsziele die vom Kollisionsvermeidungsassistenzabschnitt ausgeführte Bremsungsassistenz zum Assistieren beim Vermeiden einer Kollision zwischen dem Assistenzzielfahrzeug und dem physischen Objekt sowie die Beschleunigungsassistenz, die als Arbitrierungssteuerung auf das Assistenzzielfahrzeug von zumindest einem der Abschnitte Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistenzabschnitt, Konstantgeschwindigkeitsfahrassistenzabschnitt und Autonomfahrassistenzabschnitt ausgeführt wird, arbitriert.

7. Fahrassistenzvorrichtung gemäß Anspruch 6, wobei  
der Kollisionsvermeidungsassistenzabschnitt unter der Bedingung, dass die erste Zeit und die zweite Zeit jeweils kleiner oder gleich einem vorgegebenen Grenzwert ist, einen Vorgang zum Assistieren beim Vermeiden einer Kollision zwischen dem Assistenzzielfahrzeug und dem beweglichen Körper ausführt, und  
der Assistenzarbitrierungsabschnitt in einer Zeitspanne, während der die erste Zeit und die zweite Zeit kleiner oder gleich dem Grenzwert sind, einen Vorgang zum Unterdrücken der Aktivierung der Fahrassistenz durch zumindest einen der Abschnitte Fahrzeug-zu-

Fahrzeug-Abstandsassistentenabschnitt, Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenabschnitt und Autonomfahrassistentenabschnitt ausführt.

8. Fahrassistentenvorrichtung gemäß Anspruch 6 oder 7, wobei der Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitt ein Kennfeld aufweist, in welchem ein Assistentenbereich, in dem eine Fahrassistenz ausgeführt wird, und ein Nicht-Assistentenbereich, in dem keine Fahrassistenz ausgeführt wird, mit Bezug zu einer relativen Beziehung zwischen der ersten Zeit und der zweiten Zeit vorgegeben sind, und der Kollisionsvermeidungsassistentenabschnitt die Kollisionsvermeidungsassistentenz durch Bezugnahme auf das Kennfeld ausführt.

9. Fahrassistentenvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei zumindest zwei Arten von Fahrassistenz auf der Grundlage der Assistentenelemente eine Bremsungsassistentenz beinhalten, welche eine Bremsung des Assistentenzielfahrzeugs veranlasst, der Fahrassistentenabschnitt einen Steuerungsumfang in Übereinstimmung mit der benötigten Bremsung für jedes Assistentenelement berechnet, und wenn innerhalb der vorgegebenen Zeitdauer Anfragen für das Aktivieren von zwei oder mehreren Arten von Bremsungsassistentenz erfasst werden, der Assistentenarbitrierungsabschnitt als Arbitrierung lediglich das Aktivieren von Bremsungsassistentenz erlaubt, welche einen maximalen Steuerungsumfang aufweist, der den derart berechneten Steuerungsumfängen entspricht.

10. Fahrassistentenverfahren zum Assistieren beim Fahren eines Fahrzeugs, gekennzeichnet durch: einen Fahrassistentenschritt zum Ausführen unterschiedlicher Arten von Fahrassistenz mittels einer Vielzahl an Assistentenelementen; und einen Assistentenarbitrierungsschritt zum Ausführen einer Arbitrierung zwischen zumindest zwei oder mehreren Arten von Fahrassistenz, wenn die zumindest zwei oder mehrere Arten von Fahrassistenz auf der Grundlage der Assistentenelemente mittels des Fahrassistentenschritts innerhalb einer vorgegebenen Zeitdauer, die vorgegeben worden ist, ausgeführt werden.

11. Fahrassistentenverfahren gemäß Anspruch 10, wobei wenn eine Anfrage für das Aktivieren einer Fahrassistenz auf der Grundlage eines zweiten Assistentenelements, welches eines der Assistentenelemente ist, während des Ausführens einer Fahrassistenz auf der Grundlage eines ersten Assistentenelements, welches eines der Assistentenelemente ist, erfasst wird, oder wenn eine Anfrage für das Aktivieren der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistentenelements

nach Beendigung des Ausführens der Fahrassistenz auf der Grundlage des ersten Assistentenelements und vor Ablauf der vorgegebenen Zeitdauer erfasst wird,

in dem Assistentenarbitrierungsschritt entweder ein Verzögerungsvorgang zum Verzögern des Zeitpunkts, zu dem die Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistentenelements aktiviert wird, oder ein Unterdrückungsvorgang zum Unterdrücken der Aktivierung der Fahrassistenz auf der Grundlage des zweiten Assistentenelements ausgeführt wird.

12. Fahrassistentenverfahren gemäß Anspruch 10 oder 11, wobei unterschiedliche Arten von Fahrassistenz in sich widersprechenden Assistentenmodi als zumindest zwei Arten von Fahrassistenz auf der Grundlage der Assistentenelemente gewählt werden.

13. Fahrassistentenverfahren gemäß Anspruch 12, wobei als unterschiedliche Arten von Fahrassistenz in den sich widersprechenden Assistentenmodi eine Beschleunigungsassistentenz, welche bei der Beschleunigung des Fahrzeugs assistiert, und eine Bremsungsassistentenz, welche bei der Bremsung des Fahrzeugs assistiert, gewählt werden.

14. Fahrassistentenverfahren gemäß Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass als Fahrassistenz durch die Assistentenelemente zumindest zwei Assistentenarten aus folgenden Assistenten gewählt werden: Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistentenz, welche beim Steuern eines Abstands zwischen dem Assistentenzielfahrzeug und einem vorausfahrenden Fahrzeug, welches in Fahrtrichtung vor dem Assistentenzielfahrzeug fährt, assistiert; Konstantgeschwindigkeitsfahrassistentenz, welche dem Assistentenzielfahrzeug beim Fahren mit einer konstanten Geschwindigkeit assistiert; Kollisionsvermeidungsassistentenz, welche beim Vermeiden einer Kollision zwischen dem Assistentenzielfahrzeug und einem sich in der Nähe des Fahrzeugs befindlichen, physischen Objekt assistiert; und Autonomfahrassistentenz, welche dem Assistentenzielfahrzeug beim autonomen Fahren assistiert.

15. Fahrassistentenverfahren gemäß Anspruch 14, wobei ein beweglicher Körper als das physische Objekt gewählt ist, als Kollisionsvermeidungsassistentenz auf der Grundlage einer Beziehung zwischen einer ersten Zeit, die das Assistentenzielfahrzeug braucht, um einen Treffpunkt zu erreichen, an dem das Fahrzeug auf den beweglichen Körper trifft, und einer zweiten Zeit, die der bewegliche Körper braucht, um den Treffpunkt zu erreichen, eine Assistentenz beim Vermeiden einer Kollision zwischen dem Fahrzeug und dem beweglichen Körper ausgeführt wird, und

in dem Assistenzarbitrierungsschritt eine Arbitrierung ausgeführt wird zwischen der Bremsungsassistenz von der Kollisionsvermeidungsassistenz zum Vermeiden einer Kollision zwischen dem Assistenzzielfahrzeug und dem physischen Objekt sowie der Beschleunigungsassistenz zum Beschleunigen des Fahrzeugs, die als zumindest eine der Assistenzen Fahrzeug-zu-Fahrzeug-Abstandsassistenz, Konstantgeschwindigkeitsfahrassistenz und Autonomfahrassistenz ausgeführt wird.

Es folgen 12 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

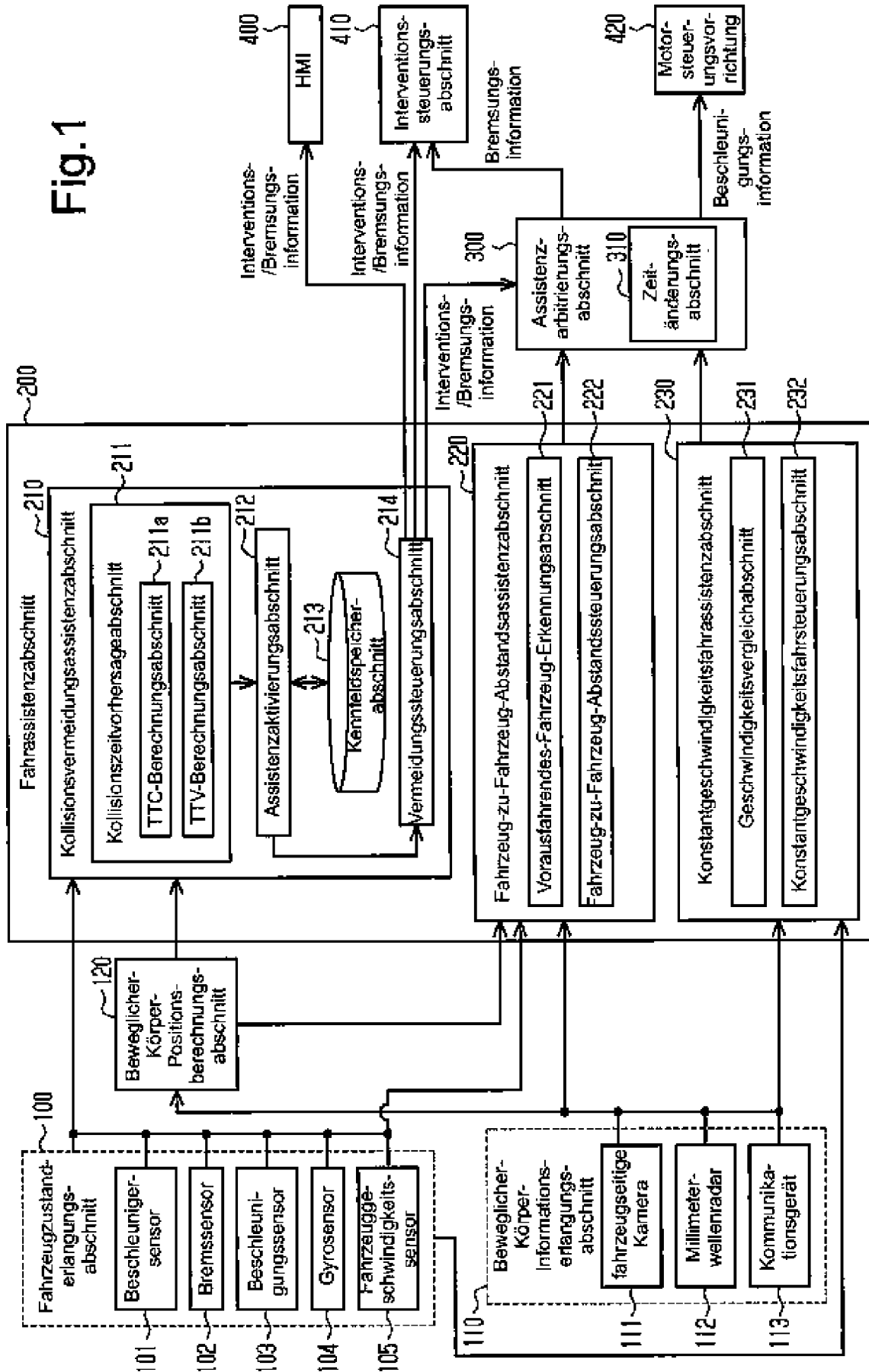


Fig.1



Fig.2

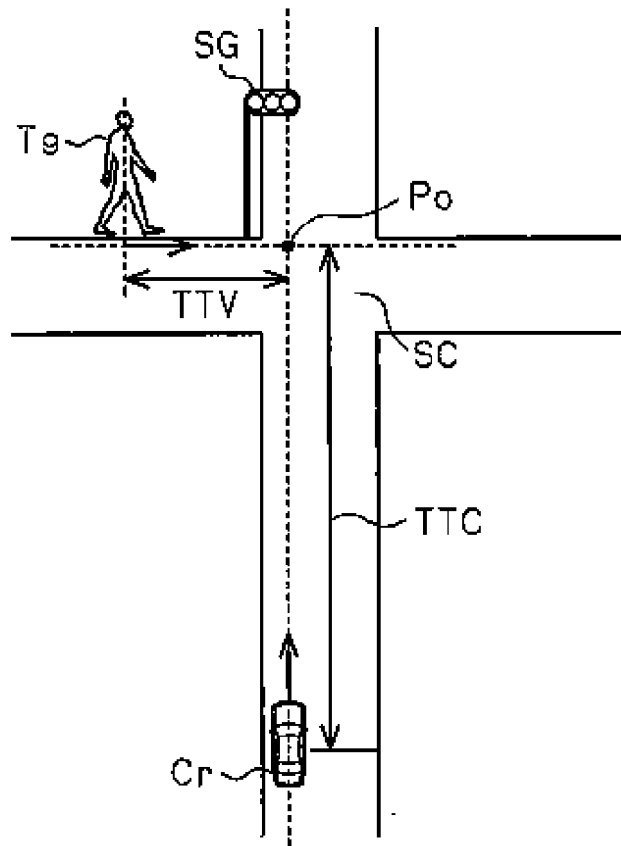


Fig.3

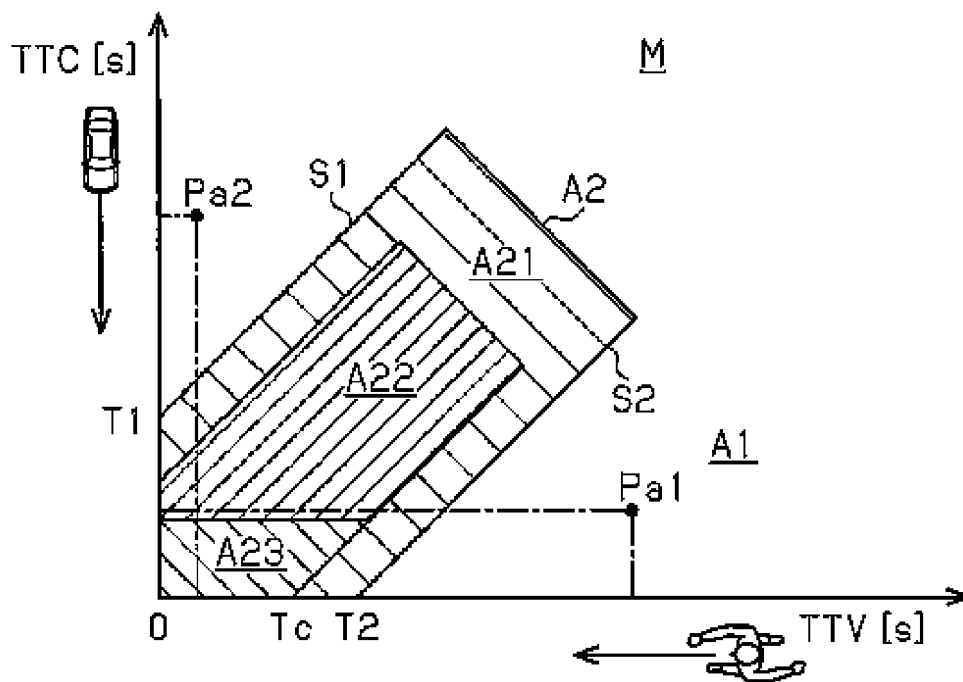


Fig.4

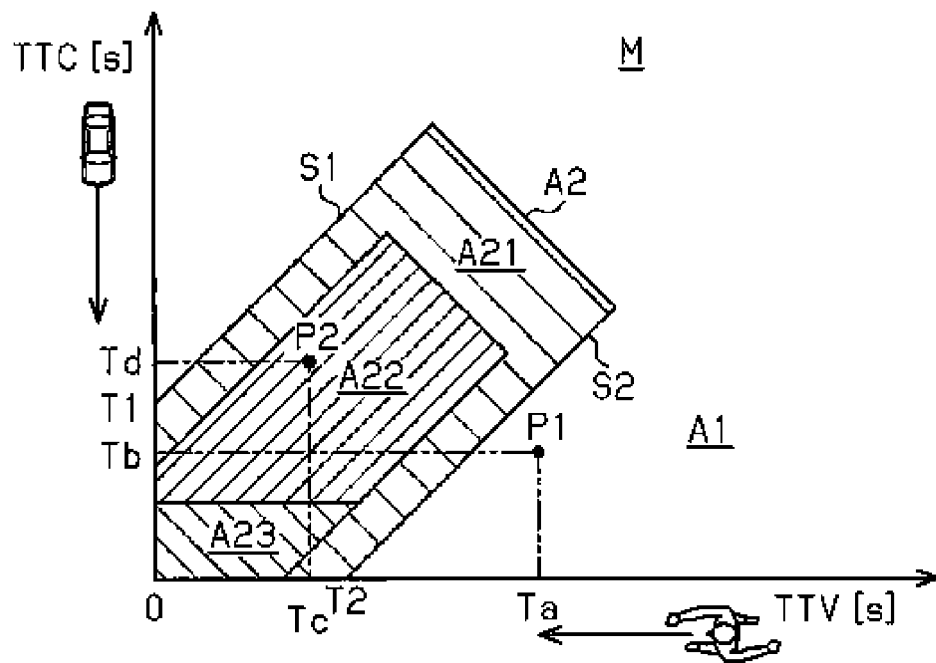


Fig.5

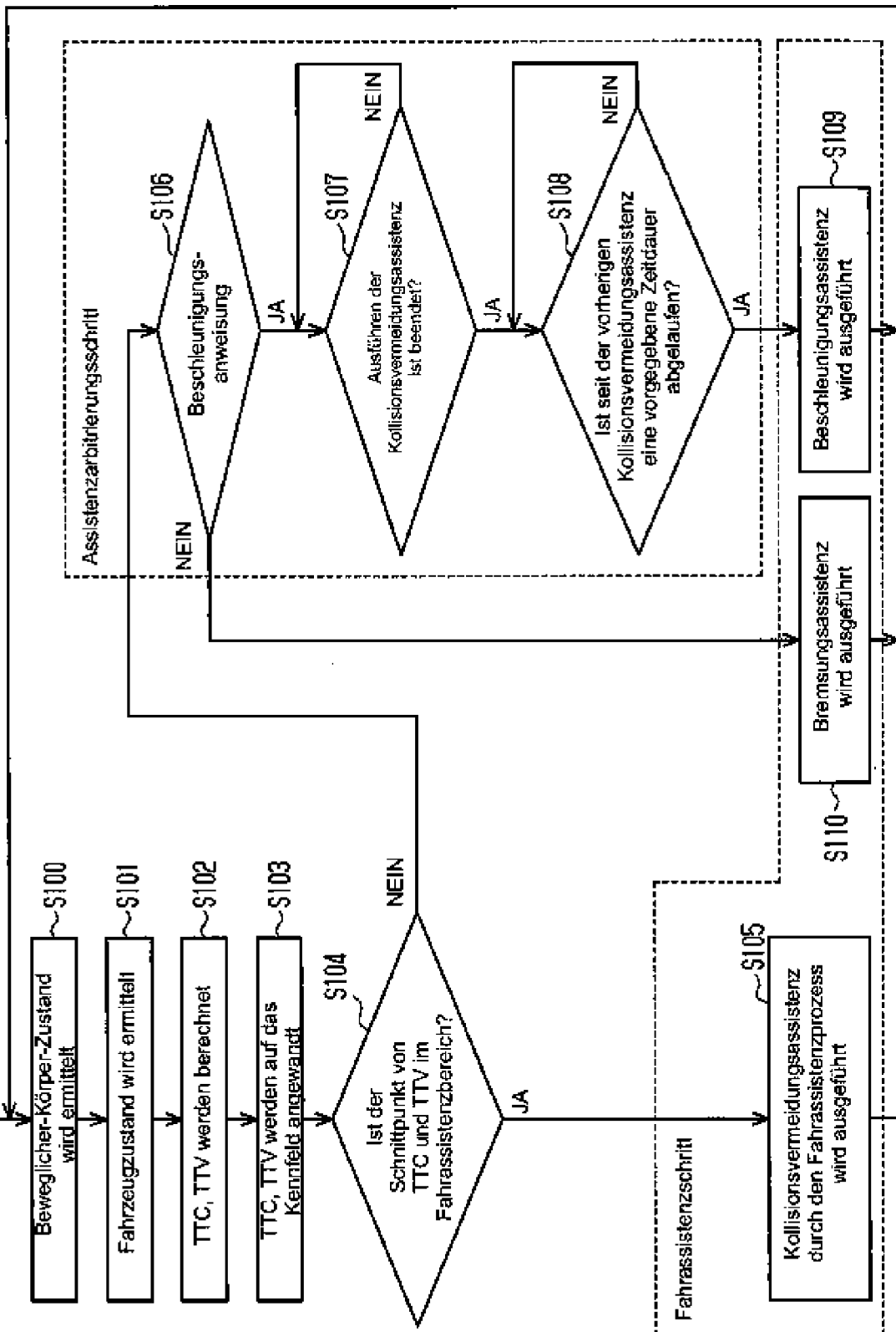


Fig.6

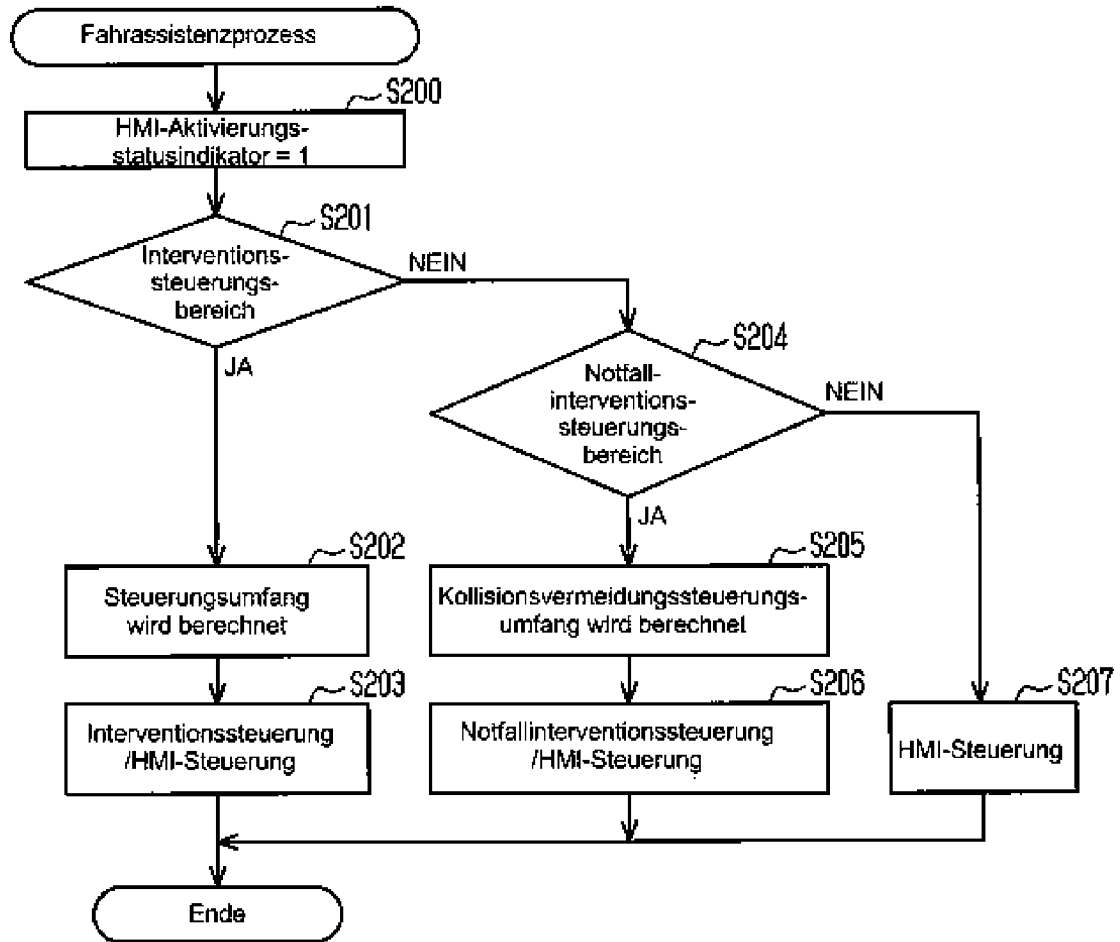


Fig.7

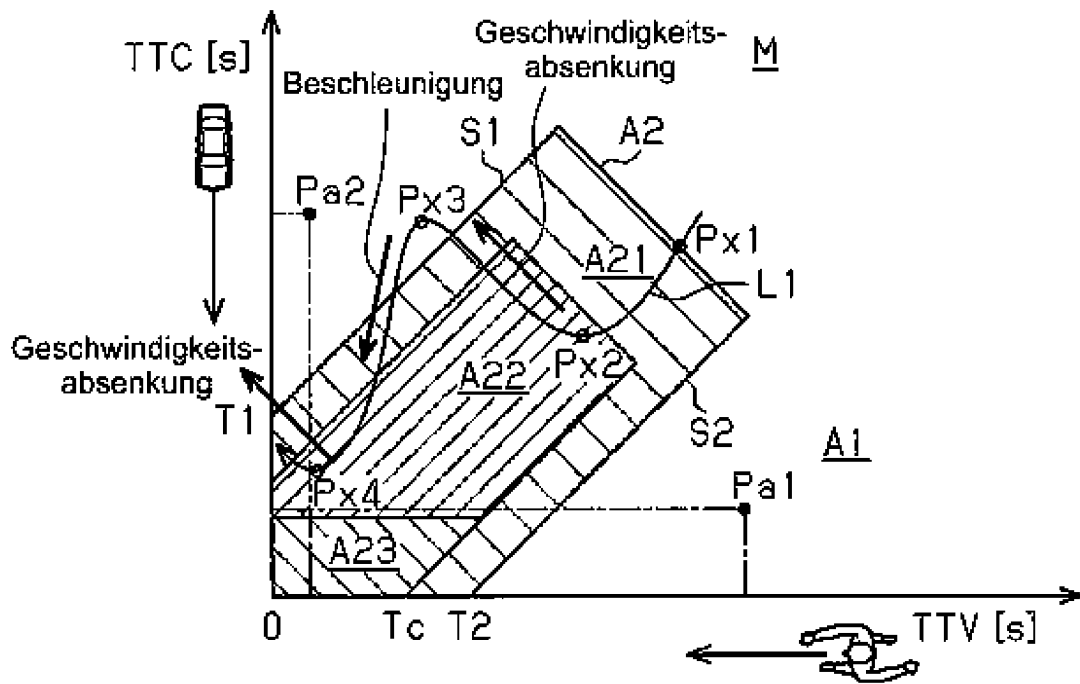


Fig.8

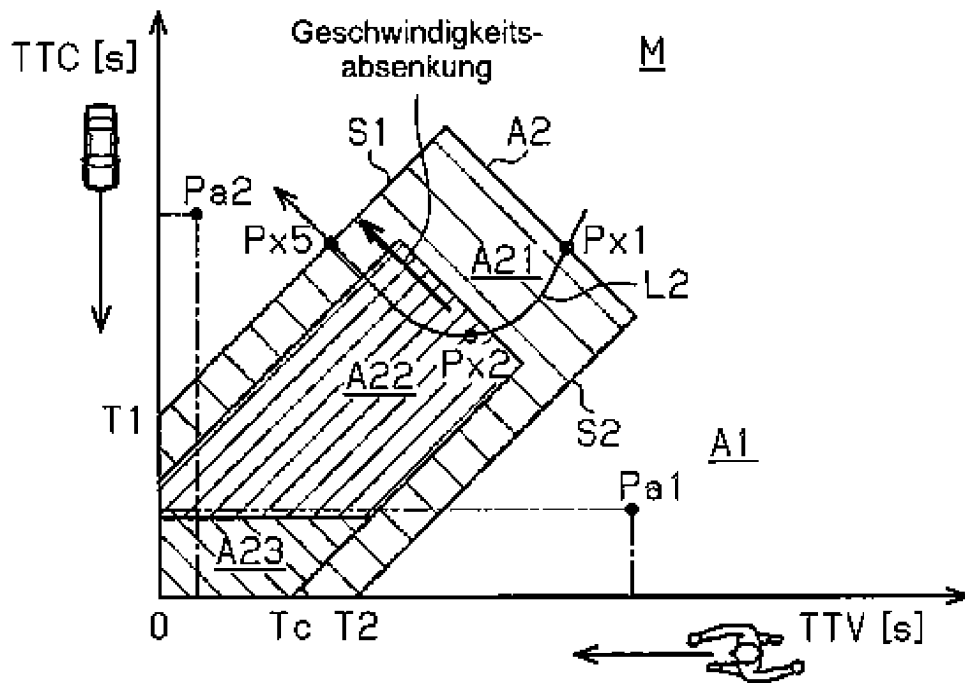


Fig.9

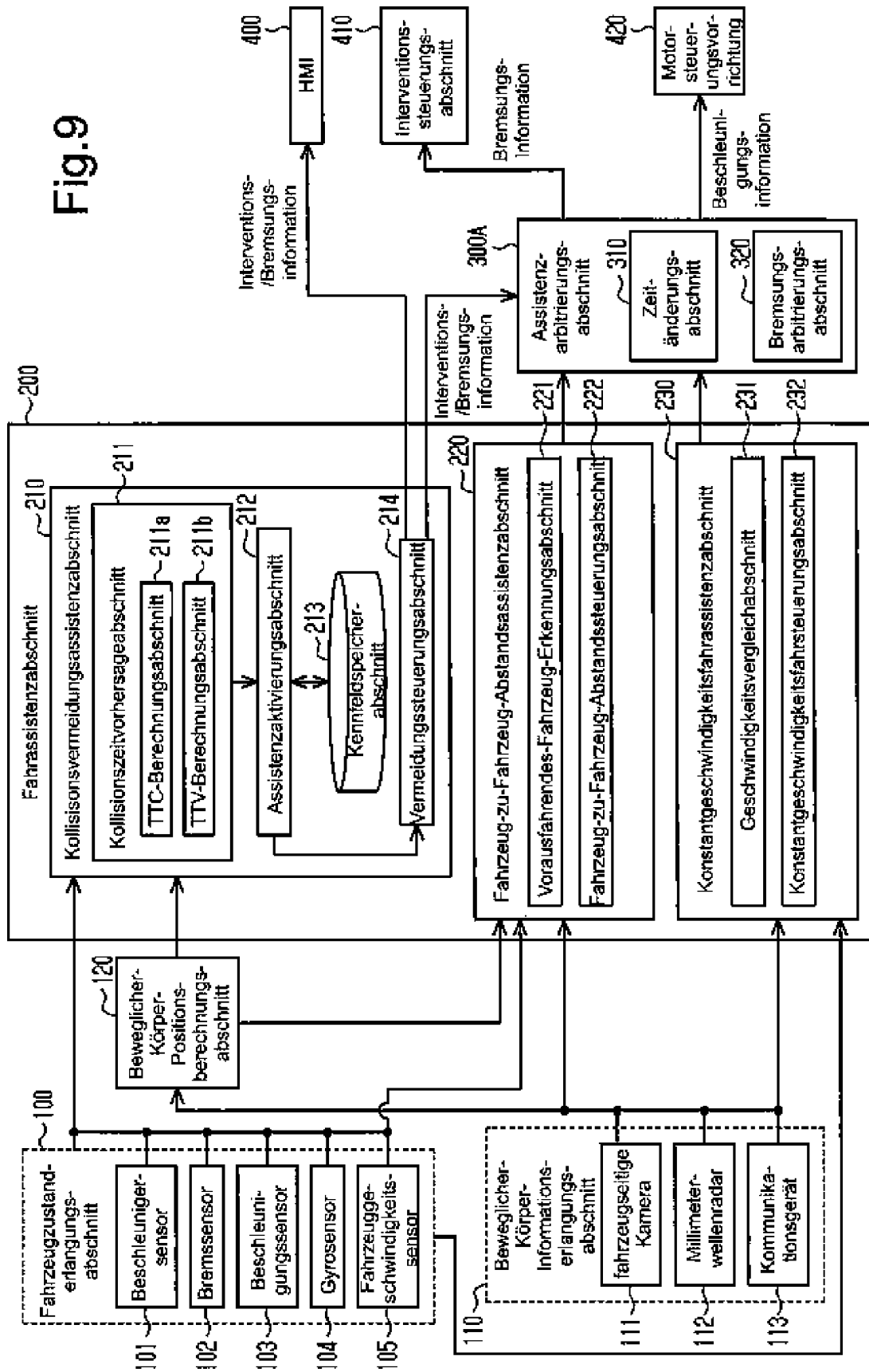


Fig.10

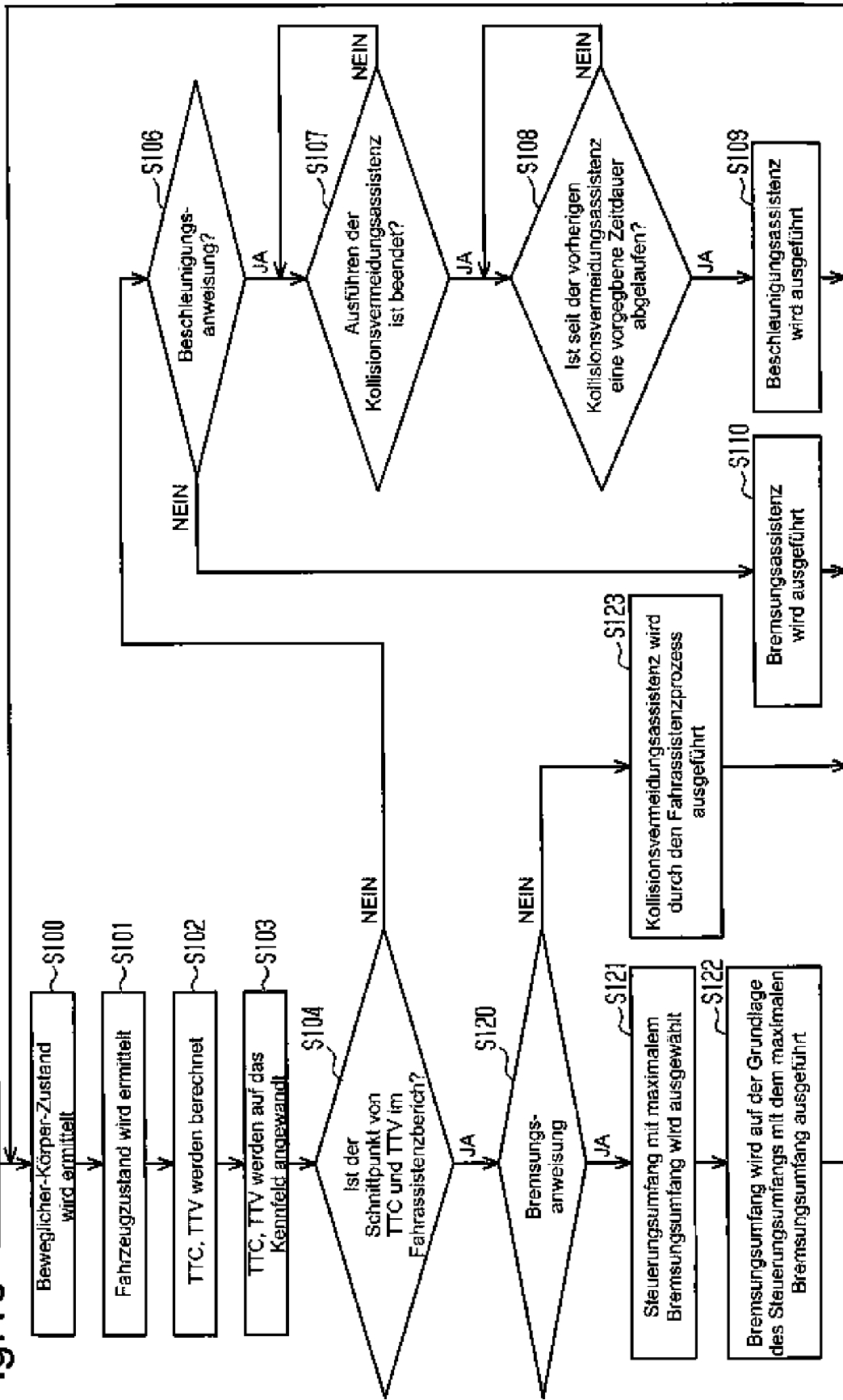


Fig.11

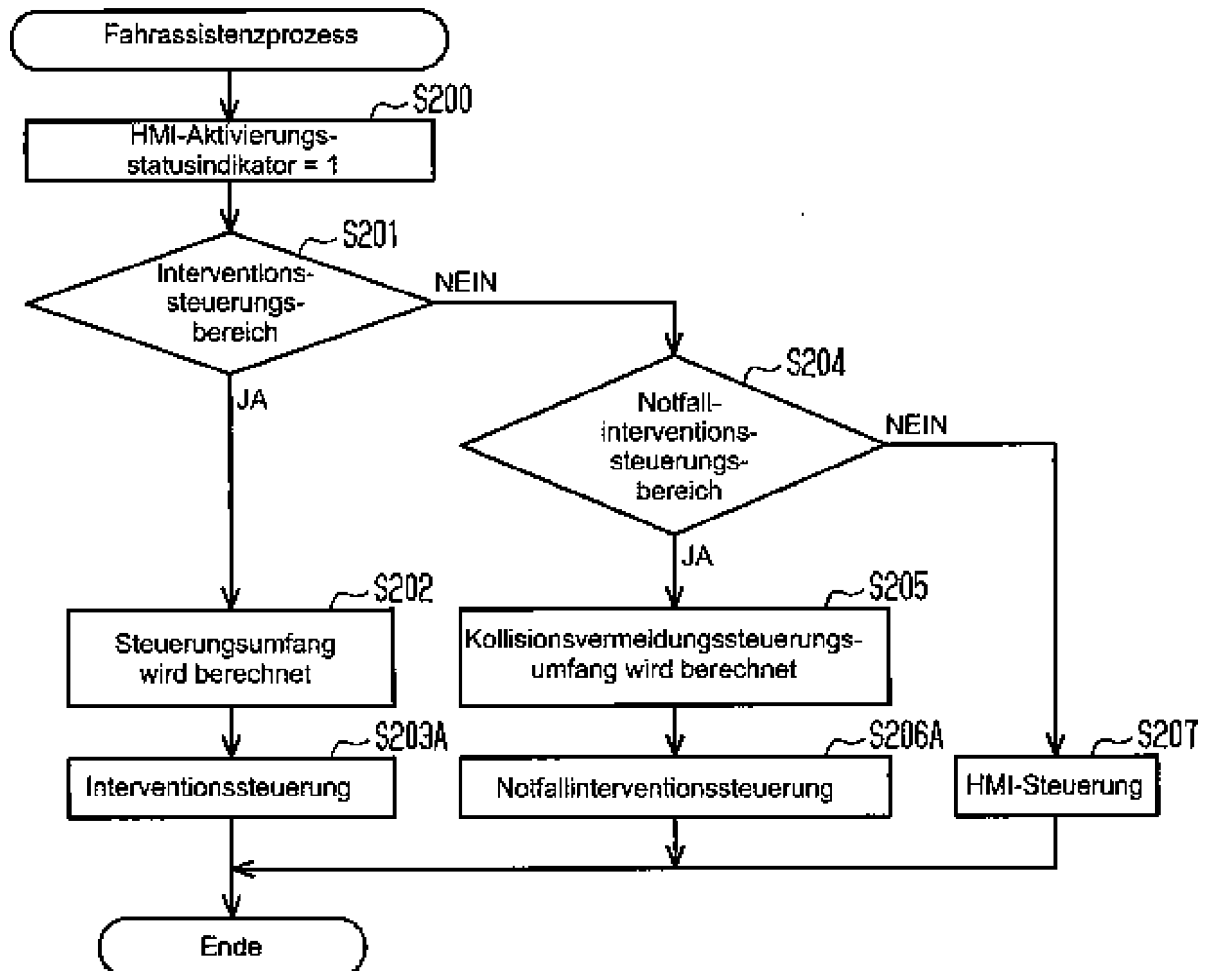




Fig.12

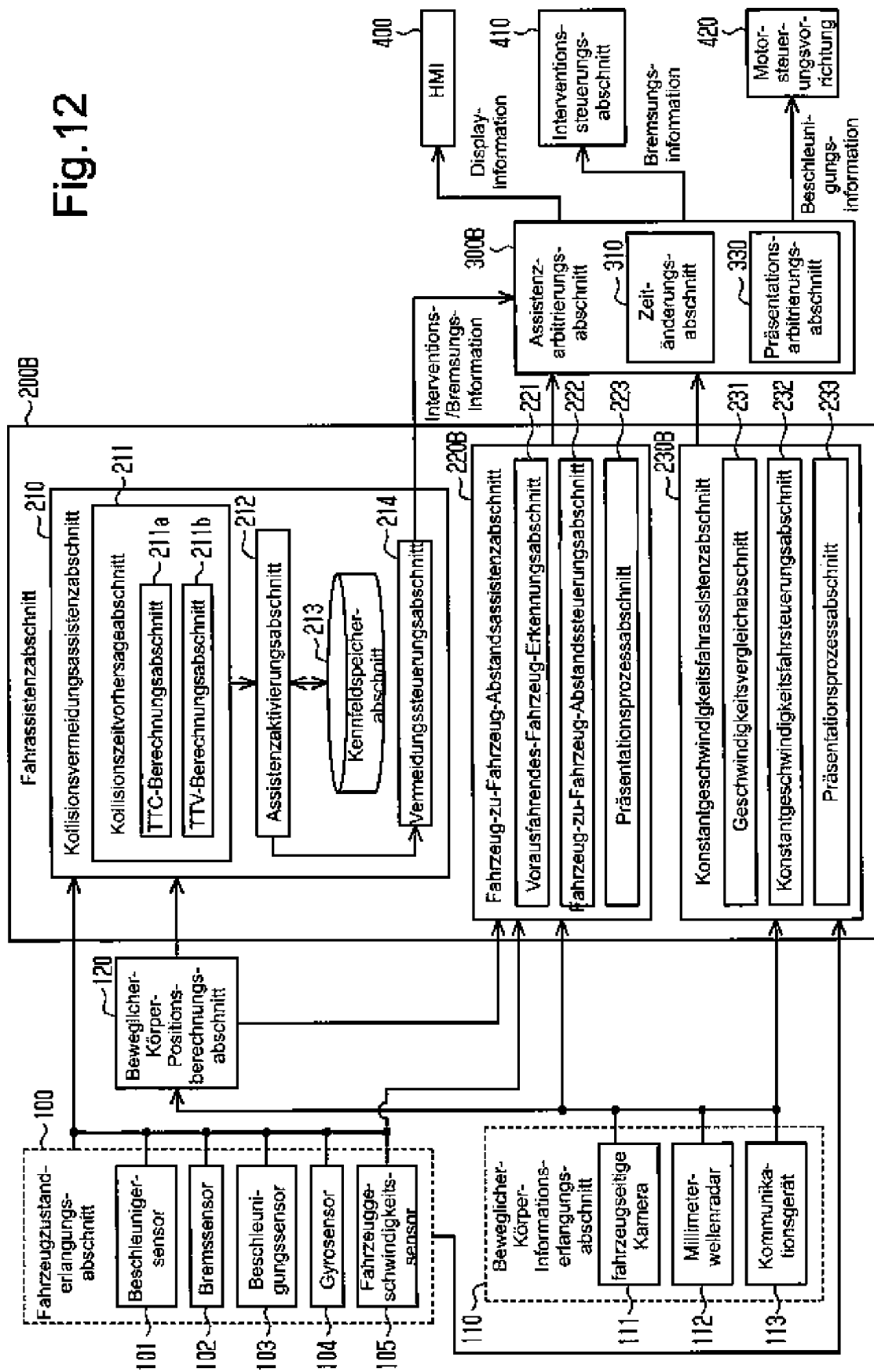


Fig.13

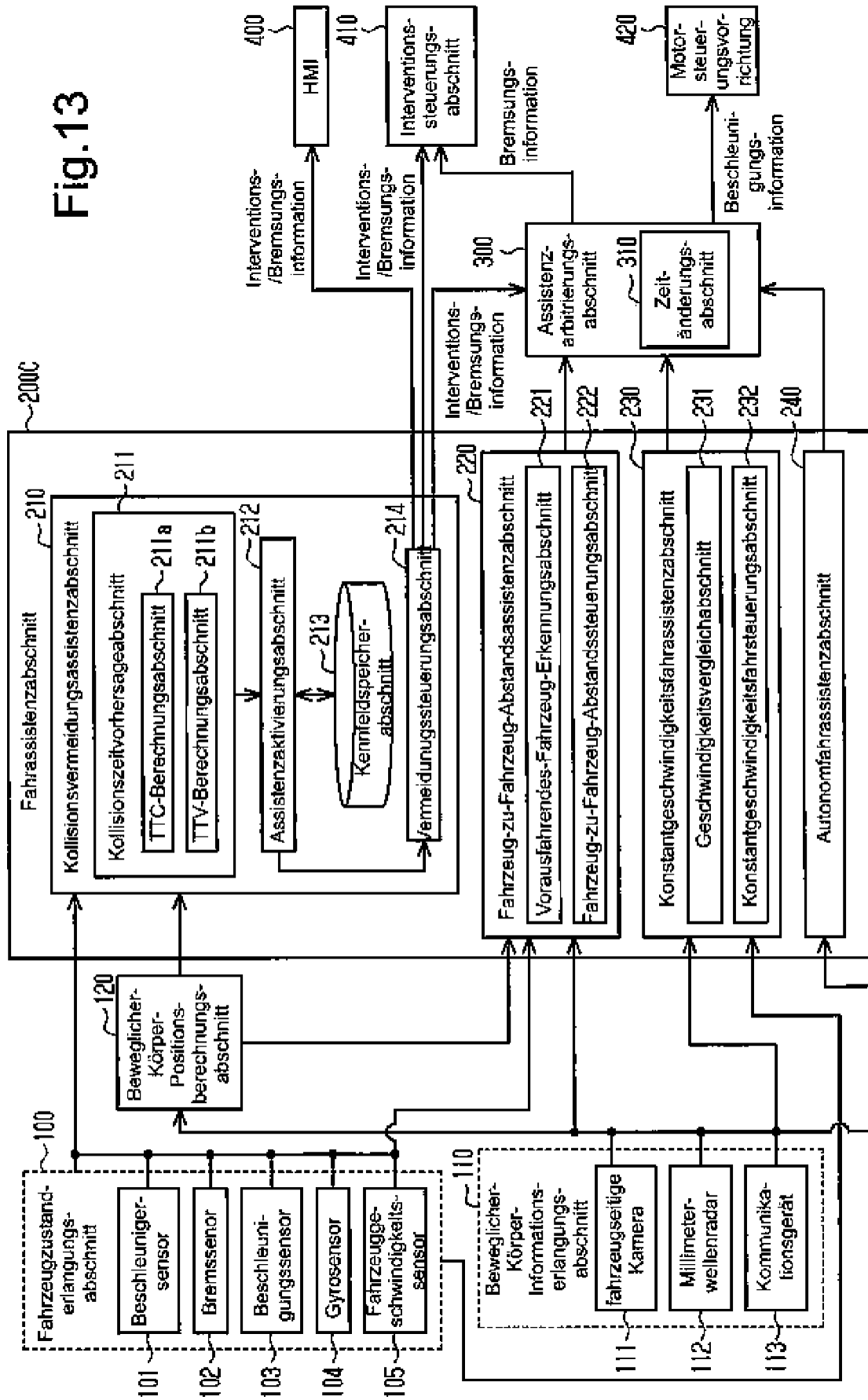


Fig.14

