(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2013 202 025 A1** 2014.08.07

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 202 025.2**
(22) Anmeldetag: **07.02.2013**
(43) Offenlegungstag: **07.08.2014**

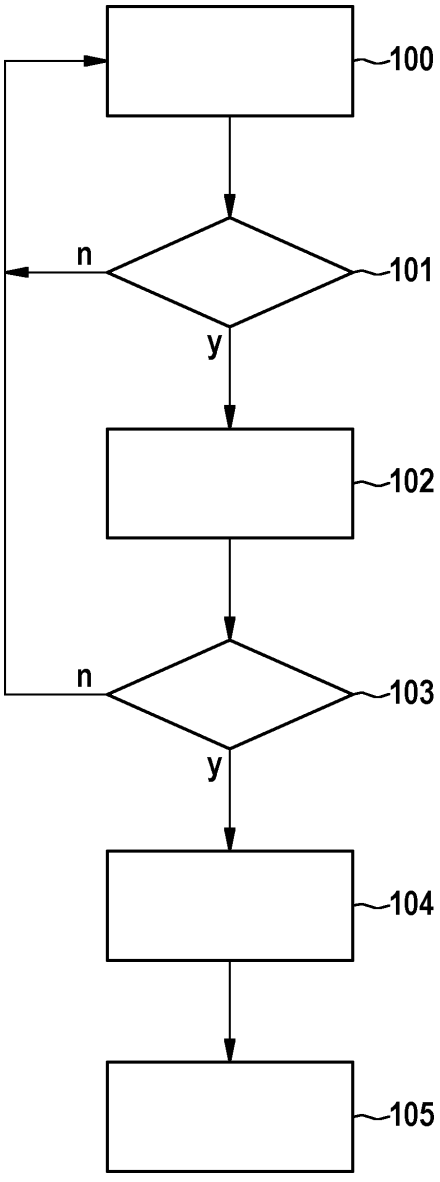
(51) Int Cl.: ***B60W 30/08*** (2012.01)
G08G 1/16 (2006.01)

(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469, Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Kieren, Martin, 71672, Marbach, DE; Buerkle, Lutz, 70199, Stuttgart, DE; Braeuchle, Christian, 74855, Haßmersheim, DE; Maurer, Thomas, 91564, Neuendettelsau, DE; Haeussler, Thomas, 74653, Künzelsau, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Ausweichunterstützung für ein Kraftfahrzeug**



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ausweichunterstützung für ein Kraftfahrzeug, bei dem
– eine drohende oder bevorstehende Kollision des Kraftfahrzeugs erkannt wird,
– dem Fahrer ein Hinweis gegeben wird, das Fahrzeug auf eine die Kollision vermeidende Ausweichtrajektorie zu führen,
– detektiert wird, ob der Fahrer dem Hinweis nachkommt und ein Ausweichmanöver initiiert, und
– falls der Fahrer ein Ausweichmanöver initiiert, fahrerunabhängige Durchführung eines die Führung auf die Ausweichtrajektorie unterstützenden Lenk- oder Bremseingriffs.

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Aus der DE 10 2004 008 894 A1 sind ein Sicherheitssystem für ein Fortbewegungsmittel sowie ein hierauf bezogenes Verfahren bekannt. Um ein Sicherheitssystem, insbesondere Unfallvermeidungssystem für ein mindestens ein Lenksystem sowie mindestens ein Bremssystem aufweisendes Fortbewegungsmittel, insbesondere ein Kraftfahrzeug, so weiterzuentwickeln, dass sowohl vorrichtungsmäßig als auch verfahrensmäßig ein vom Führer des Fortbewegungsmittels eingeleitetes Ausweichmanöver bei Annäherung an ein Hindernis unterstützt und so ein Unfall durch Kollision verhindert wird, wird vorgeschlagen: Dass die Auswertungseinheit mindestens eine Fahrvariante, insbesondere mindestens eine Ausweichtrajektorie und/oder mindestens einen automatischen Notbremsvorgang aus den Daten und Informationen ermittelt und dass bei oder nach Einleiten eines Fahrmanövers, insbesondere eines Notbremsmanövers oder eines Ausweichmanövers, durch den Führer des Fortbewegungsmittels das Sicherheitssystem, insbesondere die Auswertungseinheit, dieses Fahrmanöver in optimierter Form, insbesondere in Form einer optimalen Ausweichtrajektorie oder einer automatischen Notbremsung, vorgibt, unterstützt und/oder vorschlägt.

Offenbarung der Erfindung

[0002] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ausweichunterstützung für ein Kraftfahrzeug, bei dem

– eine drohende oder bevorstehende Kollision des Kraftfahrzeugs erkannt wird,
– dem Fahrer ein Hinweis bzw. eine Ausweichempfehlung gegeben wird, das Fahrzeug auf eine die Kollision vermeidende Ausweichtrajektorie zu führen,
– detektiert wird, ob der Fahrer dem Hinweis bzw. der Ausweichempfehlung nachkommt, d.h. ein Ausweichmanöver initiiert, und
– falls der Fahrer ein Ausweichmanöver initiiert, fahrerunabhängige Durchführung eines die Führung auf die Ausweichtrajektorie unterstützenden Lenk- oder Bremseingriffs.

Durch dieses erfindungsgemäße Verfahren wird sichergestellt, dass eine Ausweichunterstützung des Fahrers nur dann erfolgt, wenn der Fahrer dem Hinweis bzw. der Ausweichempfehlung nachkommt.

[0003] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass nach der Feststellung einer drohenden oder bevorstehenden Kollision eine die Kollision vermeidende Ausweichtrajektorie ermittelt wird.

[0004] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass nach Ermittlung der Ausweichtrajektorie eine Reduzierung der Erkennungsschwelle für eine Ausweichintensionserkennung des Fahrers in Richtung der Ausweichempfehlung erfolgt. Damit wird sichergestellt, dass die Ausweichintension des Fahrers sehr rasch erkannt wird und damit sehr rasch eine Ausweichunterstützung erfolgen kann.

[0005] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass nach Ermittlung der Ausweichtrajektorie eine Erhöhung der Erkennungsschwelle für eine Ausweichintentionserkennung des Fahrers entgegen der Richtung der Ausweichempfehlung erfolgt.

[0006] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Intensität des fahrerunabhängigen Lenk- oder Bremseingriffs abhängig von der Zeitdauer ist, welche zwischen der Ausgabe des Fahrerhinweises und der Initiierung des Ausweichmanövers durch den Fahrer liegt. Dadurch kann beispielsweise berücksichtigt werden, dass bei einer sehr frühzeitigen Fahrerreaktion, d.h. einer kurzen Zeitdauer, eine nur leichte Ausweichunterstützung ausreichend ist.

[0007] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Intensität des fahrerunabhängigen Lenk- oder Bremseingriffs abhängig davon ist, ob der Fahrer in Richtung der Ausweichtrajektorie oder entgegen der Richtung der Ausweichtrajektorie lenkt.

[0008] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass bei dem fahrerunabhängigen Lenkeingriff dem durch den Fahrer vorgegebenen Lenkmoment ein zusätzliches fahrerunabhängiges Lenkmoment überlagert wird.

[0009] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem fahrerunabhängigen Lenkeingriff um einen Lenkeingriff an der Hinterachse handelt.

[0010] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem fahrerunabhängigen Bremseingriff um einen bzgl. der linken und rechten Fahrzeugseite asymmetrischen Bremseingriff handelt.

[0011] Weiter umfasst die Erfindung eine Vorrichtung, enthaltend Mittel, die zur Durchführung der vorstehenden Verfahren ausgestaltet sind. Bei dieser Vorrichtung handelt es sich insbesondere um ein Steuergerät, welches mit dem Programmcode zur Durchführung der erfindungsgemäßen Verfahren ausgestattet ist.

[0012] Die Zeichnung umfasst **Fig.** 1.

[0013] **Fig.** 1 zeigt den Ablauf einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0014] Die Erfindung lässt sich in den folgenden Verfahrensschritten beschreiben. Insbesondere Punkt 3 ist hierbei optional und kann je nach System auch zu einem anderen Zeitpunkt durchgeführt werden.

[0015] Schritt 1: Eine drohende Kollision wird über Methoden der Umfeldsensorik detektiert.

[0016] Schritt 2: Dem Fahrer wird eine Ausweichempfehlung gegeben. Diese kann beispielsweise auf folgende Arten erfolgen

– haptische Empfehlung z.B. durch ein Lenkmoment
– visuelle Empfehlung z.B. über ein Head-Up-Display
– akustische Empfehlung z.B. durch einen Warnton

[0017] Schritt 3: Es erfolgt eine Anpassung von Systemparametern der aktiven Ausweichunterstützung. Hierzu können beispielsweise folgende Maßnahmen zählen:

– Reduzierung der Erkennungsschwelle für eine Ausweichintensionserkennung in Richtung der Ausweichempfehlung
– Erhöhung der Erkennungsschwelle für eine Ausweichintentionserkennung entgegen der Richtung der Ausweichempfehlung
– Parametrierung der Unterstützungsintensität entsprechend der Dauer der Handlungsempfehlung bis zum Beginn des fahrerinitiierten Ausweichmanövers
– Parametrierung der Unterstützungsintensität entsprechend der Richtung des fahrerinitiierten Ausweichmanövers, abhängig davon, ob der Fahrer in Empfehlungsrichtung oder gegen die Empfehlungsrichtung lenkt.

[0018] Schritt 4: Durchführung der aktiven Ausweichunterstützung entlang einer Ausweichtrajektorie nach Erkennung einer Ausweichabsicht, beispielsweise durch folgende Interaktionen:

– Lenkmomentenüberlagerung
– Lenkwinkelüberlagerung oder Verwendung von z.B. Hinterachslenkung
– Asymmetrischer Bremseingriff zur Unterstützung der Querführung des Fahrzeugs.

[0019] Der Ablauf einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ist in **Fig.** 1 dargestellt. Nach dem Start des Verfahrens in Block **100** wird anschließend in Block **101** abgefragt, ob eine Kollision des Kraftfahrzeugs droht oder bevorsteht. Ist dies nicht der Fall, dann wird zu Block **100** zurückgegangen. Ist dies jedoch der Fall, dann wird anschließend in Block **102** dem Fahrer ein Hinweis gegeben, das Fahrzeug auf eine die Kollision vermeidende Ausweichtrajektorie zu führen, d.h. der Fahrer wird auch auf die drohende Kollision aufmerksam gemacht. In Block **103** wird anschließend abgefragt, ob der Fahrer ein Ausweichmanöver initiiert. Ist dies nicht der Fall, dann wird zu Block **100** zurückgegangen. Ist dies jedoch der Fall, dann wird in Block **104** ein fahrerunabhängiger Brems- und/oder Lenkeingriff gestartet, welcher das Ausweichmanöver des Fahrers unterstützt. In Block **105** endet das erfindungsgemäße Verfahren.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

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

Zitierte Patentliteratur

- DE 102004008894 A1 [0001]

Patentansprüche

1. Verfahren zur Ausweichunterstützung für ein Kraftfahrzeug, bei dem
– eine drohende oder bevorstehende Kollision des Kraftfahrzeugs erkannt wird (**101**),
– dem Fahrer ein Hinweis gegeben wird, das Fahrzeug auf eine die Kollision vermeidende Ausweichtrajektorie zu führen (**102**),
– detektiert wird, ob der Fahrer ein Ausweichmanöver initiiert (**103**), und
– falls der Fahrer ein Ausweichmanöver initiiert, fahrerunabhängige Durchführung eines die Führung auf die Ausweichtrajektorie unterstützenden Lenk- oder Bremseingriffs (**104**).

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass nach der Feststellung einer drohenden oder bevorstehenden Kollision eine die Kollision vermeidende Ausweichtrajektorie ermittelt wird.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass nach Ermittlung der Ausweichtrajektorie eine Reduzierung der Erkennungsschwelle für eine Ausweichintensionserkennung des Fahrers in Richtung der Ausweichempfehlung erfolgt.

4. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass nach Ermittlung der Ausweichtrajektorie eine Erhöhung der Erkennungsschwelle für eine Ausweichintentionserkennung des Fahrers entgegen der Richtung der Ausweichempfehlung erfolgt.

5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Intensität des fahrerunabhängigen Lenk- oder Bremseingriffs abhängig von der Zeitdauer ist, welche zwischen der Ausgabe des Fahrerhinweises und der Initiierung des Ausweichmanövers durch den Fahrer liegt.

6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Intensität des fahrerunabhängigen Lenk- oder Bremseingriffs abhängig davon ist, ob der Fahrer in Richtung der Ausweichtrajektorie oder entgegen der Richtung der Ausweichtrajektorie lenkt.

7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass bei dem fahrerunabhängigen Lenkeingriff dem durch den Fahrer vorgegebenen Lenkmoment ein zusätzliches fahrerunabhängiges Lenkmoment überlagert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass es sich bei dem fahrerunabhängigen Lenkeingriff um einen Lenkeingriff an der Hinterachse handelt.

9. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass es sich bei dem fahrerunabhängigen Bremseingriff um einen bzgl. der linken und rechten Fahrzeugseite asymmetrischen Bremseingriff handelt.

10. Vorrichtung, enthaltend Mittel, die zur Durchführung der vorstehenden Verfahren ausgestaltet sind.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

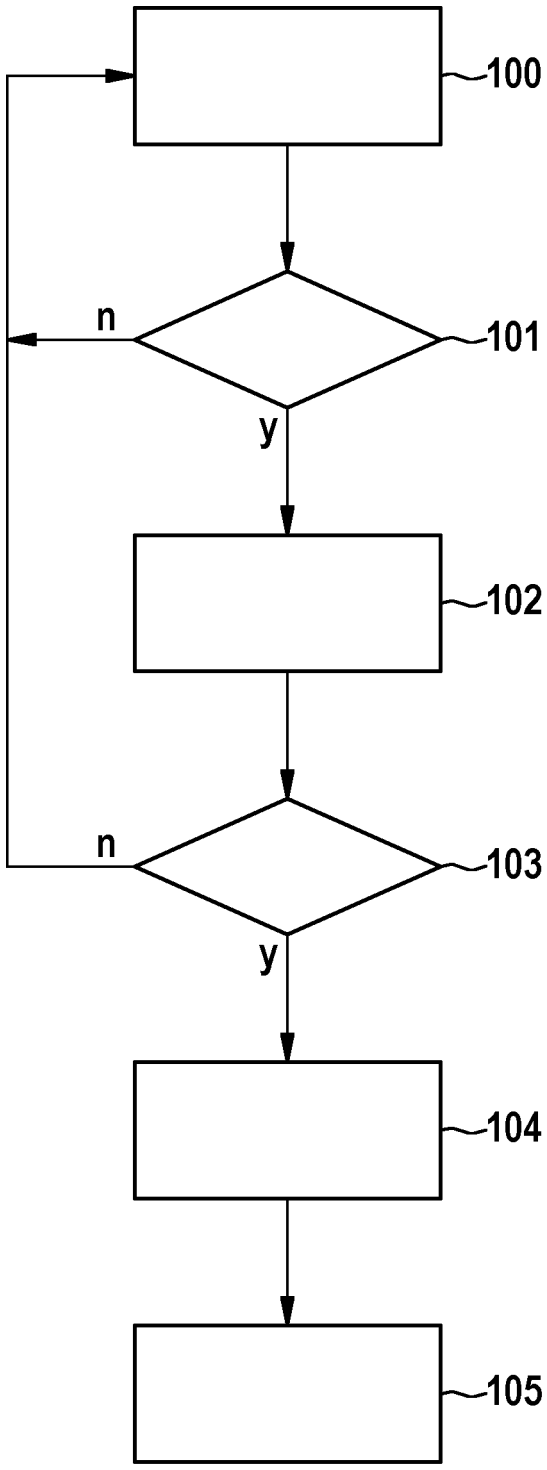


Fig. 1