

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
14. August 2014 (14.08.2014)



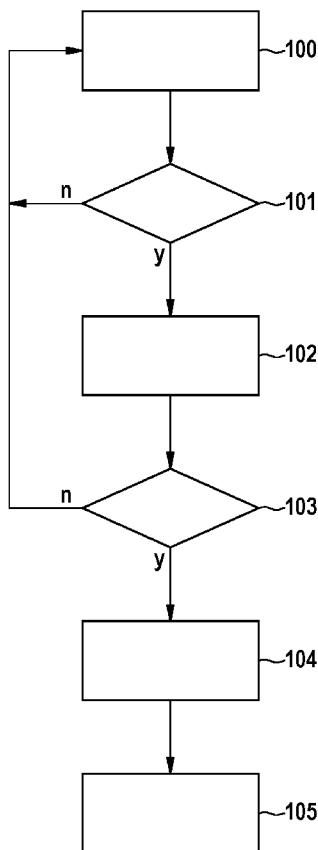
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/121867 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: **B60W 30/08** (2012.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/076159
- (22) Internationales Anmeldedatum: 11. Dezember 2013 (11.12.2013)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2013 202 025.2
7. Februar 2013 (07.02.2013) DE
- (71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder: **KIEREN, Martin**; Anemonenweg 13, 71672 Marbach A. N. (DE). **BUERKLE, Lutz**; Burgstallstrasse 43, 70199 Stuttgart (DE). **BRAEUCHLE, Christian**; Hauptstrasse 25, 74855 Hassmersheim - Hochhausen (DE). **MAURER, Thomas**; Wollersdorf 58, 91564 Neuendettelsau (DE). **HAEUSSLER, Thomas**; Tierberger Strasse 18, 74653 Kuenzelsau-Vogelsberg (DE).
- (74) **Gemeinsamer Vertreter: ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR SWERVE ASSIST IN A MOTOR VEHICLE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR AUSWEICHUNTERSTÜTZUNG FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for swerve assist in a motor vehicle in which an impending or imminent collision of the motor vehicle is detected, the driver is advised to drive along a swerve trajectory that avoids the collision, it is detected whether the driver follows the advice and initiates a swerve maneuver, and, if the driver initiates a swerve maneuver, a steering or braking action that supports driving along the swerve trajectory is carried out independently of the driver.

(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 Bremsingriffs.

Fig. 1

WO 2014/121867 A2



HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,

RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

5 Beschreibung

Titel

Verfahren und Vorrichtung zur Ausweichunterstützung für ein Kraftfahrzeug

10

Stand der Technik

Aus der DE 10 2004 008 894 A1 sind ein Sicherheitssystem für ein
Fortbewegungsmittel sowie ein hierauf bezogenes Verfahren bekannt. Um ein
15 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
20 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
25 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.

30

Offenbarung der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ausweichunterstützung für ein
Kraftfahrzeug, bei dem
35 - eine drohende oder bevorstehende Kollision des Kraftfahrzeugs erkannt wird,

- 2 -

- 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
- 5 - falls der Fahrer ein Ausweichmanöver initiiert, fahrerunabhängige Durchführung eines die Führung auf die Ausweichtrajektorie unterstützenden Lenk- oder Bremsingriffs.

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

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass nach der Feststellung einer drohenden oder bevorstehenden Kollision eine die Kollision vermeidende Ausweichtrajektorie ermittelt wird.
15

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
20 Ausweichintension des Fahrers sehr rasch erkannt wird und damit sehr rasch eine Ausweichunterstützung erfolgen kann.

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

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Intensität des fahrerunabhängigen Lenk- oder Bremsingriffs abhängig von der Zeitdauer ist, welche zwischen der Ausgabe des Fahrerhinweises und der
30 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.
35

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

5

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.

10

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

15

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

20

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.

25

Die Zeichnung umfasst Figur 1.

Fig. 1 zeigt den Ablauf einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens.

30

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.

35

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

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

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

- Reduzierung der Erkennungsschwelle für eine Ausweichintentionserkennung 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.

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 Bremseneingriff zur Unterstützung der Querverführung des Fahrzeugs.

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.

Ansprüche

1. Verfahren zur Ausweichunterstützung für ein Kraftfahrzeug, bei dem
- eine drohende oder bevorstehende Kollision des Kraftfahrzeugs erkannt wird
5 (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
10 eines die Führung auf die Ausweichtrajektorie unterstützenden Lenk- oder
Bremseingriffs (104).
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass nach der
15 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
20 Ausweichempfehlung erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass nach Ermittlung
der Ausweichtrajektorie eine Erhöhung der Erkennungsschwelle für eine
Ausweichintensionserkennung des Fahrers entgegen der Richtung der
25 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
30 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
35 Ausweichtrajektorie lenkt.

- 5
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.
- 10
9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem fahrerunabhängigen Bremsingriff um einen bzgl. der linken und rechten Fahrzeugseite asymmetrischen Bremsingriff handelt.
- 15
10. Vorrichtung, enthaltend Mittel, die zur Durchführung der vorstehenden Verfahren ausgestaltet sind.

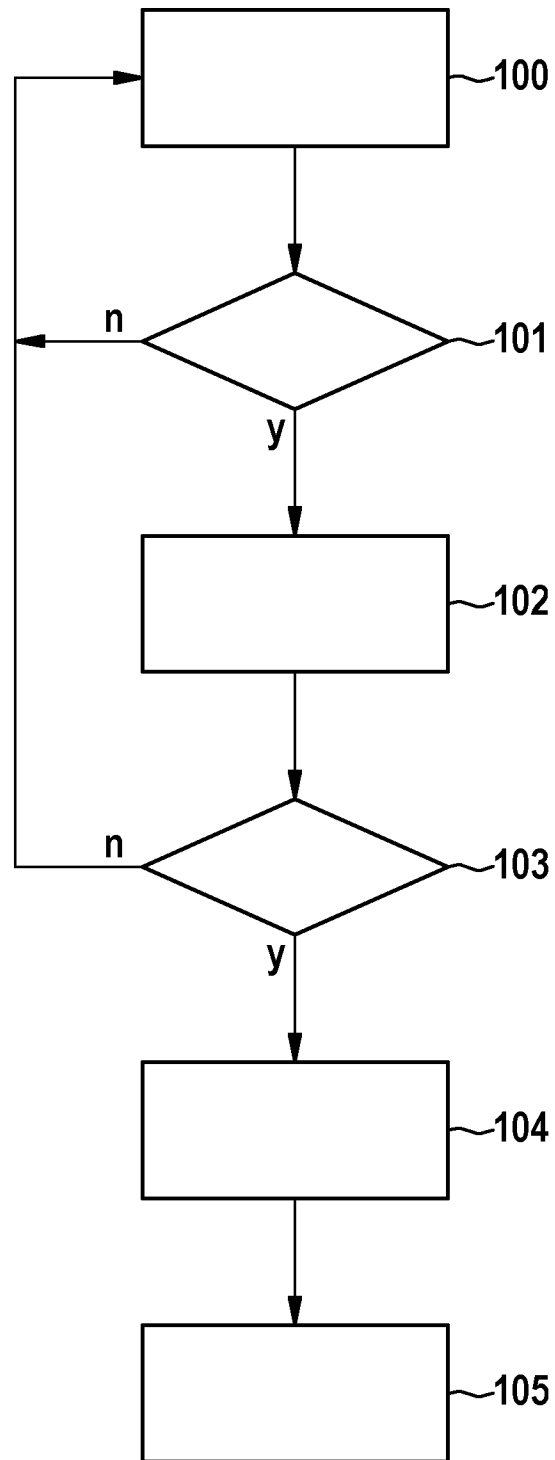


Fig. 1