

(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

4. Februar 2016 (04.02.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer

WO 2016/015727 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60K 31/00 (2006.01) B60W 30/16 (2012.01)

B60T 7/22 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2015/200400

(22) Internationales Anmeldedatum:

6. Juli 2015 (06.07.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2014 214 748.4 28. Juli 2014 (28.07.2014) DE

(71) Anmelder: CONTI TEMIC MICROELECTRONIC  
GMBH [DE/DE]; Sieboldstraße 19, 90411 Nürnberg  
(DE).

(72) Erfinder: BANEU, Mihai; Exerzierweg 9, 88131 Lindau  
(DE). FUCHS, Guido; Holbeinweg 15, 88239 Wangen i.  
A. (DE). GÖTZ, Mario; Uhlandstraße 1d, 89343 Jettingen  
(DE). STEURER, Helmut; Birkenweg 10, 85302  
Junkenhofen/Geroisbach (DE). VOGL, Armin;  
Schlehenweg 3, 86573 Obergriesbach (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, DE, DK,  
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,  
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST,  
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:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz  
3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PERFORMING A BRAKING MANEUVER USING A MOTOR VEHICLE BRAKING ASSISTANT

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR DURCHFÜHRUNG EINES BREMSVORGANGS DURCH EINEN  
BREMSASSISTENTEN EINES KRAFTFAHRZEUGS

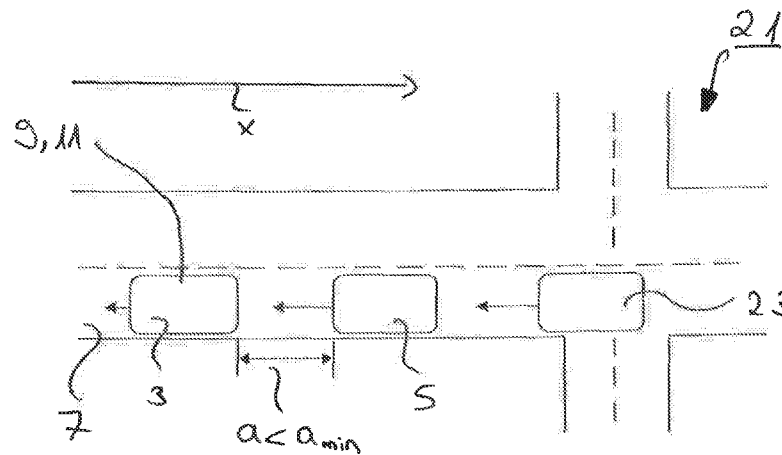


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a method for performing a braking maneuver using a braking assistant (9) in a motor vehicle (3). In said method, the braking assistant (9) initiates an automatic braking maneuver when a distance between the motor vehicle (3) and an object (5) located ahead of the motor vehicle (3) is less than a minimum distance (amin), an acceleration signal of the decelerating vehicle (3) is ascertained, and if the acceleration signal is positive, the braking maneuver performed by the braking assistant (9) is automatically aborted.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Durchführung eines Bremsvorgangs durch einen Bremsassistenten (9) eines Kraftfahrzeugs (3), wobei der Bremsassistent (9)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/015727 A1



- 
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

---

bei Unterschreiten eines vorgegebenen Mindestabstands amtn zwischen dem Kraftfahrzeug (3) und einem sich vor dem Kraftfahrzeug (3) befindlichen Objekt (5) einen automatischen Bremsvorgang einleitet, wobei ein Beschleunigungssignal des abbremsenden Fahrzeugs (3) ermittelt wird, und wobei im Fall eines positiven Beschleunigungssignals der von dem Bremsassistenten (9) ausgeführte Bremsvorgang automatisch abgebrochen wird.

## Beschreibung

### VERFAHREN ZUR DURCHFÜHRUNG EINES BREMSVORGANGS DURCH EINEN BREMSASSISTENTEN EINES KRAFTFAHRZEUGS

Ein Fahrerassistenzsystem ist mittlerweile häufig gängiger Standard in einem modernen Kraftfahrzeug. Ziel eines solchen Fahrerassistenzsystems ist die Steigerung der Verkehrssicherheit durch die vorsorgliche Vermeidung von Gefahrensituationen, die zu Unfällen führen können. Weitere Ziele sind die Komfortsteigerung durch Entlastung des Fahrers sowie die Erleichterung der Orientierung durch situationsabhängig aufbereitete und fahrgerecht vermittelte Umfeldinformationen.

Ein Fahrerassistenzsystem kann teilautonom oder autonom in den Antrieb, die Steuerung oder in Signalisierungseinrichtungen des Kraftfahrzeuges eingreifen, den Fahrer kurz vor oder während einer kritischen Situation warnen oder diese durch ein selbstständiges Eingreifen verhindern. Hierbei ist ein Fahrerassistenzsystem so konzipiert, dass die Verantwortung beim Fahrer verbleibt, dieser also autonome Eingriffe übersteuern kann.

Besondere Bedeutung kommt hierbei einem Bremsassistenzsystem zu, kurz als "Bremsassistent" bezeichnet. In Gefahrensituationen, in denen eine Notbremsung erforderlich ist, um einen Aufprall zu vermeiden, wird das Bremspedal vom Fahrer oft zu zögerlich betätigt. Der Bremsassistent sorgt in diesem Fall für eine maximale Bremskraftverstärkung und damit in der Regel für einen minimalen Bremsweg.

Der sogenannte Emergency Brake Assist (EBA) erkennt beispielsweise kritische Verkehrssituationen und stellt ein optimales Bremsen sicher. Hierzu wird der gesamte Bereich vor dem eigenen Fahrzeug mittels einer entsprechenden Sensorik zur Abstands- und Geschwindigkeitsmessung, wie beispielsweise Radar, LIDAR (Light Detection And Ranging) oder einer Kamera, ständig überwacht. Auf diese

Weise werden stehende sowie fahrende Fremdfahrzeuge oder allgemein sich im Fahrweg befindliche Hindernisse erfasst. Unterschreitet der Abstand zwischen dem eigenen Fahrzeug und einem vorherfahrenden Fahrzeug ein Maß, das bei der aktuellen Fahrgeschwindigkeit als kritisch gilt, wird der Fahrer alarmiert und/oder das Bremssystem führt eine leichte Vorbremmung aus, um den Bremsweg zu verkürzen. Wechselt der Fahrer dann den Fuß vom Gaspedal zur Bremse, erhöht der Bremsassistent gleichzeitig die Bremskraft. Trägt der Fahrer anschließend durch Betätigen des Bremspedals aktiv zum Bremsvorgang bei, stellt das System die notwendige Bremskraft zur Verfügung, um den Aufprall mit dem vorausfahrenden Fahrzeug oder mit anderen Verkehrsteilnehmern zu verhindern.

Gerät ein Fahrer in eine Situation, in der er beispielsweise aufgrund von Unaufmerksamkeit oder eines unerwarteten Hindernisses nicht mehr eigentätig bremsen kann und steht ein Aufprall auf ein Hindernis unmittelbar bevor, kann mittels einer autonomen Vollbremsfunktion (AES, Autonomes Emergency Braking) eines Bremsassistenten eine vollautomatische Notbremsung eingeleitet werden. Hierdurch kann der Unfall entweder ganz vermieden oder zumindest dessen Schwere gemindert werden.

Problematisch wird insbesondere diese Vollbremsfunktion allerdings dann, wenn die Fahrtrichtung des eigenen Fahrzeugs (Ego-Fahrzeug) nicht bekannt ist. Führt ein vor dem Ego-Fahrzeug befindliches Fremdfahrzeug rückwärts, so ist man zur Kollisionsvermeidung selbst dazu angehalten, rückwärts zu fahren. Wenn allerdings das vor dem eigenen Fahrzeug zurückrollende Fahrzeug schneller rollt, als man selbst fährt oder rollt, verringert sich der Abstand zwischen den Fahrzeugen und unterschreitet im ungünstigsten Fall das vorgegebene kritische Mindestmaß. In diesem Fall beginnt ein Bremsassistent, der keine Kenntnis bezüglich der Fahrtrichtung hat, mit einem Bremsvorgang, wodurch sich der Abstand zwischen den beiden Fahrzeugen unerwünscht weiter verringert. In einer solchen Situation ist eine Kollision nahezu unvermeidbar.

Der Erfindung liegt als eine erste Aufgabe zugrunde, ein Verfahren anzugeben, welches einen Bremsassistenten in die Lage versetzt, auch bei Unkenntnis der

Fahrtrichtung des Fahrzeugs die Gefahr einer Kollision mit anderen Verkehrsteilnehmern zu verringern oder im Idealfall vollständig zu verhindern.

Die erste Aufgabe der Erfindung wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zur Durchführung eines Bremsvorgangs durch einen Bremsassistenten eines Kraftfahrzeugs, wobei der Bremsassistent bei Unterschreiten eines vorgegebenen Mindestabstands  $a_{\min}$  zwischen dem Kraftfahrzeug und einem sich vor dem Kraftfahrzeug befindlichen Objekt einen automatischen Bremsvorgang einleitet, wobei ein Beschleunigungssignal des abbremsenden Fahrzeugs ermittelt wird, und wobei im Fall eines positiven Beschleunigungssignals der von dem Bremsassistenten ausgeführte Bremsvorgang automatisch abgebrochen wird.

Die Erfindung geht zunächst in einem ersten Schritt von der Überlegung aus, dass zur Vermeidung des vorbeschriebenen Problems die Fahrtrichtung erfasst werden sollte. Beispielsweise könnte dies mittels Rückwärtsgang-Sensoren erfolgen. Allerdings besteht bei diesen Rückwärtsgang-Sensoren, die Auskunft über einen eingelegten Rückwärtsgang geben, die Gefahr von Fehlinterpretationen. Derartige Fehlinterpretationen können beispielsweise dann resultieren, wenn ein Fahrer sein Fahrzeug rückwärts rollen lässt, ohne den Rückwärtsgang eingelegt zu haben. Auch wird die Anzeige der Fahrtrichtung verfälscht, wenn ein Fahrer sein Fahrzeug im Rückwärtsgang, aber mit getretener Kupplung vorwärts rollen lässt.

Als Alternative hierzu könnten sogenannte intelligente Radsensoren eingesetzt werden, die neben der Rotationsgeschwindigkeit auch die Drehrichtung der Fahrzeugräder wiedergeben und damit eine eindeutige Bewegungsrichtungserkennung zulassen. Aufgrund der hohen Kosten werden solche Radsensoren jedoch nur in hochpreisigen Fahrzeugen eingesetzt.

Die Erfindung erkennt überraschend in einem zweiten Schritt, dass es möglich ist, auch bei Unkenntnis der Fahrtrichtung eine verlässliche und kostengünstige Möglichkeit zur Kollisionsvermeidung bereitzustellen, wenn ein Beschleunigungssensor eingesetzt wird. Anhand des Beschleunigungssignals, insbesondere in einfacher Art und Weise anhand seines Vorzeichens, kann die Fahrtrichtung des Fahr-

zeugs ermittelt und im Falle einer drohenden Kollision ein zuvor von einem Bremsassistenten automatisch eingeleiteter Bremsvorgang abgebrochen werden. So kann eine Kollision „beim Rückwärtsrollen“ auf einfache Weise vermieden oder zumindest eine Schadensbegrenzung realisiert werden.

Hierzu wird das Beschleunigungssignal des Fahrzeuges unter Berücksichtigung des Vorzeichens entsprechend ausgewertet, wobei grundsätzlich zwei Möglichkeiten unterschieden werden können.

Fährt ein mit einem Bremsassistenten ausgestattetes Fahrzeug in Vorwärtsrichtung hinter einem Fremdfahrzeug her und beginnt das Fremdfahrzeug zu bremsen, so verringert sich der Abstand zwischen den Fahrzeugen und der Bremsassistent leitet bei einem Unterschreiten eines vorgegebenen Mindestabstands automatisch einen Bremsvorgang ein. Das Beschleunigungssignal nimmt bei einem entsprechenden Bremsvorgang aus der Vorwärtsfahrt einen negativen Wert an, das heißt die Geschwindigkeit des Fahrzeugs in Vorwärtsrichtung verringert sich (Verzögerung). Der Bremsvorgang wird entsprechend so lange fortgeführt, bis der Abstand zwischen beiden Fahrzeugen wieder dem Mindestabstand entspricht. Ein unmittelbarer Abbruch des Bremsvorgangs wird durch den Bremsassistenten in diesem Fall nicht initiiert. Der Bremsvorgang ist gewollt und führt zu einem beabsichtigten Ergebnis, nämlich zur Verringerung des Abstands.

Betrachtet man stattdessen zwei sich in einer Rückwärtsbewegung befindliche Fahrzeuge, die sich mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten bewegen, besteht bei einem klassischen Bremsassistenten ohne Kenntnis der Fahrtrichtung eine erhöhte Kollisionsgefahr. Fährt oder rollt das sich vor dem Ego-Fahrzeug befindliche Fremdfahrzeug schneller zurück, als das Ego-Fahrzeug selbst, so verringert sich auch hier der Abstand zwischen beiden Fahrzeugen und unterschreitet nach einer gewissen Zeit einen Mindestabstand. Der Bremsassistent leitet - in Unkenntnis der Fahrtrichtung - automatisch einen entsprechenden Bremsvorgang ein, der im ungünstigsten Fall zu einer Kollision führt.

Im Unterschied zu einem Bremsvorgang aus einer Vorwärtsfahrt verringert sich jedoch bei einem Bremsvorgang aus einer Rückwärtsfahrt die Geschwindigkeit in Rückwärtsrichtung, das Beschleunigungssignal bei einem Bremsvorgang aus einer Rückwärtsbewegung nimmt entsprechend einen positiven Wert an. Wird dieser positive Wert als Beschleunigungssignal ermittelt - also ein Geschwindigkeitsgewinn erfasst - so wird der Bremsvorgang vom Bremsassistenten automatisch abgebrochen. In diesem Fall führt erst der Abbruch des Bremsvorgangs zu dem gewünschten Ergebnis, nämlich zur Verringerung des Abstands.

Insgesamt ermöglicht das Verfahren so unabhängig von der direkten Kenntnis der Fahrtrichtung eines Kraftfahrzeugs die sichere und verlässliche Funktion eines Bremsassistenten. Die Kenntnis der Fahrtrichtung wird aus dem Vorzeichen der Beschleunigung bei einem eingeleiteten Bremsvorgang gewonnen.

Grundsätzlich kann das Beschleunigungssignal mithilfe unterschiedlicher Sensoren oder Kameras, wie zum Beispiel mithilfe der sogenannten Kamera Egomotion aus dem optischen Fluss oder ähnlichem, gewonnen werden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird das Beschleunigungssignal mittels eines fahrzeugseitigen Beschleunigungssensors ermittelt. Ein solcher Beschleunigungssensor liefert verlässliche Ergebnisse und findet auch in kostengünstigen Fahrzeugen im Niedrigpreissegment Anwendung, so dass ein Bremsassistent nicht mehr lediglich in hochpreisigen Fahrzeugen zum Einsatz kommt. Beispielsweise sind Beschleunigungssensoren zur Auslösung des Airbags eingesetzt und auf Piezobasis vergleichsweise günstig. Die Beschleunigungssignale sind über den Fahrzeug-CAN (Controller Area Network) zugänglich. Das Beschleunigungssignal kann dann zur Bewertung der Geschwindigkeitsänderung genutzt werden.

Vorteilhafterweise wird anhand des Beschleunigungssignals die aktuelle Geschwindigkeitsänderung des Fahrzeugs ermittelt. Besonders von Vorteil ist es, wenn die aktuelle Geschwindigkeitsänderung des Fahrzeugs durch die Integration des Beschleunigungssignals ermittelt wird. Das zur Ermittlung der Geschwindig-

keitsänderung integrierte Beschleunigungssignal ermöglicht die Vermeidung einer irrtümlichen Reaktion auf Beschleunigungsspitzen, die bei hochfrequenter Abtastung sowohl mit positivem als auch mit negativem Vorzeichen auftreten können, auch wenn der Gesamtvorgang in Summe nur in einer Richtung geschieht.

Der Wert der integrierten Geschwindigkeit kann insbesondere als ein Kriterium für das Aufrechterhalten bzw. Abbrechen der Intervention herangezogen werden, so dass bei einem irrtümlichen Bremsen in der Rückwärtsbewegung die Gefahr für einen Insassen minimiert wird. Dazu kann eine Geschwindigkeitsschwelle vorgegeben werden, die mit dem integrierten Geschwindigkeitswert verglichen wird.

Die Integration des Beschleunigungssignals kann auf verschiedene Weisen erfolgen. Der Vorteil der Integration liegt hierbei in der Glättung des Beschleunigungssignals und damit in der Minimierung einer Falschreaktion. Zur Beschleunigungsintegration wird vorzugsweise ein Fensterintegral mit Tiefpassfunktion eingesetzt. Dabei repräsentiert die unter der Fensterbreite des Fensterintegrals liegende Fläche einen Geschwindigkeitswert, der zur Bewertung der Situation herangezogen wird.

Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn ein kontinuierlicher Integrator als Beschleunigungsintegrator eingesetzt wird. Dieser kontinuierliche Integrator wird mit einem konstanten Geschwindigkeitswert kontinuierlich "entladen" und gegen Null gezo-gen, wobei die Entladung derart erfolgt, dass bei einem positiven Inhalt des Integrators ein konstanter Wert abgezogen wird und bei einem negativen Inhalt des Integrators ein konstanter Wert hinzu addiert wird. Das Abbruchkriterium ergibt sich in beiden Varianten der Integration - also sowohl einem positiven als auch bei einem negativen Inhalt - dann, wenn trotz eines Bremsvorgangs im Integral des Beschleunigungssignals ein Geschwindigkeitsgewinn festgestellt wird, der oberhalb eines voreinstellbaren Wertes liegt.

Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen

Fig. 1 eine erste Verkehrssituation mit zwei hintereinander herfahrenden Fahrzeugen unter Einhaltung eines vorgegebenen Mindestabstands  $a_{\min}$ , sowie

Fig. 2 eine zweite Verkehrssituation mit den beiden Fahrzeugen mit unterschrittenen Mindestabstand  $a_{\min}$ .

Fig. 1 zeigt eine Verkehrssituation 1, bei der ein Ego-Fahrzeug 3 und ein sich vor dem Ego-Fahrzeug 3 befindliches Objekt, ein Fremdfahrzeug 5, auf einer Fahrspur 7 in der gleichen Bewegungsrichtung  $x$  - in Vorwärtsrichtung - mit einem Abstand  $a$  hintereinander fahren. Der Abstand  $a$  zwischen beiden Fahrzeugen liegt oberhalb eines vorgegebenen Mindestabstands  $a_{\min}$  ( $a > a_{\min}$ ).

Das Ego-Fahrzeug 3 ist mit einem Bremsassistenten 9 mit einem Beschleunigungssensor 11 ausgestattet. Mittels des Bremsassistenten 9 kann im Fall einer bevorstehenden Kollision, wenn also das Fremdfahrzeug 5 bremst, ein Bremsvorgang des Ego-Fahrzeugs 3 eingeleitet werden. Der Beschleunigungssensor 11 ermittelt hierbei die Beschleunigung des Ego-Fahrzeugs 3. Der Bremsassistent 9 erkennt anhand des Vorzeichens des ermittelten Beschleunigungssignals die Bewegungsrichtung des Ego-Fahrzeugs 3.

Vorliegend verringert sich bei einem Abbremsen des Fremdfahrzeugs 5 der Abstand  $a$  zwischen beiden Fahrzeugen 3, 5 und der Bremsassistent 9 leitet einen Bremsvorgang ein, um den benötigten Mindestabstand  $a_{\min}$  wiederherzustellen. Die Geschwindigkeit des Ego-Fahrzeugs 3 verringert sich in Vorwärtsrichtung. Das Beschleunigungssignal nimmt entsprechend einen negativen Wert an. Der Bremsvorgang wird entsprechend solange fortgesetzt, bis der Mindestabstand  $a_{\min}$  wieder erreicht ist.

In der in Fig. 2 gezeigten Verkehrssituation 21 befindet sich zusätzlich zu den beiden Fahrzeugen 3, 5 ein Hindernis in Form eines weiteren Fahrzeugs 23 auf der Fahrbahn 7. Das vor dem Ego-Fahrzeug 3 befindliche Fremdfahrzeug 5 fährt entsprechend rückwärts, um dem Hindernis 23 auszuweichen. Gleichzeitig fährt auch

das Ego-Fahrzeug 3 rückwärts, um eine Kollision mit dem Fremdfahrzeug 5 zu vermeiden.

Vorliegend fährt jedoch das Fremdfahrzeug 5 schneller rückwärts, als das Ego-Fahrzeug 3, so dass sich der Abstand  $a$  zwischen beiden Fahrzeugen 3, 5 auf ein Maß verringert, welches den kritischen Abstand  $a_{\min}$  unterschreitet ( $a < a_{\min}$ ). Aufgrund der Unterschreitung des Mindestabstands  $a_{\min}$  leitet der Bremsassistent 9, der keine Kenntnis über die Fahrtrichtung, also vorliegend die Rückwärtsrichtung hat, einen Bremsvorgang ein, um den Abstand zwischen den beiden Fahrzeugen 3, 5 zu vergrößern.

Die Reaktion des Bremsassistenten 9 würde demnach zu einer eigentlich zu vermeidenden Kollision der beiden Fahrzeuge 3, 5 führen. Durch einen erneuten Eingriff des Bremsassistenten 9 wird jedoch eine solche Kollision verhindert. Anhand der Ermittlung der Beschleunigung wird nämlich die Ausgangsbewegungsrichtung des Fahrzeugs 3 ermittelt. Das mittels des Beschleunigungssensors 11 ermittelte Beschleunigungssignal nimmt vorliegend nämlich während des Abbremsvorgangs einen positiven Wert an. In diesem Fall wird der eingeleitete Bremsvorgang durch den Bremsassistent 9 abgebrochen und damit eine Kollision zwischen den beiden Fahrzeugen 3,5 vermieden oder zumindest die Folgen einer solchen Kollision in ihrer Schwere verringert.

## Bezugszeichenliste

|    |                       |
|----|-----------------------|
| 1  | Verkehrssituation     |
| 3  | Ego-Fahrzeug          |
| 5  | Objekt                |
| 7  | Fahrspur              |
| 9  | Bremsassistent        |
| 11 | Beschleunigungssensor |
| 21 | Verkehrssituation     |
| 23 | Hindernis             |

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Durchführung eines Bremsvorgangs durch einen Bremsassistenten (9) eines Kraftfahrzeugs (3), wobei der Bremsassistent (9) bei Unterschreiten eines vorgegebenen Mindestabstands  $a_{\min}$  zwischen dem Kraftfahrzeug (3) und einem sich vor dem Kraftfahrzeug (3) befindlichen Objekt (5) einen automatischen Bremsvorgang einleitet, wobei ein Beschleunigungssignal des abbremsenden Fahrzeugs (3) ermittelt wird, und wobei im Fall eines positiven Beschleunigungssignals der von dem Bremsassistenten (9) ausgeführte Bremsvorgang automatisch abgebrochen wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Beschleunigungssignal mittels eines fahrzeugseitigen Beschleunigungssensors (11) ermittelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei anhand des Beschleunigungssignals die aktuelle Geschwindigkeitsänderung des Fahrzeugs (3) ermittelt wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die aktuelle Geschwindigkeitsänderung des Fahrzeugs (3) durch eine Integration des Beschleunigungssignals ermittelt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, wobei zur Ermittlung der aktuellen Geschwindigkeitsänderung des Fahrzeugs (3) ein Beschleunigungsintegrator verwendet wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5, wobei als Beschleunigungsintegrator ein Tiefpassfilter verwendet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 5, wobei die aktuelle Geschwindigkeitsänderung des Fahrzeugs (3) mit einem vorgegebenen Geschwindigkeitsschwellwert verglichen wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, wobei bei Überschreiten des Geschwindigkeitsschwellwerts der Bremsvorgang des Fahrzeugs (3) automatisch abgebrochen wird.

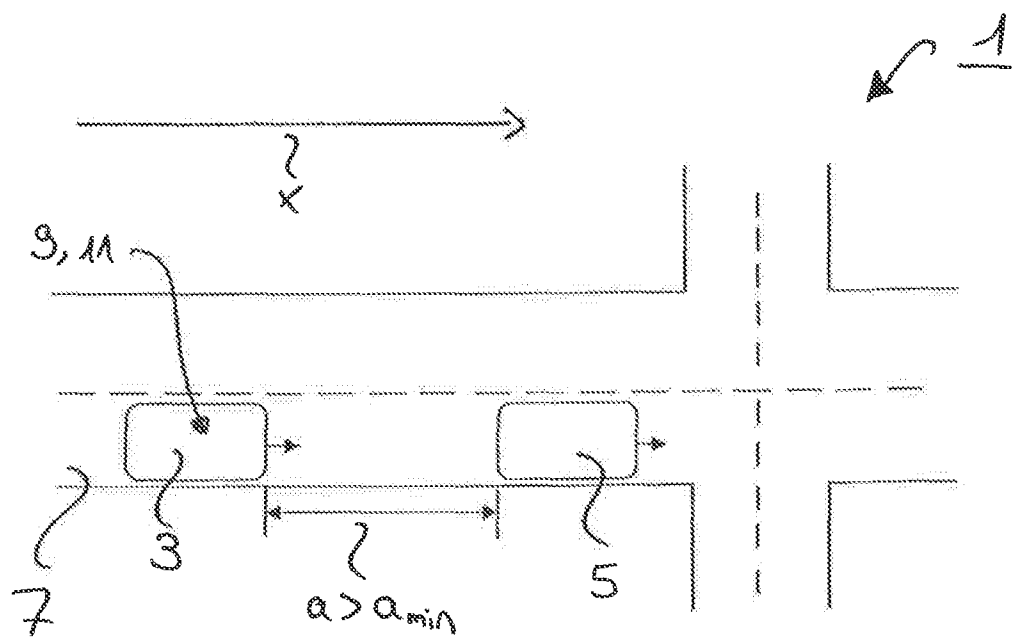


Fig. 1

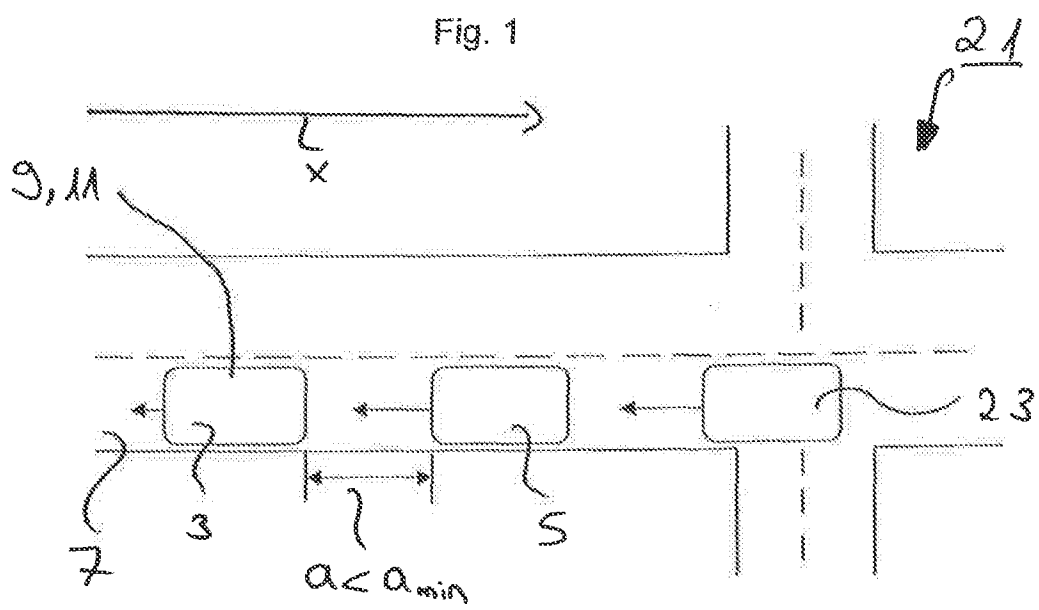


Fig. 2

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2015/200400

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60K31/00 B60T7/22 B60W30/16  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60K B60T B60W

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | DE 29 00 461 A1 (BOSCH GMBH ROBERT)<br>24 July 1980 (1980-07-24)                                                                                  | 1                     |
| A         | page 11, paragraph 2 - page 12, paragraph 2                                                                                                       | 2-8                   |
| A         | -----<br>US 8 738 264 B1 (YOPP WILFORD TRENT [US]<br>ET AL) 27 May 2014 (2014-05-27)<br>Siehe "DETAILED DESCRIPTION"                              | 1-8                   |
| A         | -----<br>DE 10 2005 033087 A1 (BOSCH GMBH ROBERT<br>[DE]) 25 January 2007 (2007-01-25)<br>paragraphs [0001], [0003], [0021];<br>figure 2<br>----- | 1-8                   |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 December 2015

Date of mailing of the international search report

10/12/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dekker, Wouter

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2015/200400

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date           |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------------|
| DE 2900461                                | A1                  | 24-07-1980                 | NONE                          |
| -----                                     |                     |                            |                               |
| US 8738264                                | B1                  | 27-05-2014                 | CN 103963757 A 06-08-2014     |
|                                           |                     | US 8738264 B1              | 27-05-2014                    |
| -----                                     |                     |                            |                               |
| DE 102005033087                           | A1                  | 25-01-2007                 | CN 101223048 A 16-07-2008     |
|                                           |                     |                            | DE 102005033087 A1 25-01-2007 |
|                                           |                     |                            | EP 1907234 A1 09-04-2008      |
|                                           |                     |                            | JP 2009500243 A 08-01-2009    |
|                                           |                     |                            | US 2010134263 A1 03-06-2010   |
|                                           |                     |                            | WO 2007009843 A1 25-01-2007   |
| -----                                     |                     |                            |                               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                          |                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| <b>A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES</b><br>INV. B60K31/00 B60T7/22 B60W30/16<br>ADD.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                          |                                                     |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                          |                                                     |
| <b>B. RECHERCHIERTE GEBIETE</b><br>Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)<br>B60K B60T B60W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                          |                                                     |
| Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                          |                                                     |
| Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)<br>EPO-Internal, WPI Data                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                          |                                                     |
| <b>C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                          |                                                     |
| Kategorie*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile                                       | Betr. Anspruch Nr.                                  |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | DE 29 00 461 A1 (BOSCH GMBH ROBERT)<br>24. Juli 1980 (1980-07-24)                                                                        | 1                                                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Seite 11, Absatz 2 - Seite 12, Absatz 2<br>-----                                                                                         | 2-8                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US 8 738 264 B1 (YOPP WILFORD TRENT [US]<br>ET AL) 27. Mai 2014 (2014-05-27)<br>Siehe "DETAILED DESCRIPTION"<br>-----                    | 1-8                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | DE 10 2005 033087 A1 (BOSCH GMBH ROBERT<br>[DE]) 25. Januar 2007 (2007-01-25)<br>Absätze [0001], [0003], [0021];<br>Abbildung 2<br>----- | 1-8                                                 |
| <input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                          |                                                     |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 48%;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&amp;" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div> |                                                                                                                                          |                                                     |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                          | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts |
| 1. Dezember 2015                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                          | 10/12/2015                                          |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde<br>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                          | Bevollmächtigter Bediensteter<br><br>Dekker, Wouter |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2015/200400

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 2900461                                         | A1                            | 24-07-1980                        | KEINE                         |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| US 8738264                                         | B1                            | 27-05-2014                        | CN 103963757 A 06-08-2014     |
|                                                    |                               | US 8738264 B1                     | 27-05-2014                    |
| -----                                              |                               |                                   |                               |
| DE 102005033087                                    | A1                            | 25-01-2007                        | CN 101223048 A 16-07-2008     |
|                                                    |                               |                                   | DE 102005033087 A1 25-01-2007 |
|                                                    |                               |                                   | EP 1907234 A1 09-04-2008      |
|                                                    |                               |                                   | JP 2009500243 A 08-01-2009    |
|                                                    |                               |                                   | US 2010134263 A1 03-06-2010   |
|                                                    |                               |                                   | WO 2007009843 A1 25-01-2007   |
| -----                                              |                               |                                   |                               |