

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50707/2016 (51) Int. Cl.: **G01C 3/00** (2006.01)  
(22) Anmeldetag: 03.08.2016 **G01C 3/22** (2006.01)  
(43) Veröffentlicht am: 15.02.2018 **G01S 11/00** (2006.01)  
**G01S 11/12** (2006.01)  
**B60W 30/14** (2006.01)  
**B60W 30/16** (2012.01)

(56) Entgegenhaltungen:  
EP 0626654 A2  
EP 0880032 A1

(71) Patentanmelder:  
ZKW Group GmbH  
3250 Wieselburg (AT)

(72) Erfinder:  
Edlinger Erik  
1090 Wien (AT)  
Kieslinger Dietmar  
2604 Theresienfeld (AT)

(74) Vertreter:  
Patentanwaltskanzlei Matschnig & Forsthuber  
OG  
1010 Wien (AT)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Messen eines Abstands zwischen einem ersten Fahrzeug und einem zweiten, dem ersten Fahrzeug unmittelbar vorausfahrenden, Fahrzeug**

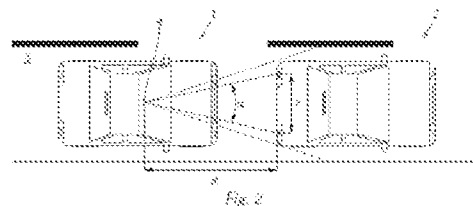
(57) Verfahren zum Messen des Abstands (d) zwischen einem ersten Fahrzeug (1) und des zumindest einen dem ersten Fahrzeug (1) vorausfahrenden Fahrzeug (2) mittels einer zu dem ersten Fahrzeug (1) zugeordneten Messeinrichtung, wobei die Messeinrichtung zumindest eine Bildaufnahme-Einrichtung (4), eine der zumindest einen Bildaufnahme-Einrichtung zugeordnete Bildauswertungseinrichtung und ein der Bildauswertungseinrichtung zugeordnetes Rechenprogramm aufweist, welches Verfahren zumindest folgende Schritte umfasst:

Schritt 1: Aufnehmen von Bildern eines Bereichs vor dem ersten Fahrzeug (1) mittels der zumindest einen Bildaufnahme-Einrichtung (4) um Bilder zu erzeugen,

Schritt 2: Erkennen des zumindest einen dem ersten Fahrzeug (1) vorausfahrenden Fahrzeugs (2) unter Verwendung von den in Schritt 1 erzeugten Bildern mittels der Bildauswertungseinrichtung und des Rechenprogramms,

Schritt 3: Ermitteln von relevanten Fahrzeugmerkmalen (5, 6, 7, 8, 9) des zumindest einen dem ersten Fahrzeug (1) vorausfahrenden Fahrzeugs (2), und

Schritt 4: Ermitteln des Abstands (d) zwischen dem ersten Fahrzeug (1) und des zumindest einen vorausfahrenden Fahrzeug (2) mittels des Rechenprogramms unter Verwendung der ermittelten relevanten Fahrzeugmerkmale (5,6,7,8,9).



## ZUSAMMENFASSUNG

Verfahren zum Messen des Abstands zwischen einem ersten Fahrzeug (1) und des zumindest einen dem ersten Fahrzeug vorausfahrenden Fahrzeug mittels einer zu dem ersten Fahrzeug zugeordneten Messeinrichtung, wobei die Messeinrichtung zumindest eine Bildaufnahme-Einrichtung (4), eine der zumindest einen Bildaufnahme-Einrichtung zugeordnete Bildauswertungseinrichtung und ein der Bildauswertungseinrichtung zugeordnetes Rechenprogramm aufweist, welches Verfahren zumindest folgende Schritte umfasst:

Schritt 1: Aufnehmen von Bildern eines Bereichs vor dem ersten Fahrzeug mittels der zumindest einen Bildaufnahme-Einrichtung um Bilder zu erzeugen,

Schritt 2: Erkennen des zumindest einen dem ersten Fahrzeug (1) vorausfahrenden Fahrzeugs (2) unter Verwendung von den in Schritt 1 erzeugten Bildern mittels der Bildauswertungseinrichtung und des Rechenprogramms,

Schritt 3: Ermitteln von relevanten Fahrzeugmerkmalen (5, 6, 7, 8, 9) des zumindest einen dem ersten Fahrzeug (1) vorausfahrenden Fahrzeugs (2), und

Schritt 4: Ermitteln des Abstands ( $d$ ) zwischen dem ersten Fahrzeug und des zumindest einen vorausfahrenden Fahrzeug (2) mittels des Rechenprogramms unter Verwendung der ermittelten relevanten Fahrzeugmerkmale.

Fig. 2

**VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM MESSEN EINES ABSTANDS ZWISCHEN EINEM ERSTEN  
FAHRZEUG UND EINEM ZWEITEN, DEM ERSTEN FAHRZEUG UNMITTELBAR  
VORAUSFAHRENDEN, FAHRZEUG**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Messen des Abstands zwischen einem ersten Fahrzeug und zumindest einem dem ersten Fahrzeug vorausfahrenden Fahrzeug mittels einer zu dem ersten Fahrzeug zugeordneten Messeinrichtung, wobei die Messeinrichtung zumindest eine Bildaufnahme-Einrichtung, eine der zumindest einen Bildaufnahme-Einrichtung zugeordnete Bildauswertungseinrichtung und ein der Bildauswertungseinrichtung zugeordnetes Rechenprogramm aufweist, welches Verfahren zumindest folgende Schritte umfasst:

Schritt 1:      Aufnehmen von Bildern eines Bereichs vor dem ersten Fahrzeug mittels der zumindest einen Bildaufnahme-Einrichtung um Bilder zu erzeugen,

Schritt 2:      Erkennen des zumindest einen dem ersten Fahrzeug vorausfahrenden Fahrzeugs mittels der Bildauswertungseinrichtung und des Rechenprogramms unter Verwendung der in Schritt 1 erzeugten Bilder.

Weiters betrifft die Erfindung eine Messeinrichtung zum Durchführen eines solchen Verfahrens.

Außerdem betrifft die Erfindung ein Fahrzeug mit zumindest einer solchen Messeinrichtung.

Verfahren zur Abstandsmessung zwischen zwei Fahrzeugen sind aus dem Stand der Technik bekannt. So wird zum Beispiel in einer Dissertation der TU München (Dipl.-Ing. Univ. Johannes Speth „*Videobasierte modellgestützte Objekterkennung für Fahrerassistenzsysteme*“, verfügbar als <http://mediatum.ub.tum.de/doc/795755/795755.pdf>) ein Verfahren zur Fahrzeugdetektion bei Tag und Nacht und zur Abstandsmessung geoffenbart (siehe insbesondere Kapitel 6). Nachteilig bei diesem Verfahren ist, dass die Messung immer eine gewisse Streuung der Abstandswerte ergibt. Die tatsächlichen Abstände zwischen Fixpunkten (z.B. Bremsleuchten bei Nacht) an den vorausfahrenden Fahrzeugen sind nicht genau bekannt, da sie sich lediglich in einem gewissen gesetzlich vorgegebenen Bereich befinden müssen. Das Verfahren liefert daher nur einen, unter Umständen sehr großen Abstandsbereich in welchem sich das vorausfahrenden Fahrzeug befindet.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Abstandsmessung und ergo die Bremsassistentensysteme zu verbessern. Diese Aufgabe wird mit einem eingangs genannten Verfahren erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in einem dritten Schritt relevante Fahrzeugmerkmale des zumindest einen dem ersten Fahrzeug vorausfahrenden Fahrzeugs ermittelt werden, und in einem vierten Schritt der Abstand zwischen dem ersten Fahrzeug und dem zumindest einen vorausfahrenden Fahrzeug mittels des Rechenprogramms unter Verwendung der ermittelten relevanten Fahrzeugmerkmale ermittelt wird. Dabei kann es sich um ein einziges oder mehrere, also zwei, drei, vier, fünf, sechs usw. relevante Fahrzeugmerkmale handeln. Beispiele von Fahrzeugmerkmalen sind in Figur 3 gezeigt und im Zusammenhang mit dieser Figur beschrieben.

Bei einer praxisbewährten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass das erste Fahrzeug zusätzlich eine Fahrzeugdatenbank aufweist, die Datenbankmerkmale umfasst und die relevanten Fahrzeugmerkmale des zumindest einen dem ersten Fahrzeug vorausfahrenden Fahrzeugs unter Verwendung der Bilder und/oder einer Car-2-Car-Kommunikation ermittelt werden, wobei Schritt 4 folgende Schritte umfasst:

Schritt 40a: Abgleichen der ermittelten relevanten Fahrzeugmerkmale mit den Datenbankmerkmalen;

Schritt 40b: Ermitteln eines Fahrzeugmodells (einspurig / zweispurig (PKW/LKW)) des zumindest einen, dem ersten Fahrzeug vorausfahrenden Fahrzeugs;

Schritt 40c: Ablesen zumindest eines Ist-Abstandes zwischen zwei Fixpunkten an dem zumindest einen, dem ersten Fahrzeug vorausfahrenden Fahrzeug, und

Schritt 40d: Ermitteln des Abstands zwischen dem ersten Fahrzeug und dem zumindest einen vorausfahrenden Fahrzeug mittels des Rechenprogramms unter Verwendung der Ist-Abstände.

Dabei können die Datenbankmerkmale beispielsweise Bilder von Rückleuchten, genaue Rückleuchtenabstände, Typ, Modell des Kraftfahrzeugs, seine genaue Breite und/oder Höhe usw. umfassen.

Darüber hinaus kann es zweckmäßig sein, wenn das Rechenprogramm einen vorgegebenen sicherheitsrelevanten Abstand umfasst und das Verfahren zusätzlich folgende Schritte aufweist:

Schritt 5: Ermitteln einer Fahrspur, in der das erste Fahrzeug fährt oder sich befindet;

Schritt 6: Ermitteln des Abstands zu einem dem ersten Fahrzeug unmittelbar in der Fahrspur fahrenden Fahrzeug unter Verwendung des im Schritt 4 ermittelten Abstands. Für den Fall und folglich in Schritt 4 mehrere Abstände ermittelt werden, dass es mehrere vorrausfahrende Fahrzeuge gibt, kann das unmittelbar vorrausfahrende Fahrzeug beispielsweise durch simples Abgleichen der Mehrzahl der in Schritt 4 ermittelten Abstände ermittelt werden;

Schritt 7: Vergleichen des im Schritt 6 ermittelten Abstands mit dem vorgegebenen sicherheitsrelevanten Abstand, und

Schritt 8: Ausführen zumindest einer ein Auffahrtsrisiko reduzierenden Maßnahme. Solche Maßnahmen können zum Beispiel umfassen: Fahrer verständigen, Geschwindigkeit drosseln, Motorbremsen und/oder leichte Bremsung einlegen. Weitere Maßnahmen, wie beispielsweise das vorausfahrende Fahrzeug verständigen, dass das Auffahrtsrisiko besteht, sind natürlich denkbar.

Dabei kann es zweckdienlich sein, wenn das Auffahrtsrisiko anhand zumindest einem der folgenden Parameter bestimmt wird: Geschwindigkeit des ersten Fahrzeugs, Geschwindigkeit des dem ersten Fahrzeug unmittelbar in der Fahrspur fahrenden Fahrzeugs, Wetterlage, Temperatur, Fahrbahntemperatur, und Art der Fahrbahn. Es versteht sich, dass das Auffahrtsrisiko auch anhand einer beliebigen Kombination der Parameter bestimmt werden kann, z.B. Geschwindigkeit, Wetterlage, Temperatur oder die Art und die Temperatur der Fahrbahn usw.

Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf beispielhafte nicht einschränkende Ausführungsformen näher erläutert, die in einer Zeichnung veranschaulicht sind. In dieser zeigt:

Fig. 1: ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Messen des Abstands zwischen einem ersten Fahrzeug und dem zumindest einem dem ersten Fahrzeug vorausfahrenden Fahrzeug;

Fig. 2: schematische Darstellung zwei Fahrzeuge in derselben Spur;

Fig. 3: eine beispielhafte Heckansicht eines unmittelbar vorausfahrenden Fahrzeugs mit Fahrzeugmerkmalen, und

Fig. 4: ein Flussdiagramm eines beispielhaften Verfahrens.

Zunächst wird auf Figuren 1 und 2 Bezug genommen. In Fig. 1 ist ein schematisches Flussdiagramm eines dem erfindungsgemäßen Verfahren entsprechenden Verfahrensbeispiels zum Messen des Abstands zwischen einem ersten Fahrzeug und dem zumindest einen dem ersten Fahrzeug vorausfahrenden Fahrzeug gezeigt. Fig. 2 zeigt schematisch das erste Fahrzeug 1 und ein dem ersten Fahrzeug vorausfahrendes Fahrzeug 2. Dabei umfasst das Fahrzeug 1 eine Messeinrichtung zum Durchführen des erfindungsgemäßen Verfahrens, die vorzugsweise in dem ersten Fahrzeug 1 angeordnet ist. Das Fahrzeug 2 fährt gemäß der Figur 2 dem ersten Fahrzeug unmittelbar (in der gleichen Fahrspur 3) voraus. Es versteht sich, dass das nachstehend beschriebene Verfahren auch auf dem ersten Fahrzeug nicht unmittelbar vorausfahrende Fahrzeuge (nicht gezeigt) anwendbar ist. Die Messeinrichtung kann eine Kamera 4 vorgesehen sein, die der Bildaufnahme-Einrichtung entsprechen kann. Es ist denkbar, dass die Messeinrichtung auch mehrere (zwei, drei, vier, fünf oder mehr) Kameras umfasst, die beispielsweise in den Frontscheinwerfern und/oder an den A-Säulen des ersten Fahrzeugs angeordnet sein können. In diesem Fall können diese mehreren Kameras der Bildaufnahme-Einrichtung entsprechen.

Im ersten Verfahrensschritt 10 werden Bilder von einem Vorfeld des ersten Fahrzeugs unter Verwendung der zumindest einen Kamera aufgenommen. Die Aufnahme von den Bildern erfolgt vorzugsweise in kurzen Abständen, sodass eine vorzugsweise kontinuierliche Dauerbeobachtung (Monitoring) des Fahrzeugvorfeldes erfolgen kann. Im zweiten Schritt 20 wird jedes einzelne dem ersten Fahrzeug vorausfahrende Fahrzeug erkannt. Dies kann beispielsweise durch Erkennen von Rückleuchten und/oder vorzugsweise Bremsleuchten der dem ersten Fahrzeug vorausfahrenden Fahrzeuge auf den, mittels der zumindest einen Kamera aufgenommenen Bildern (siehe z.B. das Kapitel 6.4 der oben genannten Dissertation) geschehen. Dafür kann die Messeinrichtung eine Bildauswertungssoftware und einen Bordcomputer umfassen, welche Bildauswertungssoftware beispielsweise auf dem Bordcomputer installiert sein kann, der vorzugsweise mit der zumindest einen Kamera zwecks zum Beispiel eines Datenaustauschs verbunden sein kann. Der Bordcomputer mit der Bildauswertungssoftware, die zweckmäßigerweise auf dem Bordcomputer ausführbar ist, kann dabei der Bildauswertungseinrichtung der erfindungsgemäßen Messeinrichtung entsprechen. Darüber hinaus ist es vorstellbar, dass die Bildauswertungssoftware auf einer

externen Vorrichtung installiert und ausführbar ist, wobei die externe Vorrichtung jederzeit aus dem ersten Fahrzeug herausgenommen und entfernt werden kann. D.h. die Messeinrichtung muss nicht immer in dem ersten Fahrzeug angeordnet sein. Es ist also durchaus denkbar, dass ein Teil der Messeinrichtung, z.B. die Bildauswertungseinrichtung, aus dem ersten Fahrzeug herausgenommen und entfernt werden. In diesem Fall ist die Bildauswertungs Vorrichtung als eine fahrzeugexterne Vorrichtung ausgebildet. Dabei kann diese externe Vorrichtung beispielsweise als Laptop, Tablet oder Smartphone ausgebildet und mit der zumindest einen Kamera und, vorzugsweise mit dem Bordcomputer verbunden sein. Alternativ kann die Bildauswertungseinrichtung die externe Vorrichtung, die Bildauswertungssoftware und vorzugsweise den Bordcomputer – also sowohl fahrzeuginterne als auch fahrzeugexterne Teile umfassen.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass bei dem zumindest einen Fahrzeug 2, das dem ersten Fahrzeug 1 vorausfährt oder sich vor diesem befindet, durch die Bildauswertungssoftware und/oder das Rechenprogramm anhand der aufgenommenen Bilder ein Fahrzeugmerkmal oder mehrere (z.B. sieben) Fahrzeugmerkmale, wie beispielsweise Emblem 5, Höhe 6, Breite 7 des Fahrzeugs, Position und/oder Form seiner Rückleuchten 8, Modellbezeichnung 9 usw. (siehe Fig. 3), ermittelt werden, beispielsweise detektiert, erkannt und zugeordnet werden. Es versteht sich, dass beim erfindungsgemäßen Verfahren auch eine beliebige Kombination der relevanten Fahrzeugmerkmale, beispielsweise das Emblem 5 und die Position der Rückleuchten 8 oder die Modellbezeichnung 9 und die Form der Rückleuchten 8 oder die Höhe 6, die Breite 7 und die Modellbezeichnung usw. ermittelt werden kann. Anhand dieser Fahrzeugmerkmale ist es möglich, zum Beispiel das Fahrzeugmodell eindeutig zu bestimmen. Die ermittelten Fahrzeugmerkmale werden im vierten Schritt 40 zum Ermitteln des Abstands zwischen dem ersten Fahrzeug und dem zumindest einen vorausfahrenden Fahrzeug durch das Rechenprogramm verwendet. Dabei kann vorgesehen sein, dass das erste Fahrzeug zusätzlich eine Fahrzeugdatenbank aufweist, die Datenbankmerkmale umfasst, und die relevanten Fahrzeugmerkmale des zumindest einen dem ersten Fahrzeug vorausfahrenden Fahrzeugs unter Verwendung der Bilder und/oder einer Car-2-Car-Kommunikation ermittelt werden. Die Datenbankmerkmale umfassen vorzugsweise die ermittelten Fahrzeugmerkmale und noch weitere Fahrzeugmerkmale, wie beispielsweise Bilder von Rückleuchten, genaue Abstände zwischen Rückleuchten, Typ, Modell des Kraftfahrzeugs, seine genaue Höhe und genaue Breite usw. Dabei können die ermittelten relevanten Fahrzeugmerkmale mit den Datenbankmerkmalen verglichen werden (Schritt

40a), um auf das genaue Modell des zumindest einen vorausfahrenden Fahrzeugs zu schließen (Schritt 40b). Mit der Information, um welches Modell es sich bei dem zumindest einen vorausfahrenden Fahrzeug handelt, können weitere genaue Fahrzeugmerkmale hinsichtlich dieses Fahrzeugs aus der Fahrzeugdatenbank abgelesen werden. Dabei ist es von Vorteil, dass man zumindest ein Fahrzeugmerkmal abliest, welches auf einen Ist-Abstand (tatsächlicher oder genauer Abstand) zwischen zwei beliebigen Fixpunkten dieses Fahrzeugs schließen lässt (Schritt 40c). Zwei solche Fixpunkte können zum Beispiel die Rückleuchten oder eine linke und eine rechte Seite des Fahrzeugs (Breite 7 des Fahrzeugs) oder das Dach und ein unterer Bereich eines Reifens (Höhe 6 des Fahrzeugs) sein. Des Weiteren können diese Ist-Abstände dazu verwendet werden, den genauen Abstand zwischen dem ersten Fahrzeug und dem zumindest einen vorausfahrenden Fahrzeug zu ermitteln. Dies kann zum Beispiel mittels des Rechenprogramms geschehen. Das Rechenprogramm kann zum Beispiel die genauen Abstände gemäß folgender Formel  $d = \frac{x}{2 \tan \frac{\alpha}{2}}$  berechnen, wobei „d“ ein genauer Abstand, „x“ ein Ist-Abstand und „α“ (alpha) ein Beobachtungswinkel ist (siehe Fig. 2). Dabei kann der Beobachtungswinkel „α“ (alpha) mittels des Rechenprogramms und der Bildauswertungseinrichtung anhand der aufgenommenen Bilder bestimmt werden, sollte dieser nicht schon von vornherein durch die Eigenschaften der Kamera bekannt sein.

Anschließend wird auf die Figur 4 Bezug genommen, welche ein Flussdiagramm einer Weiterbildung des erfindungsgemäßen oder des oben beschriebenen Verfahrens zeigt.

In dem Schritt 100 wird das Rechenprogramm beispielsweise durch die Eingabe eines Sicherheitsabstandes (mittels nicht gezeigter benutzerseitiger Eingabemittel) initialisiert. Im Schritt 200 kann die oben beschriebene Bildaufnahme passieren, wobei im Schritt 300 zumindest eines der vorausfahrenden Fahrzeuge erkannt/detektiert werden können. Im Schritt 400 kann das zumindest eine vorausfahrende detektierte Fahrzeug hinsichtlich seiner Fahrzeugmerkmale mittels einer Bildauswertung und/oder einer Car-2-Car Kommunikation untersucht werden (z.B. das Emblem 5, Modellbezeichnung 9, Fahrzeug-Design (z.B. Längen/Breitenverhältnisse) Höhe 6, Breite 7, Rücklicht-Design 8) (siehe Fig. 3). Dies kann sowohl mit dem Rechenprogramm und der Bildauswertungseinrichtung als auch mittels einer Car-2-Car-Kommunikation oder aus einer Kombination derer verwirklicht werden. Im Schritt 500 können die erhaltenen Daten mit Datenmerkmalen der Fahrzeugdatenbank abgeglichen werden. Nachdem das Modell des zumindest einen vorausfahrenden Fahrzeugs

festgestellt wurde, können die genauen Abstände (Ist-Abstände) aus der Fahrzeugendatenbank ausgelesen werden. Im Schritt 700 wird der Abstand mithilfe der im vorherigen Schritt 600 ausgelesenen Daten aus der Fahrzeugendatenbank berechnet.

Im Schritt 500 kann der Datenbankabgleich beispielsweise derart erfolgen, dass alle verfügbaren Daten miteinander abgeglichen werden und eine Übereinstimmung in Form eines gewissen Prozentsatzes ausgegeben wird und eine Übereinstimmung bei beispielsweise größer oder gleich 90% als akzeptabel erachtet wird. Eine bestimmte Toleranz (in dem Fall 10%) kann in die Beurteilung miteinbezogen werden, da Manipulationen an bestimmten Fahrzeugmerkmalen (durch beispielsweise Tuning des Fahrzeugs) nicht ausgeschlossen werden können.

Die Fahrzeugmerkmale können vorteilhafterweise auch unterschiedlich gewichtet sein, beispielsweise ist das Fahrzeug-Design höher gewichtet als das Rücklicht-Design und kann somit beim Datenbankabgleich im Falle einer Übereinstimmung stärker beachtet werden als eine Übereinstimmung des Rücklicht-Designs.

Die Daten im Schritt 600 umfassen zumindest Abmessungen von zwei Fixpunkten am Fahrzeug, beispielsweise in Form des Abstands dieser Fixpunkte zueinander. Diese Fixpunkte können beispielsweise die Rückleuchten sein oder auch die Außenkanten des Fahrzeugs, womit der Abstand dieser Außenkanten der Breite des Fahrzeugs entspricht.

Die Berechnung im Schritt 700 kann mit jenen Daten erfolgen, die sich auf Fixpunkte des Fahrzeugs beziehen, die für das Kamerasystem am besten/leichtesten zu erfassen sind. Beispielsweise kann bei Fahrzeugen mit hohem Kontrast gegenüber dem Hintergrund (z.B. schwarzes Auto, blauweißer Horizont) die Breite des Fahrzeugs herangezogen werden.

Des Weiteren können auch die sogenannten „Winkelfehler“ mitberücksichtigt werden, die zum Beispiel beim Messen eines Abstandes zu einem in einer der benachbarten Spuren vorausfahrenden Fahrzeug entstehen kann. Dabei wird auf einen Betrachtungswinkel abgestellt und eine entsprechende Korrektur des Abstands zu dem entsprechenden Fahrzeug berechnet.

Solange es sich nicht aus der Beschreibung einer der oben genannten Ausführungsformen zwangsläufig ergibt, wird davon ausgegangen, dass die beschriebenen Ausführungsformen beliebig miteinander kombiniert werden können. Unter anderem bedeutet dies, dass auch

die technischen Merkmale einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens mit den technischen Merkmalen einer anderen Ausführungsform einzeln und unabhängig voneinander nach Belieben kombiniert werden können, um auf diese Weise zu einer weiteren Ausführungsform derselben Erfindung zu gelangen.

So zum Beispiel kann ein technisches Merkmal, beispielsweise ein Schritt, oder eine Gruppe der technischen Merkmale, aus dem in Fig. 4 dargestellten Verfahren durchaus in das in Fig. 1 gezeigte Verfahren aufgenommen werden oder ein technisches Merkmal, beispielsweise ein oder mehrere Schritte ersetzen.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Messen des Abstands zwischen einem ersten Fahrzeug (1) und zumindest einem dem ersten Fahrzeug vorausfahrenden Fahrzeug mittels einer zu dem ersten Fahrzeug zugeordneten Messeinrichtung, wobei die Messeinrichtung zumindest eine Bildaufnahme-Einrichtung (4), eine der zumindest einen Bildaufnahme-Einrichtung zugeordnete Bildauswertungseinrichtung und ein der Bildauswertungseinrichtung zugeordnetes Rechenprogramm aufweist, welches Verfahren zumindest folgende Schritte umfasst:

Schritt 1: Aufnehmen von Bildern eines Bereichs vor dem ersten Fahrzeug mittels der zumindest einen Bildaufnahme-Einrichtung um Bilder zu erzeugen,

Schritt 2: Erkennen des zumindest einen dem ersten Fahrzeug (1) vorausfahrenden Fahrzeugs (2) mittels der Bildauswertungseinrichtung und des Rechenprogramms unter Verwendung der in Schritt 1 erzeugten Bilder;

### **gekennzeichnet durch die folgenden weiteren Schritte**

Schritt 3: Ermitteln von relevanten Fahrzeugmerkmalen (5, 6, 7, 8, 9) des zumindest einen dem ersten Fahrzeug (1) vorausfahrenden Fahrzeugs (2), und

Schritt 4: Ermitteln des Abstands (d) zwischen dem ersten Fahrzeug und dem zumindest einen vorausfahrenden Fahrzeug (2) mittels des Rechenprogramms unter Verwendung der ermittelten relevanten Fahrzeugmerkmale.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Fahrzeug (1) zusätzlich eine Fahrzeugdatenbank aufweist, die Datenbankmerkmale umfasst, und die relevanten Fahrzeugmerkmale (5, 6, 7, 8, 9) des zumindest einen dem ersten Fahrzeug vorausfahrenden Fahrzeugs (2) unter Verwendung der Bilder und/oder einer Car-2-Car-Kommunikation ermittelt werden, wobei Schritt 4 folgende Schritte umfasst:

Schritt 40a: Abgleichen der ermittelten relevanten Fahrzeugmerkmale (5, 6, 7, 8, 9) mit den Datenbankmerkmalen;

Schritt 40b: Ermitteln eines Fahrzeugmodells des zumindest einen, dem ersten Fahrzeug (1) vorausfahrenden Fahrzeugs (2);

Schritt 40c: Ablesen zumindest eines Ist-Abstandes (x) zwischen zwei Fixpunkten des zumindest einen, dem ersten Fahrzeug (1) vorausfahrenden Fahrzeug (2), und

Schritt 40d: Ermitteln des Abstands (d) zwischen dem ersten Fahrzeug (1) und dem zumindest einen vorausfahrenden Fahrzeug (2) mittels des Rechenprogramms unter Verwendung der Ist-Abstände (d).

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das dem Rechenprogramm ein sicherheitsrelevanter Abstand vorgegeben ist und das Verfahren zusätzlich folgende Schritte aufweist:

Schritt 5: Ermitteln einer Fahrspur (3), in der sich das erste Fahrzeug (1) befindet;

Schritt 6: Ermitteln eines Abstands (d) zu einem dem ersten Fahrzeug unmittelbar in der Fahrspur fahrenden Fahrzeug unter Verwendung des im Schritt 4 ermittelten Abstands;

Schritt 7: Vergleichen des im Schritt 6 ermittelten Abstands (d) mit dem vorgegebenen sicherheitsrelevanten Abstand, und

Schritt 8: Ausführen zumindest einer ein Auffahrtsrisiko reduzierenden Maßnahme.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auffahrtsrisiko anhand zumindest einem der folgenden Parameter bestimmt wird:

- Geschwindigkeit des ersten Fahrzeugs;
- Geschwindigkeit des dem ersten Fahrzeug unmittelbar in der Fahrspur fahrenden Fahrzeugs;
- Wetterlage;
- Fahrbahntemperatur, und
- Art der Fahrbahn.

5. Messeinrichtung zum Durchführen eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Messeinrichtung zumindest eine Bildaufnahme-Einrichtung (4), eine der zumindest einen Bildaufnahme-Einrichtung (4) zugeordnete Bildauswertungseinrichtung und ein der Bildauswertungseinrichtung zugeordnetes Rechenprogramm aufweist.

6. Kraftfahrzeug mit zumindest einer Messeinrichtung nach Anspruch 5.

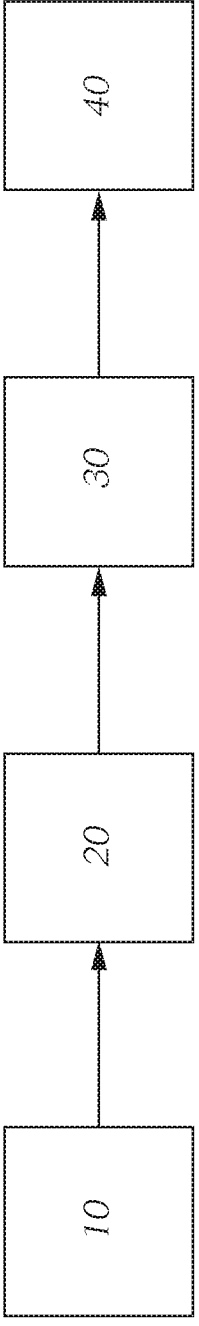


Fig. 1

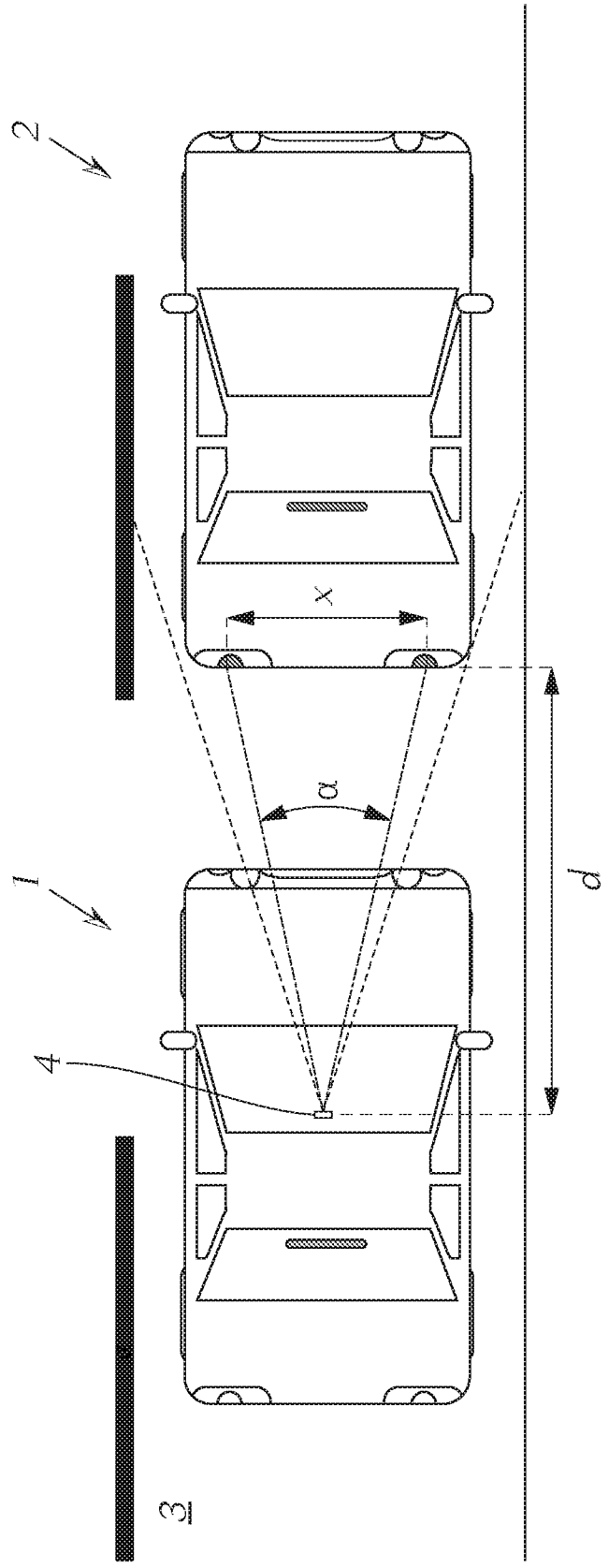


Fig. 2

2/2

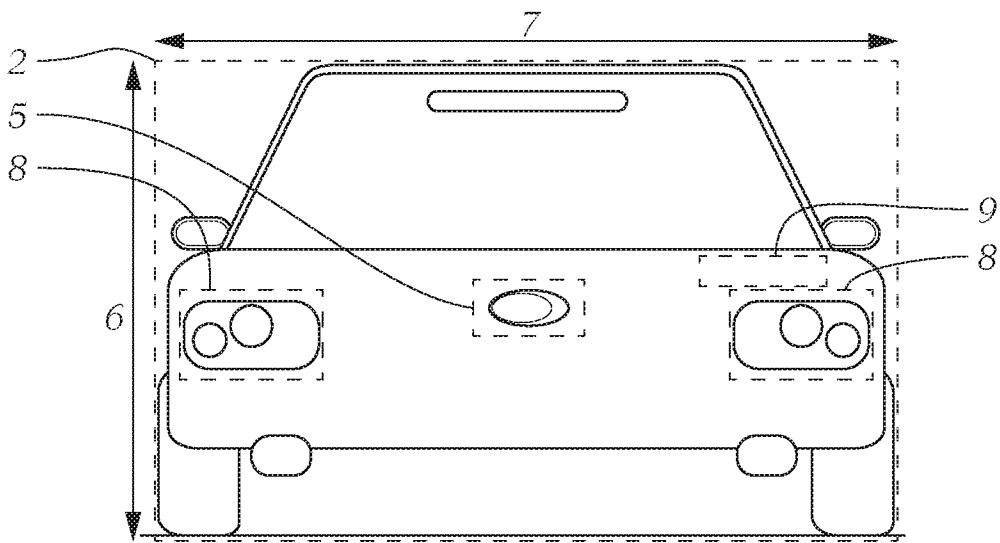


Fig. 3

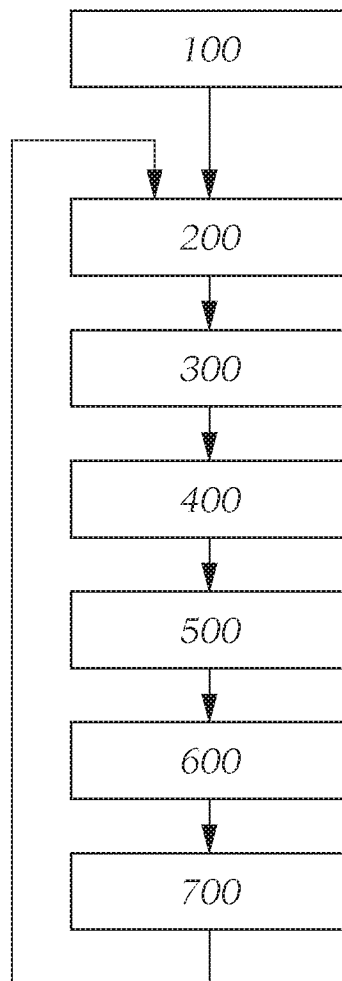


Fig. 4

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:  
**G01C 3/00** (2006.01); **G01C 3/22** (2006.01); **G01S 11/00** (2006.01); **G01S 11/12** (2006.01); **B60W 30/14** (2006.01); **B60W 30/16** (2012.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:  
**G01C 3/00** (2013.01); **G01C 3/22** (2013.01); **G01S 11/00** (2013.01); **G01S 11/12** (2013.01); **B60W 30/14** (2013.01); **B60W 30/16** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):  
 G01C, G01S, B60W

Konsultierte Online-Datenbank:  
 EPODOC; WPIAP; TXTnn; GOOGLE; NPL

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **03.08.2016** eingereichten Ansprüchen **1-6** erstellt.

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	EP 0626654 A2 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 30. November 1994 (30.11.1994) Gesamtes Dokument. Insbesondere Figur 1 samt dazugehörige Beschreibung.	1, 4, 5, 6
Y		3
X	EP 0880032 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 25. November 1998 (25.11.1998) Spalte 3: Zeilen 4-28; Spalte 4: Zeilen 30-49. Insbesondere Figur 8.	1, 4, 5, 6
Y		3

Datum der Beendigung der Recherche: 12.05.2017	Seite 1 von 1	Prüfer(in): AKBARZADEH Johanna
---	---------------	-----------------------------------

\*) **Kategorien** der angeführten Dokumente:

**X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.

**Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

**A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.

**P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.

**E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).

**&** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

## PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zum Messen des Abstands (d) zwischen einem ersten Fahrzeug (1) und zumindest einem dem ersten Fahrzeug (1) vorausfahrenden Fahrzeug (2) mittels einer zu dem ersten Fahrzeug (1) zugeordneten Messeinrichtung, wobei die Messeinrichtung zumindest eine Bildaufnahme-Einrichtung (4), eine der zumindest einen Bildaufnahme-Einrichtung (4) zugeordnete Bildauswertungseinrichtung und ein der Bildauswertungseinrichtung zugeordnetes Rechenprogramm aufweist, welches Verfahren zumindest folgende Schritte umfasst:

Schritt 1: Aufnehmen von Bildern eines Bereichs vor dem ersten Fahrzeug (1) mittels der zumindest einen Bildaufnahme-Einrichtung (4) um Bilder zu erzeugen,

Schritt 2: Erkennen des zumindest einen dem ersten Fahrzeug (1) vorausfahrenden Fahrzeugs (2) mittels der Bildauswertungseinrichtung und des Rechenprogramms unter Verwendung der in Schritt 1 erzeugten Bilder;

### **gekennzeichnet durch die folgenden weiteren Schritte**

Schritt 3: Ermitteln von relevanten Fahrzeugmerkmalen (5, 6, 7, 8, 9) des zumindest einen dem ersten Fahrzeug (1) vorausfahrenden Fahrzeugs (2), welche relevanten Fahrzeugmerkmale (5 bis 9) einen Abstand zwischen zumindest zwei Fixpunkten an dem vorausfahrenden Fahrzeug (2) definieren, und

Schritt 4: Ermitteln des Abstands (d) zwischen dem ersten Fahrzeug (1) und dem zumindest einen vorausfahrenden Fahrzeug (2) mittels des Rechenprogramms unter Verwendung des Abstands zwischen den zumindest zwei Fixpunkten.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste Fahrzeug (1) zusätzlich eine Fahrzeugdatenbank aufweist, die Datenbankmerkmale umfasst, und die relevanten Fahrzeugmerkmale (5, 6, 7, 8, 9) des zumindest einen dem ersten Fahrzeug vorausfahrenden Fahrzeugs (2) unter Verwendung der Bilder und/oder einer Car-2-Car-Kommunikation ermittelt werden, wobei Schritt 4 folgende Schritte umfasst:

Schritt 40a: Abgleichen der ermittelten relevanten Fahrzeugmerkmale (5, 6, 7, 8, 9) mit den Datenbankmerkmalen;

Schritt 40b: Ermitteln eines Fahrzeugmodells des zumindest einen, dem ersten Fahrzeug (1) vorausfahrenden Fahrzeugs (2);

Schritt 40c: Ablesen zumindest eines Ist-Abstandes ( $x$ ) zwischen zwei Fixpunkten des zumindest einen, dem ersten Fahrzeug (1) vorausfahrenden, Fahrzeugs (2), und

Schritt 40d: Ermitteln des Abstands ( $d$ ) zwischen dem ersten Fahrzeug (1) und dem zumindest einen vorausfahrenden Fahrzeug (2) mittels des Rechenprogramms unter Verwendung des zumindest einen Ist-Abstandes ( $x$ ).

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das dem Rechenprogramm ein sicherheitsrelevanter Abstand vorgegebenen ist und das Verfahren zusätzlich folgende Schritte aufweist:

Schritt 5: Ermitteln einer Fahrspur (3), in der sich das erste Fahrzeug (1) befindet;

Schritt 6: Ermitteln eines Abstands ( $d$ ) zu einem dem ersten Fahrzeug unmittelbar in der Fahrspur fahrenden Fahrzeug unter Verwendung des im Schritt 4 ermittelten Abstands;

Schritt 7: Vergleichen des im Schritt 6 ermittelten Abstands ( $d$ ) mit dem vorgegebenen sicherheitsrelevanten Abstand, und

Schritt 8: Ausführen zumindest einer ein Auffahrtsrisiko reduzierenden Maßnahme.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Auffahrtsrisiko anhand zumindest einem der folgenden Parameter bestimmt wird:

- Geschwindigkeit des ersten Fahrzeugs;
- Geschwindigkeit des dem ersten Fahrzeug unmittelbar in der Fahrspur fahrenden Fahrzeugs;
- Wetterlage;
- Fahrbahntemperatur, und
- Art der Fahrbahn.

5. Messeinrichtung zum Durchführen eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Messeinrichtung zumindest eine Bildaufnahme-Einrichtung (4), eine der zumindest einen Bildaufnahme-Einrichtung (4) zugeordnete Bildauswertungseinrichtung und ein der Bildauswertungseinrichtung zugeordnetes Rechenprogramm aufweist.

6. Kraftfahrzeug mit zumindest einer Messeinrichtung nach Anspruch 5.