



(10) **DE 10 2017 206 974 A1** 2018.10.31

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2017 206 974.0**

(22) Anmeldetag: **26.04.2017**

(43) Offenlegungstag: **31.10.2018**

(51) Int Cl.: **G06K 9/62 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Conti Temic microelectronic GmbH, 90411
Nürnberg, DE**

(72) Erfinder:

**Breuer, Karsten, Dr., 88179 Oberreute, DE;
Werthessen, Boris, 88138 Weißenberg, DE;
Thiel, Robert, 88138 Sigmarszell, DE; Sollweck,
Mark, 88131 Bodolz, DE; Brendler, Christian,
88339 Bad Waldsee, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2015 121 952	A1
US	2008 / 0 118 149	A1
US	2009 / 0 297 041	A1
US	2012 / 0 140 988	A1
US	2016 / 0 090 023	A1

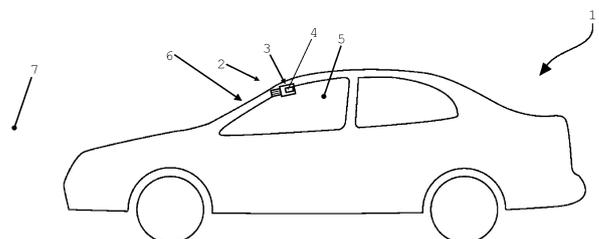
**Junqiu Wang, Yasushi Yagi: Shadow extraction
and application in pedestrian detection.
In: EURASIP Journal on Image and Video
Processing, 2014/01/12, 1 - 10.**

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur indirekten Detektion eines verdeckten Verkehrsteilnehmers**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur indirekten Detektion eines verdeckten Verkehrsteilnehmers. Das Verfahren umfasst ein Bereitstellen einer Kamera (3), welche an einem Fahrzeug (1) angeordnet ist, und einer Bildverarbeitungseinheit (4). Es wird ein Bild einer äußeren Umgebung (7) des Fahrzeugs (1) mittels der Kamera (3) aufgenommen, ein Schatten wird innerhalb des Bilds erkannt, und ein innerhalb des Bilds verdeckter Verkehrsteilnehmer wird basierend auf dem erkannten Schatten durch bildbasierte Objekterkennungsmethoden mittels der Bildverarbeitungseinheit (4) erkannt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur indirekten Detektion eines verdeckten Verkehrsteilnehmers.

[0002] Zur Automatisierung von Fahraufgaben oder zur Realisierung von Sicherheitsassistentenfunktionen müssen auch Verkehrsteilnehmer berücksichtigt werden, deren direkte Detektion durch Verdeckungen möglicherweise behindert oder verhindert wird.

[0003] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren bereitzustellen, mittels welchem verdeckte Objekte detektiert werden können, um Fahrautomatisierungsfunktionen oder Fahrerassistenzfunktionen verbessern zu können.

[0004] Die Aufgabe wird gelöst durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche, der folgenden Beschreibung sowie der Figuren.

[0005] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zur indirekten Detektion eines verdeckten Verkehrsteilnehmers bereitgestellt.

[0006] Gemäß dem Verfahren wird eine Kamera bereitgestellt, welche an einem Fahrzeug angeordnet ist. Außerdem wird eine Bildverarbeitungseinheit bereitgestellt. Bei dem Fahrzeug handelt es sich beispielsweise um ein Kraftfahrzeug, wie Auto, Bus oder Lastkraftwagen. Die Bildverarbeitungseinheit kann insbesondere software-implementiert sein. Es wird ein Bild einer äußeren Umgebung des Fahrzeugs mittels der Kamera aufgenommen, ein Schatten wird innerhalb des Bilds erkannt (insbesondere mittels der Bildverarbeitungseinheit, welche dazu entsprechende Methoden anwenden kann), und ein innerhalb des Bilds verdeckter Verkehrsteilnehmer wird durch bildbasierte Objekterkennungsmethoden mittels der Bildverarbeitungseinheit basierend auf dem erkannten Schatten erkannt. Im Rahmen der bildbasierten Objekterkennungsmethoden kann insbesondere eine klassische Klassifizierung zum Einsatz kommen, z.B. Adaboost, CNNs oder SfM.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht durch eine aktive Erkennung von Schatten eine Detektion von Verkehrsteilnehmern, welche ansonsten gar nicht oder nur ungenau bzw. unsicher (z.B. mittels Radar-Bodenreflexions-Verfahren) detektiert werden können. Das erfindungsgemäße Verfahren kann beispielsweise auch in Surround-View-Systemen von Fahrzeugen eingesetzt werden.

[0008] Gemäß einer Ausführungsform wird weiterhin basierend auf einer erkannten Position des Schattens und einer ebenfalls aus dem Bild resultieren-

den Schätzung von Position und/oder Abstrahlrichtung einer oder mehrerer Lichtquellen mittels der bildbasierten Objekterkennungsmethoden eine Position des verdeckten Verkehrsteilnehmers erkannt, welcher den Schatten verursacht. Mit anderen Worten kann mittels der bildbasierten Objekterkennungsmethoden innerhalb des Bilds der Kamera ein erkannter Schatten lokalisiert werden. Basierend auf der ermittelten Position des Schattens innerhalb des Bilds und der geschätzten Eigenschaften von Lichtquellen kann auf die Position des verdeckten Verkehrsteilnehmers innerhalb des Bilds geschlossen werden. Diese Ausführungsform ermöglicht auf besonders einfache Art und Weise, basierend auf einem lokalisierten Schattenwurf innerhalb eines von der Kamera aufgenommenen Bilds einen verdeckten Verkehrsteilnehmer zu lokalisieren, welcher an sich in dem Bild gar nicht sichtbar ist. Gemäß der vorliegenden Erfindung ist somit insbesondere die Erkennung von Lichtquellen und derer Eigenschaften vorgesehen. Diese Informationen ermöglichen, von einem erkannten Schatten sinnvoll auf die Position des den Schatten werfenden Verkehrsteilnehmers schließen zu können. Befindet sich die Lichtquelle im Bild, so können grundsätzlich zu deren Detektion schon existierende Detektoren von Lichtquellen verwendet werden, wie sie etwa für HLA (Headlight-Assist), TLR (Traffic Light Recognition) und CB (Camera Blockage - Erkennung von Blendung) benutzt werden. Befindet sich die Lichtquelle jedoch außerhalb des Bildes, so können deren Position und Abstrahlrichtung geschätzt werden, z.B. anhand einer 3D-Rekonstruktion (über (Motion-) Stereo) von im Bild sichtbaren Objekten, die den Boden berühren, im Vergleich mit einem direkt an sie grenzenden Schatten.

[0009] Weiterhin kann eine Bewegung des verdeckten Verkehrsteilnehmers mittels bildbasierter Objekterkennungsmethoden erkannt werden, wobei eine Bewegung des verdeckten Verkehrsteilnehmers, welcher den Schatten verursacht, basierend auf einer erkannten Bewegung des Schattens und/oder der geschätzten Eigenschaften von Lichtquellen erkannt werden kann. Insbesondere kann mittels der bildbasierten Objekterkennungsmethoden eine Bildfolge, welche von der Kamera aufgenommen worden ist, dahingehend analysiert werden, ob und wie sich eine Position eines erkannten Schattens innerhalb der einzelnen Bilder der Bildfolge verändert. Basierend auf der erkannten Änderungen der Position des erkannten Schattens innerhalb der einzelnen Bilder der Bildfolge und der geschätzten Eigenschaften (Position, Abstrahlrichtung, Bewegung) von Lichtquellen kann darauf geschlossen werden, wie sich die Position des verdeckten Verkehrsteilnehmers innerhalb der einzelnen Bilder der Bildfolge verändert. Diese Ausführungsform ermöglicht auf besonders einfache Art und Weise, basierend auf Positionen eines Schattens innerhalb einer von der Kamera aufgenommenen Bildfolge eine Bewegung eines verdeckten Ver-

kehrsteilnehmers zu ermitteln oder vorauszusagen, welcher an sich in der Bildfolge gar nicht sichtbar ist.

[0010] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Erkennen des Schattens innerhalb des Bilds erfolgt, indem benachbarte Bildbereiche miteinander verglichen werden, wobei der Schluss gezogen wird, dass einer dieser Bildbereiche einen Schatten beinhaltet, sofern die Bildbereiche ähnliche oder gleiche Texturen aufweisen.

[0011] Weiterhin kann das Erkennen des Schattens innerhalb des Bilds erfolgen, indem benachbarte Bildbereiche miteinander verglichen werden, wobei der Schluss gezogen wird, dass einer dieser Bildbereiche einen Schatten beinhaltet, sofern dieser Bildbereich ein insbesondere deutlich in den Blaubereich verschobenes Farbspektrum im Vergleich zu dem anderen Bildbereich aufweist. Diese Ausführungsform liefert besonders gute Ergebnisse bei Tageslicht. Je klarer der Himmel, desto besser funktioniert der Blaulichtvergleich, da beschattete Bereiche in diesem Fall von ambientem Licht des blauen Himmels beleuchtet werden. In dem Forschungsartikel „Moving Object Detection and Shadow Removing under Changing Illumination Condition“ von Jinhai Xiang, Heng Fan, Honghong Liao, Jun Xu, Weiping Sun and Shengsheng Yu (Hindawi Publishing Corporation; Mathematical Problems in Engineering; Volume 2014, Article ID 827461, z.B. abrufbar im Internet unter <http://dx.doi.org/10.1155/2014/827461>) ist beispielsweise auf S. 2, Spalte 2, letzter Absatz, ein für die vorliegende Erfindung geeignetes Verfahren zur Erkennung einer Verschiebung eines Farbspektrums eines Bildbereichs in einen Blaubereich beschrieben. Dieser Forschungsartikel ist hiermit Teil der Offenbarung der vorliegenden Anmeldung (incorporated by reference).

[0012] Zur Prüfung, ob ein Bildbereich einen Schatten aufweist, kann weiterhin beispielsweise das sogenannte GMM (Gaussian Mixture Model) angewandt werden. Eine Beschreibung dieses und verschiedener weiterer für die vorliegende Erfindung geeigneter Verfahren zur Erkennung von Schatten ist z.B. beschrieben in dem bereits vorstehend zitierten Forschungsartikel „Moving Object Detection and Shadow Removing under Changing Illumination Condition“ (vgl. in diesem Artikel insbesondere S. 1, Sp. 2, Absatz 2 bis Sp. 2, Absatz 3; betreffend das GMM siehe insbesondere Kapitel 3 dieses Artikels).

[0013] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Erkennen des Schattens innerhalb des Bilds erfolgt, indem benachbarte Bildbereiche miteinander verglichen werden, wobei der Schluss gezogen wird, dass einer dieser Bildbereiche einen Schatten beinhaltet, sofern die Helligkeit in dem anderen Bildbereich deutlich höher ist. Dazu kann insbesondere eine kontinuierlich statistisch

ermittelte Helligkeit eines (unbewegten) Bildhintergrunds mit den relevanten Bereichen verglichen werden. Mit anderen Worten liegt an einer Grenze zwischen den beiden Bildbereichen ein insbesondere deutlicher Sprung der lokalen Helligkeit vor. Der Bildbereich, welcher keinen Schatten enthält, weist eine insbesondere deutlich höhere Helligkeit auf, als derjenige Bildbereich, welcher den Schatten enthält.

[0014] Weiterhin kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass in Bildbereichen, welche einen Bodenbereich der äußeren Umgebung beinhalten, nach Schatten gesucht wird. Bodenbereiche können dabei beispielsweise über semantische Segmentierung oder den optischen Fluss in Kombination mit der Eigenbewegung identifiziert werden.

[0015] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung wird eine Vorrichtung zur indirekten Erkennung eines verdeckten Verkehrsteilnehmers bereitgestellt. Die Vorrichtung umfasst eine Kamera und eine Bildverarbeitungseinheit, wobei die Vorrichtung mittels der Kamera und der Bildverarbeitungseinheit dazu eingerichtet ist, ein Verfahren gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung durchzuführen, wobei alle Verfahrensschritte durchgeführt werden, welche nach dem Bereitstellen der Kamera und der Bildverarbeitungseinheit vorgesehen sind.

[0016] Gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung wird ein Fahrzeug bereitgestellt, welches eine Vorrichtung gemäß dem zweiten Aspekt der Erfindung umfasst.

[0017] Gemäß einem vierten Aspekt der Erfindung wird ein Programmelement bereitgestellt, das, wenn es auf einem Prozessor ausgeführt wird, den Prozessor anleitet, die Verfahrensschritte des Verfahrens gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung durchzuführen, wobei alle Verfahrensschritte durchgeführt werden, welche nach dem Bereitstellen der Kamera und der Bildverarbeitungseinheit vorgesehen sind.

[0018] Gemäß einem fünften Aspekt der Erfindung wird ein computerlesbares Medium bereitgestellt, auf dem ein Programmelement gespeichert ist, das, wenn es auf einem Prozessor ausgeführt wird, den Prozessor anleitet, die Verfahrensschritte des Verfahrens gemäß dem ersten Aspekt der Erfindung durchzuführen, wobei alle Verfahrensschritte durchgeführt werden, welche nach dem Bereitstellen der Kamera und der Bildverarbeitungseinheit vorgesehen sind.

[0019] Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der schematischen Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigt

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Kraftfahrzeugs mit einem Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung und

Fig. 2 ein von einer Kamera der Vorrichtung nach **Fig. 1** aufgenommenes Bild, welches einen durch einen verdeckten Verkehrsteilnehmer erzeugten Schatten auf einer Straße zeigt.

[0020] **Fig. 1** zeigt ein Fahrzeug **1** in Form eines Automobils. Das Fahrzeug **1** umfasst eine Vorrichtung **2** zur indirekten Erkennung eines verdeckten Verkehrsteilnehmers, wobei die Vorrichtung **2** wiederum einen bilderzeugenden Sensor in Form einer Kamera **3** und eine Bildverarbeitungseinheit **4** umfasst. Die Bildverarbeitungseinheit **4** kann insbesondere softwareimplementiert sein. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel kann eine softwareimplementierte Bildverarbeitungseinheit **4** beispielsweise auf einer Speichereinheit der Kamera **3** hinterlegt sein.

[0021] Die Kamera **3** ist in einem Innenraum **5** des Fahrzeugs **1** angeordnet, und zwar insbesondere in einem Bereich hinter einer Windschutzscheibe **6** des Fahrzeugs **1**. Andere Verbaupositionen bzw. Anordnungen sind jedoch grundsätzlich auch möglich - im Fall von Surround-View-Kameras kann die Kamera **3** beispielsweise auch außerhalb des Innenraums **5** angeordnet sein. Mittels der Kamera **3** können durch die Windschutzscheibe **6** eine oder mehrere Außenaufnahmen bzw. Bilder von einer äußeren Umgebung **7** des Fahrzeugs **1**, insbesondere in einer Vorausrichtung des Fahrzeugs **1**, aufgenommen werden, wobei im Falle mehrerer Außenaufnahmen (Bildfolge) die Außenaufnahmen zeitlich aufeinanderfolgend gemacht werden können.

[0022] **Fig. 2** zeigt ein beispielhaftes Bild **8**, welches von der Kamera **3** aus **Fig. 1** aufgenommen worden ist. Das Bild **8** enthält ein erstes parkendes Fahrzeug **9**, ein zweites parkendes Fahrzeug **10** und ein drittes parkendes Fahrzeug **11**. In dem Bild **8** parken die Fahrzeuge **9** bis **11** hintereinander auf einer rechten Seite einer Straße **12**. Zwischen dem ersten Fahrzeug **9** und dem zweiten Fahrzeug **10** befindet sich ein Verkehrsteilnehmer in Form eines Fußgängers, welcher jedoch auf dem Bild **8** durch das erste Fahrzeug **9** verdeckt und somit nicht sichtbar ist. Allerdings wirft der verdeckte Verkehrsteilnehmer einen Schatten **13** auf die Straße **12** (Bodenbereich), welche von der Kamera **3** in dem Bild **8** erfasst ist. Auch die Fahrzeuge **9** bis **11** werfen Schatten auf die Straße **12**. Auch diese Schatten sind in dem Bild **8** enthalten, in **Fig. 2** jedoch aus Gründen der besseren Übersichtlichkeit nicht dargestellt.

[0023] Mittels der Bildverarbeitungseinheit kann der Schatten **13** innerhalb des Bilds **8** erkannt werden. Basierend auf dem erkannten Schatten **13** und/oder den geschätzten Eigenschaften (Position, Abstrahlrichtung) der hier nicht im Bild befindlichen Lichtquel-

le kann mittels der Bildverarbeitungseinheit durch Anwendung bildbasierter Objekterkennungsmethoden der innerhalb des Bilds **8** nicht sichtbare, verdeckte Verkehrsteilnehmer erkannt werden.

[0024] Der erkannte Schatten **13** kann mithilfe von bildbasierten Objekterkennungsmethoden (klassische Klassifizierung wie z.B. Adaboost, CNNs, SfM etc.) auf eine Position und eine Bewegung des schattenwerfend Objektes, d.h. des verdeckten Verkehrsteilnehmers, analysiert werden.

[0025] Insbesondere kann mittels der Bildverarbeitungseinheit **4** der erkannte Schatten **13** durch Methoden der Bildverarbeitung analysiert werden, sodass basierend auf dem erkannten Schatten **13** und/oder den geschätzten Eigenschaften (Position, Abstrahlrichtung) der Lichtquelle darauf geschlossen werden kann, dass in dem vorliegenden Bild **8** ein verdeckter Verkehrsteilnehmer vorhanden ist, und in welcher Position sich der verdeckte Verkehrsteilnehmer zwischen dem ersten Fahrzeug **9** und dem zweiten Fahrzeug **10** befindet.

[0026] Der verdeckte Verkehrsteilnehmer kann beispielsweise die Absicht haben, die Straße **12** zu überqueren. Daher ist es sinnvoll, die Bewegung des verdeckten Verkehrsteilnehmers zu ermitteln. Dazu kann der Schatten **13** in einzelnen, nacheinander aufgenommenen Bildern einer durch die Kamera **3** aufgenommenen Bildfolge der äußeren Umgebung **7** des Fahrzeugs **1** erfasst und erkannt werden. Innerhalb der einzelnen Bilder der Bildfolge wird der erkannte Schatten **13** durch Methoden der Bildverarbeitung mittels der Bildverarbeitungseinheit **4** analysiert, und basierend auf den Ergebnissen der Analyse wird auf eine Bewegung des verdeckten Verkehrsteilnehmers geschlossen, insbesondere auf eine Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit des verdeckten Verkehrsteilnehmers. Weiterhin kann basierend auf den Ergebnissen der Analyse auf eine Relation des verdeckten Verkehrsteilnehmers zu den Fahrzeugen **9** bis **11** innerhalb der einzelnen Bilder der Bildfolge geschlossen werden.

[0027] Der Schatten **13** kann insbesondere erkannt werden, indem durch die Bildverarbeitungseinheit **4** ermittelt wird, dass ein beschatteter Bereich **13** innerhalb des Bilds **8** eine ähnliche oder eine gleiche Textur aufweist wie ein nicht beschatteter Bereich **14** daneben.

[0028] Alternativ oder zusätzlich kann der Schatten **13** auch erkannt werden, indem mittels der Bildverarbeitungseinheit **4** festgestellt wird, dass der beschattete Bereich **13** ein deutlich in den Blaubereich verschobenes Farbspektrum aufweist im Vergleich zu einem nicht beschatteten Bereich **14**, welcher unmittelbar neben dem beschatteten Bereich **13** innerhalb des Bilds **8** angeordnet ist.

[0029] Eine weitere Möglichkeit, den Schatten **13** zu erkennen, besteht darin, dass mittels der Bildverarbeitungseinheit **4** festgestellt wird, dass zwischen dem beschatteten Bereich **13** und dem angrenzenden nicht beschatteten Bereich **14** ein deutlicher Sprung der lokalen Helligkeit besteht.

[0030] Weiterhin kann insbesondere in einen Bodenbereich repräsentierenden Bereichen des Bilds **8**, z.B. in Bereichen, welche die Straße **12** beinhalten, nach Schatten **13** gesucht werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur indirekten Detektion eines verdeckten Verkehrsteilnehmers, das Verfahren umfassend:

- Bereitstellen einer Kamera (3), welche an einem Fahrzeug (1) angeordnet ist, und einer Bildverarbeitungseinheit (4),
- Aufnehmen eines Bilds (8) einer äußeren Umgebung (7) des Fahrzeugs (1) mittels der Kamera (3),
- Erkennen eines Schattens (13) innerhalb des Bilds (8),
- Erkennen eines innerhalb des Bilds (8) verdeckten Verkehrsteilnehmers durch bildbasierte Objekterkennungsmethoden mittels der Bildverarbeitungseinheit (4) basierend auf dem erkannten Schatten (13).

2. Verfahren nach Anspruch 1, das Verfahren weiterhin umfassend

- Erkennen einer Position des Schattens (13) mittels der bildbasierten Objekterkennungsmethoden, und
- Schätzen der Position und/oder Abstrahlrichtung von einer oder mehreren Lichtquellen, die die Szene im Bild (8) beleuchten,
- Erkennen einer Position des verdeckten Verkehrsteilnehmers, welcher den Schatten (13) verursacht, basierend auf der erkannten Position des Schattens (13) und/oder der geschätzten Eigenschaften von die Szene beleuchtenden Lichtquellen.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, das Verfahren weiterhin umfassend

- Erkennen einer Bewegung des Schattens (13) mittels der bildbasierten Objekterkennungsmethoden, und
- Erkennen einer Bewegung des verdeckten Verkehrsteilnehmers, welcher den Schatten (13) verursacht, basierend auf der erkannten Bewegung des Schattens (13).

4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Erkennen des Schattens (13) innerhalb des Bilds (8) erfolgt, indem benachbarte Bildbereiche miteinander verglichen werden, wobei der Schluss gezogen wird, dass einer dieser Bildbereiche einen Schatten (13) beinhaltet, sofern die Bildbereiche ähnliche oder gleiche Texturen aufweisen.

5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Erkennen des Schattens (13) innerhalb des Bilds (8) erfolgt, indem benachbarte Bildbereiche miteinander verglichen werden, wobei der Schluss gezogen wird, dass einer dieser Bildbereiche einen Schatten (13) beinhaltet, sofern dieser Bildbereich ein in den Blaubereich verschobenes Farbspektrum im Vergleich zu dem anderen Bildbereich aufweist.

6. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das Erkennen des Schattens (13) innerhalb des Bilds (8) erfolgt, indem benachbarte Bildbereiche miteinander verglichen werden, wobei der Schluss gezogen wird, dass einer dieser Bildbereiche einen Schatten (13) beinhaltet, sofern die Helligkeit in dem anderen Bildbereich höher ist.

7. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei in Bildbereichen, welche einen Bodenbereich der äußeren Umgebung (7) beinhalten, nach Schatten (13) gesucht wird.

8. Vorrichtung (2) zur indirekten Detektion eines verdeckten Verkehrsteilnehmers, die Vorrichtung (2) umfassend eine Kamera (3) und eine Bildverarbeitungseinheit (4), wobei die Vorrichtung (2) mittels der Kamera (3) und der Bildverarbeitungseinheit (4) dazu eingerichtet ist, ein Verfahren gemäß einem der vorstehenden Ansprüche durchzuführen.

9. Fahrzeug (1) umfassend eine Vorrichtung (2) nach Anspruch 8.

10. Programmelement, das, wenn es auf einem Prozessor ausgeführt wird, den Prozessor anleitet, die Verfahrensschritte gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5 durchzuführen.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

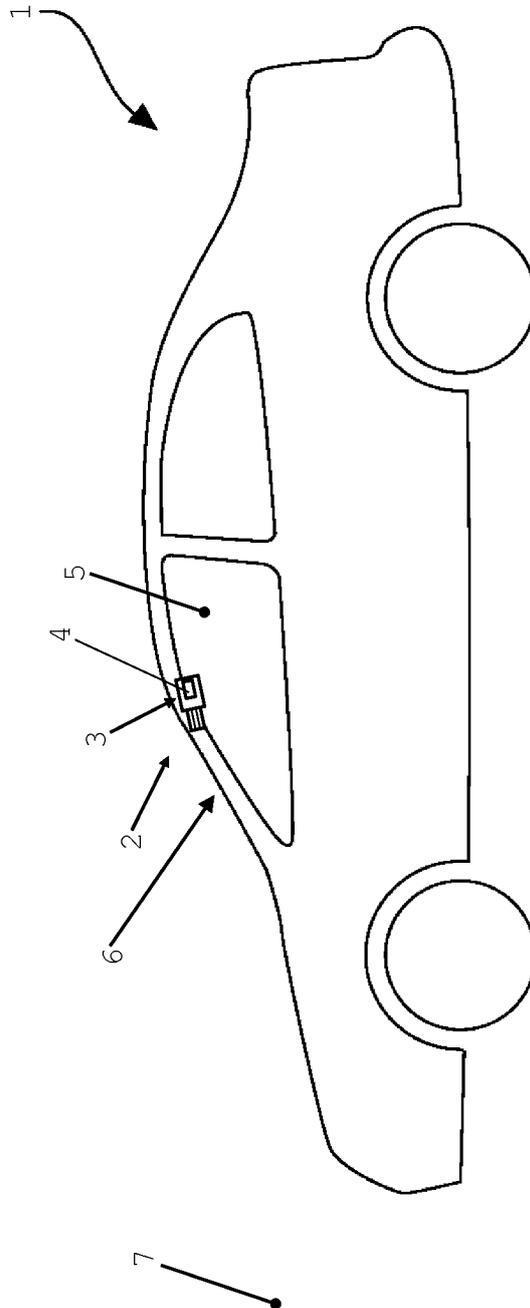


Fig. 1

Fig. 2

