

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kamerasystem für ein Fahrzeug sowie ein Verfahren zur Unterdrückung eines Spiegelbilds.

[0002] Kamerasysteme für Fahrzeuge sind bekannt. Insbesondere sind Kamerasysteme bekannt, bei denen eine Frontkamera zur Erkennung verschiedenster Objekte in einem äußeren Umfeld des Fahrzeugs zum Einsatz kommt. Die Kamera ist dabei in der Regel hinter einer Windschutzscheibe des Fahrzeugs angeordnet und blickt in Fahrtrichtung durch diese hindurch. Dabei können auf der Innenseite der Windschutzscheibe störende Spiegelungen entstehen, z.B. durch Gegenstände auf einem Armaturenbrett in einem Innenraum des Fahrzeugs.

[0003] Zur Unterdrückung dieser Spiegelungen auf der Windschutzscheibe können Polarisationsfilter eingesetzt werden. Weiterhin können Streulichtblenden oder Trichter eingesetzt werden, welche den Raum zwischen der Frontkamera und der Windschutzscheibe abschließen. Derartige Streulichtblenden können bei erweiterten Kameraöffnungswinkeln so groß werden, dass die Streulichtblenden den Fahrer des Fahrzeugs in seiner Sichtfreiheit stören. Des Weiteren können Streulichtblenden, sofern Sonnenlicht auf sie fällt, ein unerwünschtes Hintergrundsignal erzeugen, welches insgesamt das Nutzsignal anhebt und zu erkennende Strukturen verwischt. Dabei sinkt wegen der nichtlinearen Kennlinie der hochdynamischen Imager der Kontrast der zu erkennenden Strukturen überproportional ab.

[0004] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Kamerasystem und ein Verfahren der eingangs genannten Art bereitzustellen, welche eine effektive Unterdrückung von Scheibenspiegelungen ermöglichen, wobei das Sichtfeld des Fahrers des Fahrzeugs weniger beeinträchtigt wird.

[0005] Die Aufgabe wird gelöst durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche, der folgenden Beschreibung sowie der Figuren.

[0006] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung wird ein Kamerasystem für ein Fahrzeug bereitgestellt. Bei dem Fahrzeug handelt es sich beispielsweise um ein Kraftfahrzeug, wie Auto, Bus oder Lastkraftwagen. Das Kamerasystem umfasst eine Kamera und eine Bildauswerteeinheit. Die Kamera ist dazu eingerichtet, in einem Innenraum des Fahrzeugs hinter einer Scheibe des Fahrzeugs angeordnet zu sein, sodass die Kamera durch die Scheibe eine Bildfolge mit mehreren Außenaufnahmen einer äußeren Umgebung des Fahrzeugs aufnehmen kann. Die Bildauswerteeinheit ist dazu eingerichtet, statische Bild-

anteile, die durch Spiegelungen in die Außenaufnahmen projiziert sind, in den Außenaufnahmen der Bildfolge zu erkennen und die erkannten statischen Bildanteile aus den Außenaufnahmen der Bildfolge zu extrahieren.

[0007] Die Erfindung macht sich zu Nutze, dass unerwünschte störende Spiegelbilder zu einem Großteil statisch sind, wohingegen das erwünschte Nutzbild während der Fahrt des Fahrzeugs eine bewegte Szene abbildet. Das Extrahieren der statischen Bildanteile kann durch Methoden der Bildverarbeitung umgesetzt werden und ermöglicht eine subtraktive Entfernung des Störbilds. Auf den Einsatz einer Streulichtblende kann unter Umständen verzichtet werden, zumindest kann eine Streulichtblende jedoch besonders klein dimensioniert werden, da durch das Extrahieren bereits besonders effektiv störende Bildanteile eliminiert worden sind.

[0008] Das Erkennen der statischen Bildanteile in den Außenaufnahmen der Bildfolge kann mit verschiedenen Methoden der Bildverarbeitung erfolgen. Im Folgenden werden in diesem Zusammenhang besonders geeignete Methoden der Bildverarbeitung beschrieben.

[0009] So kann gemäß einer Ausführungsform die Bildauswerteeinheit dazu eingerichtet sein, die statischen Bildanteile in den Außenaufnahmen der Bildfolge durch eine zeitliche Mittelwertbildung der Außenaufnahmen der Bildfolge zu erkennen. Dabei löschen sich veränderliche Bildanteile aus, während die statischen Bildanteile erhalten bleiben.

[0010] Weiterhin kann die Bildauswerteeinheit dazu eingerichtet sein, die statischen Bildanteile in den Außenaufnahmen der Bildfolge durch Bestimmen eines optischen Flusses innerhalb der Außenaufnahmen der Bildfolge zu erkennen.

[0011] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die Bildauswerteeinheit dazu eingerichtet, die statischen Bildanteile in den Außenaufnahmen der Bildfolge basierend auf vorbekannten Strukturen (z.B. Spiegelungen eines innerhalb des Innenraums des Fahrzeugs angeordneten Armaturenbretts oder Spiegelungen von auf dem Armaturenbrett befindlichen Gegenständen) zu erkennen, wobei die vorbekannten Strukturen in einer Bilddatei abgelegt sind, auf welche die Kamera zugreifen kann. Beispielsweise kann die Bilddatei auf einer Speichereinheit innerhalb der Kamera abgelegt sein. Alternativ kann die Bilddatei auch auf einer externen Speichereinheit abgelegt sein, auf welche die Kamera zugreifen kann.

[0012] Das der Erfindung zu Grunde liegende, oben genannte Problem kann gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung alternativ durch ein Kamerasystem für ein Fahrzeug gelöst werden, wobei das Ka-

merasystem eine erste Kamera, eine Bildauswerteeinheit, eine zweite Kamera und eine Prozesseinheit umfasst. Die Erste Kamera ist dazu eingerichtet, in einem Innenraum des Fahrzeugs hinter einer Scheibe des Fahrzeugs angeordnet zu sein, sodass die erste Kamera durch die Scheibe eine Bildfolge mit mehreren Außenaufnahmen einer äußeren Umgebung des Fahrzeugs aufnehmen kann. Die zweite Kamera dazu ist eingerichtet, in dem Innenraum des Fahrzeugs angeordnet zu sein, sodass die zweite Kamera eine Bildfolge mit mehreren Innenaufnahmen eines in dem Innenraum des Fahrzeugs angeordneten Armaturenbretts aufnehmen kann. Weiterhin ist die Prozesseinheit dazu eingerichtet, die Innenaufnahmen an die Außenaufnahmen anzugleichen und die Bildauswerteeinheit ist dazu eingerichtet, Bildanteile in den Außenaufnahmen, welche durch Spiegelung des Armaturenbretts oder von auf dem Armaturenbrett befindlichen Gegenständen an der Scheibe entstehen, aus den Außenaufnahmen zu extrahieren. Dabei können die Bildauswerteeinheit und die Prozesseinheit auch zusammenfallen, d.h. es kann sich um eine einzige Einheit handeln, welche die genannten Funktionen ausführen kann.

[0013] Gemäß einem dritten Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zur Unterdrückung eines Spiegelbilds bereitgestellt, wobei eine Kamera in einem Innenraum eines Fahrzeugs hinter einer Scheibe des Fahrzeugs angeordnet ist und durch die Scheibe eine Bildfolge mit mehreren Außenaufnahmen einer äußeren Umgebung des Fahrzeugs aufnimmt. Das Verfahren umfasst ein Erkennen statischer Bildanteile in den Außenaufnahmen der Bildfolge mittels einer Bildauswerteeinheit der Kamera, wobei die statischen Bildanteile durch Spiegelungen in die Außenaufnahmen projiziert sind, und ein Extrahieren der erkannten statischen Bildanteile aus den Außenaufnahmen der Bildfolge mittels der Bildauswerteeinheit.

[0014] Gemäß einer Ausführungsform erfolgt das Erkennen der statischen Bildanteile in den Außenaufnahmen der Bildfolge durch zeitliches Mittelwertbilden der Außenaufnahmen der Bildfolge mittels der Bildauswerteeinheit.

[0015] Weiterhin kann das Erkennen der statischen Bildanteile in den Außenaufnahmen der Bildfolge durch Bestimmen eines optischen Flusses innerhalb der Außenaufnahmen der Bildfolge mittels der Bildauswerteeinheit erfolgen.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausführungsform erfolgt das Erkennen der statischen Bildanteile in den Außenaufnahmen der Bildfolge basierend auf vorbekannten Strukturen mittels der Bildauswerteeinheit, wobei die vorbekannten Strukturen in einer Bilddatei abgelegt sind, auf welche die Kamera zugreifen kann. Insbesondere können die vorbekannten Struk-

turen durch maschinelle Lernverfahren ermittelt werden.

[0017] Gemäß einem vierten Aspekt der Erfindung wird ein alternatives Verfahren zur Unterdrückung eines Spiegelbilds bereitgestellt. Dabei nimmt eine erste Kamera, welche in einem Innenraum eines Fahrzeugs hinter einer Scheibe des Fahrzeugs angeordnet ist, durch die Scheibe eine Bildfolge mit mehreren Außenaufnahmen einer äußeren Umgebung des Fahrzeugs auf. Weiterhin nimmt eine zweite Kamera, welche in dem Innenraum des Fahrzeugs angeordnet ist, eine Bildfolge mit mehreren Innenaufnahmen eines in dem Innenraum des Fahrzeugs angeordneten Armaturenbretts auf. Das Verfahren umfasst ein Anzulegen der Innenaufnahmen an die Außenaufnahmen mittels einer Prozesseinheit und ein Extrahieren von Bildanteilen in den Außenaufnahmen, welche durch Spiegelung des Armaturenbretts oder von auf dem Armaturenbrett befindlichen Gegenständen an der Scheibe entstehen, aus den Außenaufnahmen mittels einer Bildauswerteeinheit.

[0018] Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der schematischen Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigt

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Fahrzeugs mit einem Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Kamerasystems,

Fig. 2 eine detailliertere Seitenansicht des Kamerasystems nach **Fig. 1**,

Fig. 3 eine Seitenansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kamerasystems für das Fahrzeug nach **Fig. 1**,

Fig. 4 eine Aufnahme einer Bildfolge, welche durch eine Kamera des Kamerasystems nach **Fig. 1** gemacht worden ist,

Fig. 5 die Aufnahme nach **Fig. 4**, wobei lediglich statische Bildanteile der Aufnahme nach **Fig. 4** dargestellt sind,

Fig. 6 die Aufnahme nach **Fig. 4**, wobei lediglich bewegte Bildanteile der Aufnahme nach **Fig. 4** dargestellt sind,

Fig. 7 ein Verfahrensschema, welches ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Unterdrückung eines Spiegelbilds veranschaulicht, und

Fig. 8 ein weiteres Verfahrensschema, welches ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Unterdrückung eines Spiegelbilds veranschaulicht.

[0019] **Fig. 1** zeigt ein Fahrzeug **1**, in dem gezeigten Ausführungsbeispiel ein Automobil. Das Fahrzeug **1** umfasst ein Kamerasystem **2**, welches wiederum eine Kamera **3** und eine Bildauswerteeinheit **4**

aufweist. Außerdem kann das Kamerasystem 2, wie durch Fig. 1 gezeigt, eine Prozessoreinheit 5 umfassen. Die Bildauswerteeinheit 4 und die Prozessoreinheit 5 können auch in einer gemeinsamen Einheit zusammengefasst sein.

[0020] Wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich, kann die Kamera 3 in einem Innenraum 6 des Fahrzeugs 1 angeordnet sein, und zwar insbesondere in einem Bereich hinter einer Windschutzscheibe 7 des Fahrzeugs 1. Mittels der Kamera 3 kann in einem Verfahrensschritt 10 (vgl. Fig. 7) durch die Windschutzscheibe 7 eine Bildfolge von einer äußeren Umgebung 8 des Fahrzeugs 1 aufgenommen werden, wobei die Bildfolge mehrere Außenaufnahmen (Fig. 4) umfasst, und wobei die Außenaufnahmen zeitlich aufeinanderfolgend gemacht werden. Ein möglicher Erfassungsbereich der Kamera 3 ist in Fig. 2 durch gestrichelte Linien verdeutlicht.

[0021] Während die Außenaufnahmen mittels der Kamera 3 gemacht werden, kann es vorkommen, dass auf einer Innenseite 9 der Windschutzscheibe 7 ein störendes und daher unerwünschtes Spiegelbild 10 entsteht. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel entsteht das Spiegelbild 10 durch eine Reflektion eines Gegenstands 11 auf der Innenseite 9 der Windschutzscheibe 7, wobei sich der Gegenstand 11 auf einem Armaturenbrett 12 befindet, welches in dem Innenraum 6 des Fahrzeugs 1 angeordnet ist. Bei dem Gegenstand 11 kann es sich beispielsweise um eine (insbesondere helle) Zeitschrift, einen Behälter oder Ähnliches handeln. Weiterhin kann das Spiegelbild 10 auch durch eine Reflektion des Armaturenbretts 12 auf der Innenseite 9 der Windschutzscheibe 7 allein entstehen, ohne dass sich auf dem Armaturenbrett 12 ein Gegenstand 11 befinden muss.

[0022] Das störende Spiegelbild 10 ist in den Außenaufnahmen statisch, wohingegen ein Nutzbild während der Fahrt des Fahrzeugs 1 eine bewegte Szene abbildet. Unter dem „Nutzbild“ kann dabei ein Bildbereich der Außenaufnahme 13 verstanden werden, wobei dieser Bildbereich nicht das störende Spiegelbild 10 beinhaltet. Bezugnehmend auf Fig. 4 zeigt die Außenaufnahme 13 das Spiegelbild 10, welches aufgrund einer Reflektion des Gegenstands 11 auf der Innenseite 9 der Windschutzscheibe 7 entsteht (Fig. 2).

[0023] Das Spiegelbild 10 ist in der durch Fig. 4 gezeigten Außenaufnahme 13 und auch in anderen (nicht gezeigten) Außenaufnahmen der Bildfolge statisch. Weiterhin zeigt die durch Fig. 4 dargestellte Außenaufnahme 13 eine Straße 14, auf welcher sich das Fahrzeug 1 vorwärts bewegt, wobei mittels der Kamera 3 ein Vorausbereich des Fahrzeugs 1 in den einzelnen Außenaufnahmen 13 aufgenommen wird. An seitlichen Rändern 15 der Straße 14 befinden sich Leitpfosten 16, welche sich bei einer Vorausbewe-

gung des Fahrzeugs 1 auf das Fahrzeug 1 zu bewegen, was in Fig. 4 durch Hilfspfeile verdeutlicht ist, welche sich jedoch nicht in den Außenaufnahmen 13 befinden.

[0024] Mittels der Bildauswerteeinheit 4 der Kamera 3 kann in einem Verfahrensschritt 20 das störende Spiegelbild 10 als ein statisches Objekt innerhalb der Außenaufnahmen 13 erkannt werden. Entsprechende Bildanteile 17 in den Außenaufnahmen 13 erkennt die Bildauswerteeinheit 4 dabei als statische Bildanteile 17. Das Erkennen der statischen Bildanteile 17 in den Außenaufnahmen 13 kann dabei beispielsweise durch zeitliche Mittelwertbildung erfolgen, durch Bestimmen eines optischen Flusses innerhalb der Außenaufnahmen 13 und/oder basierend auf vorbekannten Strukturen (z.B. das Armaturenbrett 12 oder der Gegenstand 11), welche in einer Bilddatei abgelegt sind, auf welche die Bildauswerteeinheit 4 der Kamera 3 zugreifen kann. Mittels der Bildauswerteeinheit 4 können die erkannten statischen Bildanteile 17 in den Außenaufnahmen 13 in einem nachfolgenden Verfahrensschritt 30 subtraktiv entfernt werden (vgl. Fig. 7 und die erste modifizierte Außenaufnahme 13' in Fig. 5), was durch die Bildauswerteeinheit 4 mittels Methoden der Bildverarbeitung erfolgen kann. Durch die subtraktive Entfernung entsteht eine zweite modifizierte Außenaufnahme 13" (Fig. 6), welche beispielsweise in einem weiteren Verfahrensschritt 40 auf einem Anzeigegerät (nicht gezeigt) innerhalb des Innenraums 6 des Fahrzeugs 1 angezeigt werden kann. Die zweite modifizierte Außenaufnahme 13" enthält das störende Spiegelbild 10 nicht mehr.

[0025] Fig. 3 zeigt eine alternative Konfiguration eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Kamerasystems 2', welches beispielsweise in dem Fahrzeug 1 nach Fig. 1 zum Einsatz kommen kann. Das Kamerasystem 2' nach Fig. 3 umfasst eine erste Kamera 3.1 mit einer ersten Bildauswerteeinheit 4.1, eine zweite Kamera 3.2 und eine Prozessoreinheit 5. Die zweite Kamera 3.2 kann eine zweite Bildauswerteeinheit 4.2 umfassen. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Prozessoreinheit 5 in der ersten Kamera 3.1 angeordnet. Alternativ kann die Prozessoreinheit 5 jedoch auch außerhalb der ersten Kamera 3.1, z.B. innerhalb der zweiten Kamera 3.2 angeordnet sein.

[0026] Die erste Kamera 3.1 kann in dem Innenraum 6 des Fahrzeugs 1 angeordnet sein, und zwar insbesondere in dem Bereich hinter der Windschutzscheibe 7 des Fahrzeugs 1. Mittels der ersten Kamera 3.1 kann in einem Verfahrensschritt 100a (vgl. Fig. 8) durch die Windschutzscheibe 7 eine Bildfolge von einer äußeren Umgebung 8 des Fahrzeugs 1 aufgenommen werden, wobei die Bildfolge mehrere Außenaufnahmen (Fig. 4) umfasst, und wobei die Außenaufnahmen zeitlich aufeinanderfolgend ge-

macht werden. Ein möglicher Erfassungsbereich der ersten Kamera **3.1** ist in **Fig. 3** mit gestrichelten Linien verdeutlicht. Wie im Zusammenhang mit dem Ausführungsbeispiel nach **Fig. 2** beschrieben, kann während die Außenaufnahmen **13** gemacht werden, ein störende Spiegelbild **10** auf der Innenseite **9** der Windscheibe **7** entstehen.

[0027] Um das störende Spiegelbild **10** aus den Außenaufnahmen **13** zu entfernen, kann in einem Verfahrensschritt **100b** mittels der zweiten Kamera **3.2** eine Bildfolge mit mehreren Innenaufnahmen (nicht gezeigt) aufgenommen werden, wobei die Innenaufnahmen eine Abbildung des in dem Innenraum **6** des Fahrzeugs **1** angeordneten Armaturenbretts **12** beinhalten. Sofern sich ein Gegenstand **11** auf dem Armaturenbrett **12** befindet, wird dieser ebenfalls von der zweiten Kamera **3.2** erfasst. Die zweite Kamera **3.2** ist innerhalb des Innenraums **6** des Fahrzeugs **1** entsprechend angeordnet, um das Armaturenbrett **12** bzw. einen auf dem Armaturenbrett **12** befindlichen Gegenstand **11** zu erfassen. Ein möglicher Erfassungsbereich der zweiten Kamera ist in **Fig. 3** durch gestrichelte Linien verdeutlicht. Die Verfahrensschritte **100a** und **100b** können insbesondere zeitgleich durchgeführt werden.

[0028] Mittels der Prozessoreinheit **5** können in einem weiteren Verfahrensschritt **200** mittels der Prozessoreinheit **5** die Innenaufnahmen der zweiten Kamera **3.2** an die Außenaufnahmen der ersten Kamera **3.1** angeglichen werden. Mittels der ersten Bildauswerteeinheit **4.1** der ersten Kamera **3.1** und/oder mittels der zweiten Bildauswerteeinheit **4.2** der zweiten Kamera **3.2** können in einem weiteren Verfahrensschritt **300** Bildanteile aus den Außenaufnahmen **13** extrahiert werden, sodass eine modifizierte Außenaufnahmen **13''** - wie durch **Fig. 6** gezeigt - entsteht. Dabei können insbesondere diejenigen Bildanteile extrahiert werden, welche durch eine Spiegelung des Armaturenbretts **12** entstehen, oder welche durch Gegenstände **11** entstehen, welche sich auf dem Armaturenbrett befinden (vgl. die modifizierte Außenaufnahmen **13'** in **Fig. 5**). Weiterhin kann die modifizierte Außenaufnahmen **13''** nach **Fig. 6** in einem weiteren Verfahrensschritt **400** auf einem Anzeigegerät (nicht gezeigt) innerhalb des Innenraums **6** des Fahrzeugs **1** angezeigt werden.

Patentansprüche

1. Kamerasystem (2) für ein Fahrzeug (1), das Kamerasystem (2) umfassend eine Kamera (3) und eine Bildauswerteeinheit (4), wobei
- die Kamera (3) dazu eingerichtet ist, in einem Innenraum (6) des Fahrzeugs (1) hinter einer Scheibe (7) des Fahrzeugs (1) angeordnet zu sein, sodass die Kamera (3) durch die Scheibe (7) eine Bildfolge mit mehreren Außenaufnahmen (13) einer äußeren Umgebung (8) des Fahrzeugs (1) aufnehmen kann, und

- die Bildauswerteeinheit (4) dazu eingerichtet ist, statische Bildanteile, die durch Spiegelungen in die Außenaufnahmen (13) projiziert sind, (17) in den Außenaufnahmen (13) der Bildfolge zu erkennen und die erkannten statischen Bildanteile (17) aus den Außenaufnahmen (13) der Bildfolge zu extrahieren.

2. Kamerasystem (2) nach Anspruch 1, wobei die Bildauswerteeinheit (4) dazu eingerichtet ist, die statischen Bildanteile (17) in den Außenaufnahmen (13) der Bildfolge durch eine zeitliche Mittelwertbildung der Außenaufnahmen (13) der Bildfolge zu erkennen.

3. Kamerasystem (2) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Bildauswerteeinheit (4) dazu eingerichtet ist, die statischen Bildanteile (17) in den Außenaufnahmen (13) der Bildfolge durch Bestimmen eines optischen Flusses innerhalb der Außenaufnahmen (13) der Bildfolge zu erkennen.

4. Kamerasystem (2) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Bildauswerteeinheit (4.1, 4.2) dazu eingerichtet ist, die statischen Bildanteile (17) in den Außenaufnahmen (13) der Bildfolge basierend auf vorbekannten Strukturen (11, 12) zu erkennen, wobei die vorbekannten Strukturen (11, 12) in einer Bilddatei abgelegt sind, auf welche die Kamera (3) zugreifen kann.

5. Kamerasystem (2') für ein Fahrzeug (1), das Kamerasystem (2') umfassend eine erste Kamera (3.1), eine Bildauswerteeinheit (4.1), eine zweite Kamera (3.2) und eine Prozessoreinheit (5), wobei

- die erste Kamera (3.1) dazu eingerichtet ist, in einem Innenraum (6) des Fahrzeugs (1) hinter einer Scheibe (7) des Fahrzeugs (1) angeordnet zu sein, sodass die erste Kamera (3.1) durch die Scheibe (7) eine Bildfolge mit mehreren Außenaufnahmen (13) einer äußeren Umgebung (8) des Fahrzeugs (1) aufnehmen kann,

- die zweite Kamera (3.2) dazu eingerichtet ist, in dem Innenraum (6) des Fahrzeugs (1) angeordnet zu sein, sodass die zweite Kamera (3.2) eine Bildfolge mit mehreren Innenaufnahmen eines in dem Innenraum (7) des Fahrzeugs (1) angeordneten Armaturenbretts (12) aufnehmen kann, und

- die Prozessoreinheit (5) dazu eingerichtet ist, die Innenaufnahmen an die Außenaufnahmen (13) anzugleichen und

- die Bildauswerteeinheit (4.1, 4.2) dazu eingerichtet ist, Bildanteile in den Außenaufnahmen (13), welche durch Spiegelung des Armaturenbretts (12) oder von auf dem Armaturenbrett (12) befindlichen Gegenständen (11) an der Scheibe (7) entstehen, aus den Außenaufnahmen (13) zu extrahieren.

6. Verfahren zur Unterdrückung eines Spiegelbilds (10), wobei eine Kamera (3) in einem Innenraum (6) eines Fahrzeugs (1) hinter einer Scheibe (7) des Fahrzeugs (1) angeordnet ist und durch die Schei-

be (7) eine Bildfolge mit mehreren Außenaufnahmen (13) einer äußeren Umgebung (8) des Fahrzeugs (1) aufnimmt, das Verfahren umfassend:

- Erkennen statischer Bildanteile (17) in den Außenaufnahmen (13) der Bildfolge mittels einer Bildauswerteeinheit (4) der Kamera (3), wobei die statischen Bildanteile (17) durch Spiegelungen in die Außenaufnahmen (13) projiziert sind, und
- Extrahieren der erkannten statischen Bildanteile (17) aus den Außenaufnahmen (13) der Bildfolge mittels der Bildauswerteeinheit (4).

7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei das Erkennen der statischen Bildanteile (17) in den Außenaufnahmen (13) der Bildfolge durch zeitliches Mittelwertbilden der Außenaufnahmen der Bildfolge mittels der Bildauswerteeinheit (4) erfolgt.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, wobei das Erkennen der statischen Bildanteile (17) in den Außenaufnahmen (13) der Bildfolge durch Bestimmen eines optischen Flusses innerhalb der Außenaufnahmen (13) der Bildfolge mittels der Bildauswerteeinheit (4) erfolgt.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei das Erkennen der statischen Bildanteile (17) in den Außenaufnahmen (13) der Bildfolge basierend auf vorbekannten Strukturen (11, 12) mittels der Bildauswerteeinheit (4) erfolgt, wobei die vorbekannten Strukturen (11,12) in einer Bilddatei abgelegt sind, auf welche die Kamera (3) zugreifen kann.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei die vorbekannten Strukturen (11, 12) durch maschinelle Lernverfahren ermittelt werden.

11. Verfahren zur Unterdrückung eines Spiegelbilds (10), wobei

- eine erste Kamera (3.1) in einem Innenraum (6) eines Fahrzeugs (1) hinter einer Scheibe (7) des Fahrzeugs (1) angeordnet ist und durch die Scheibe (7) eine Bildfolge mit mehreren Außenaufnahmen (13) einer äußeren Umgebung (8) des Fahrzeugs (1) aufnimmt, und
- eine zweite Kamera (3.2) in dem Innenraum (6) des Fahrzeugs (1) angeordnet ist und eine Bildfolge mit mehreren Innenaufnahmen eines in dem Innenraum (6) des Fahrzeugs (1) angeordneten Armaturenbretts (12) aufnimmt, das Verfahren umfassend:
 - Angleichen der Innenaufnahmen an die Außenaufnahmen (13) mittels einer Prozessoreinheit (5) und
 - Extrahieren von Bildanteilen (17) in den Außenaufnahmen, welche durch Spiegelung des Armaturenbretts (12) oder von auf dem Armaturenbrett (12) befindlichen Gegenständen (11) an der Scheibe (7) entstehen, aus den Außenaufnahmen (13) mittels einer Bildauswerteeinheit (4.1, 4.2).

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

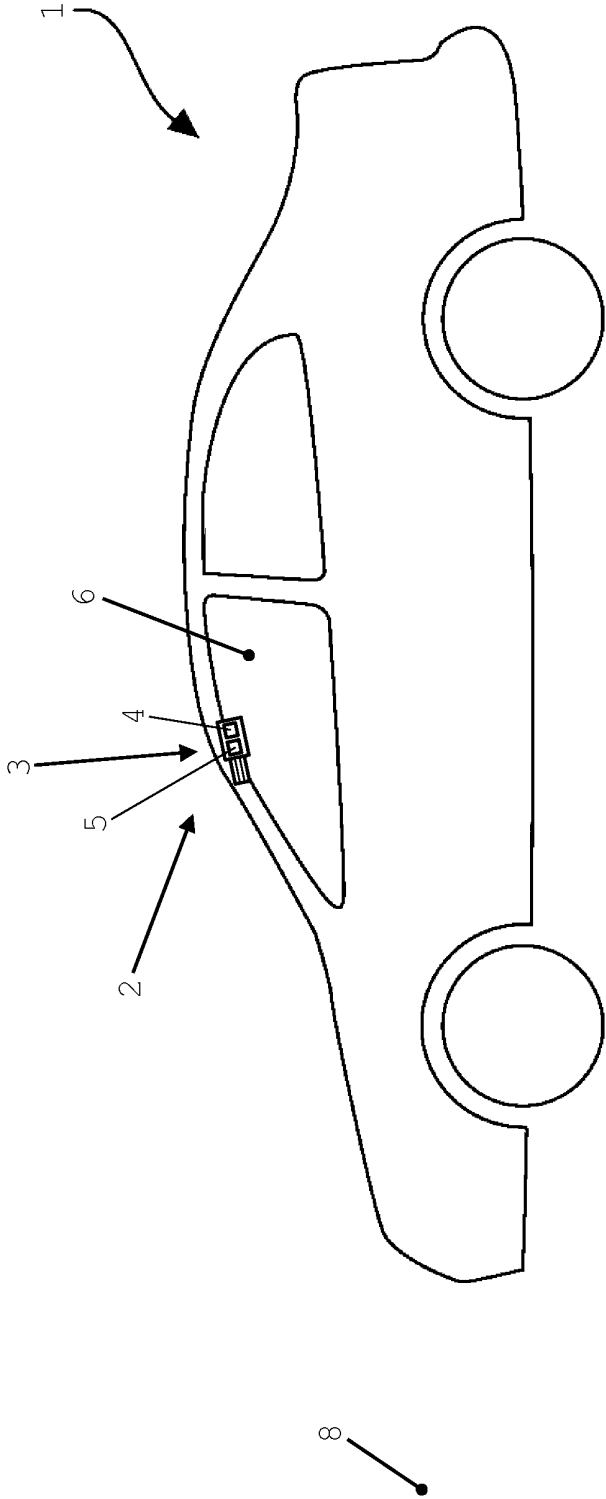


Fig. 2

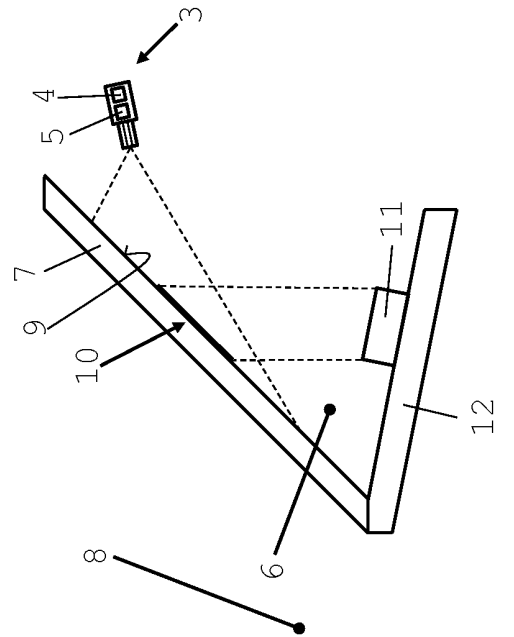


Fig. 3

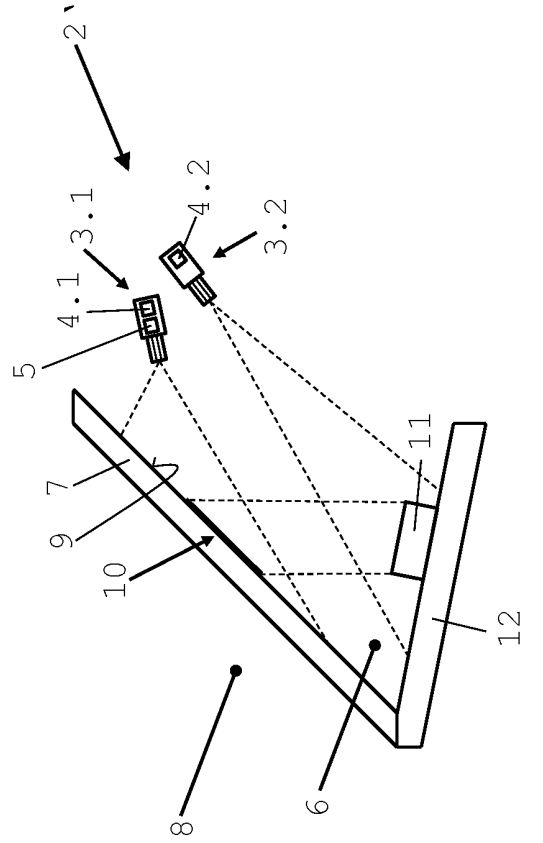


Fig. 4

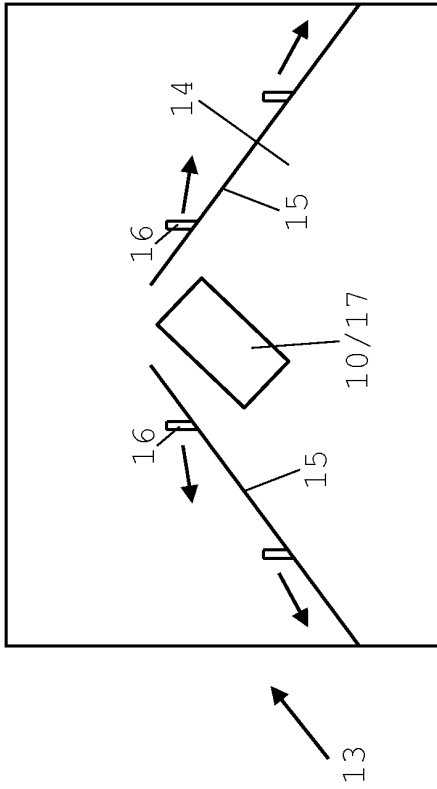


Fig. 5

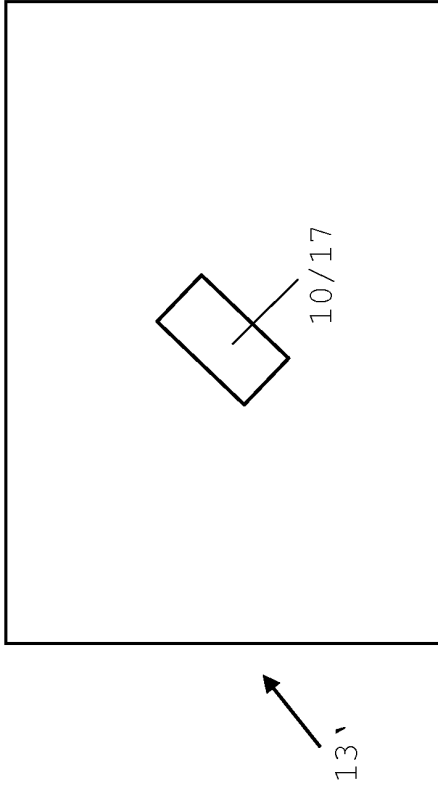


Fig. 6

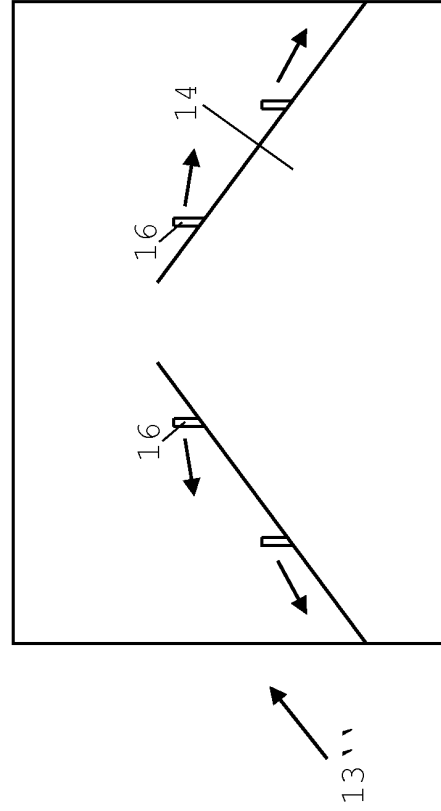


Fig. 7

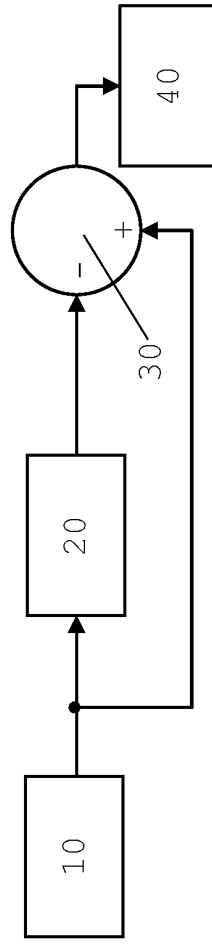


Fig. 8

