



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2010 009 889.2**

(22) Anmeldetag: **02.03.2010**

(43) Offenlegungstag: **08.09.2011**

(51) Int Cl.: **E05F 15/20 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**GM Global Technology Operations LLC , (n. d.
Ges. d. Staates Delaware), Detroit, Mich., US**

(74) Vertreter:

Strauß, Peter, 65193, Wiesbaden, DE

(72) Erfinder:

**Böhme, Aiko, 55218, Ingelheim, DE; Bald, Heiko,
64397, Modautal, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

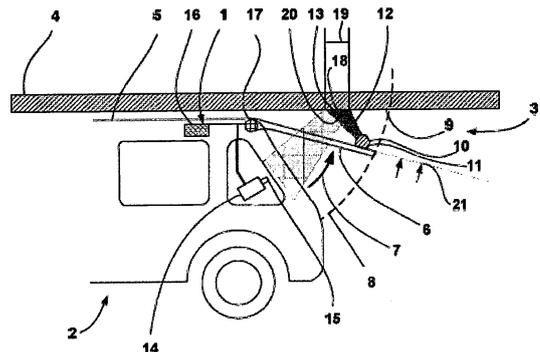
DE	10 2006 051487	B3
DE	103 40 592	A1
DE	102 32 413	A1
US	2009/00 00 196	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Vermeidung einer Kollision einer schwenkbaren Fahrzeugklappe**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zur Vermeidung einer Kollision einer schwenkbaren Fahrzeugklappe (6) eines Fahrzeugs (2) mit einem in deren Schwenkraum (8) befindlichen Hindernis (9), mit einer Steuereinheit (17), die die Schwenkbewegung der Fahrzeugklappe (6) steuert, und mit einer mit der Schwenkbewegung gekoppelten Beleuchtungseinrichtung (10), die Licht (12) in den Schwenkraum (8) abstrahlt, wobei die Steuereinheit (17) abhängig von der Reflektion (13) des abgestrahlten Lichts (12) an dem Hindernis (9) in die Schwenkbewegung eingreift.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, die ausschließlich oder neben weiteren Funktionen zur Vermeidung von Kollisionen zwischen einer schwenkbaren Klappe eines Fahrzeugs, wie z. B. Hauben oder Türen, mit Objekten bzw. Hindernissen dient, die sich im Schwenkraum der Fahrzeugklappe befinden.

[0002] Eine Vorrichtung zum Kollisionsschutz einer Heckklappe eines Fahrzeugs ist der Internationalen Offenlegungsschrift WO 2009/092168 A1 zu entnehmen, die ein Fahrerassistenzsystem u. a. zum Schutz der Heckklappe eines Fahrzeugs beschreibt. Die dortige Vorrichtung umfasst eine Bildgebungseinrichtung, die ein oder mehrere Objekte in der Umgebung der Heckklappe detektiert. Die die detektierten Objekte repräsentierenden Daten werden durch einen Algorithmus in Informationen umgewandelt, die den dreidimensionalen Umgebungsraum der Heckklappe darstellen. Über diese Informationen kann u. a. auch der Abstand zwischen der Heckklappe und einem in der Umgebung befindlichen Objekt bestimmt werden. Unterschreitet dieser Abstand einen vorgegebenen Wert, so dass eine Kollision zwischen Heckklappe und Objekt zu befürchten ist, erfolgt eine Warnung durch akustisch oder optisch wahrnehmbare Signale und ein Unterbrechen der Öffnungsbewegung der Heckklappe. Allerdings ist der Algorithmus zur Umwandlung der Objektdaten in den dreidimensionalen Raum repräsentierende Informationen aufwändig und erfordert eine hohe Rechenleistung, so dass es zu einem verzögerten Ansprechen der Schutzvorrichtung und somit zu einem verspäteten Stoppen der Bewegung der Heckklappe kommen kann. Außerdem können Messungenauigkeiten in einer vergleichsweise ungenauen Abstandsbestimmung resultieren; dies ist insbesondere in nicht optimalen Beleuchtungssituationen z. B. in einer Tiefgarage zu befürchten, in denen die Auflösung bzw. die gelieferten Bilddaten ungenau sind. Damit ist die Gefahr nicht ausgeschlossen, dass Kollisionen nicht erkannt werden.

[0003] Der Erfindung liegt vor diesem Hintergrund die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Vermeidung einer Kollision einer schwenkbaren Fahrzeugklappe, insbesondere einer Heckklappe, eines Fahrzeugs mit in ihrem Schwenkraum befindlichen Objekten oder Hindernissen anzugeben, die sich durch eine besonders hohe Genauigkeit und Zuverlässigkeit auch bei nicht optimalen Lichtverhältnissen auszeichnen.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0005] Demgemäß umfasst die erfindungsgemäße Vorrichtung eine Steuereinheit, die die Schwenkbewegung der Fahrzeugklappe steuert, und eine mit der Schwenkbewegung gekoppelte Beleuchtungseinrichtung, die Licht in den Schwenkraum abstrahlt, wobei die Steuereinheit abhängig von der Reflektion des abgestrahlten Lichts an dem Hindernis in die Schwenkbewegung eingreift.

[0006] Ein erster wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht in der relativ einfachen Ermittlung des aktuellen Abstands zwischen der Fahrzeugklappe und einem etwaigen Hindernis oder Objekt, das sich bewegungsstörend im Schwenkraum befindet. Ein weiterer erheblicher Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung besteht in der mit einer sehr hohen Genauigkeit und Zuverlässigkeit – auch bei ungünstigen Lichtverhältnissen – Erfassung des Abstandes der Fahrzeugklappe zu einem Hindernis und der damit verbesserten kollisionsvermeidenden Steuerung der Fahrzeugklappe.

[0007] Die Abstandsbestimmung zwischen Fahrzeugklappe und Hindernis kann beispielsweise über die Intensität des Anteils des Lichts erfolgen, das das Hindernis zur Erfassungseinheit hin reflektiert. Ein besonders bedeutsamer praktischer Anwendungsfall ist das Parken eines Fahrzeugs in einer Tiefgarage. Tiefgaragen weisen häufig eine relativ niedrige Decke bzw. horizontale obere Begrenzung des Tiefgaragenraums auf. Wird die Heckklappe eines Fahrzeugs in solch einer Garage beispielsweise automatisch geöffnet, besteht die Gefahr, dass die Heckklappe gegen die Decke des Tiefgaragenraums stößt. Die Steuereinheit vermeidet gemäß der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine Kollision zwischen Heckklappe und Decke, indem sie die Schwenkbewegung der Heckklappe verhindert oder unterbricht.

[0008] Weitere Einzelheiten, Aspekte und Vorteile der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche, der Zeichnungen und deren jeweiliger Beschreibung.

[0009] In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Beleuchtungseinrichtung eine Fahrzeugleuchte, besonders bevorzugt eine Fahrzeugrückleuchte. Durch diese Ausgestaltung wird ein im Fahrzeug in der Regel schon vorhandenes Beleuchtungselement in vorteilhafter Weise in zusätzlicher Funktion genutzt, nämlich um Licht in den Schwenkraum abzustrahlen.

[0010] Die Kopplung mit der Schwenkbewegung der Fahrzeugklappe ist nach einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung besonders einfach dadurch realisierbar, dass die Beleuchtungseinrichtung an der Fahrzeugklappe angeordnet ist.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist eine Erfassungseinrichtung vorgese-

hen, die zumindest Anteile des abgestrahlten Lichts erfasst, die an dem Hindernis reflektiert werden. In vorteilhafter Weise sind so im Fahrzeug bereits vorhandene Einrichtungen zum Erfassen der Fahrzeugumgebung nutzbar. Denkbar ist beispielsweise die Verwendung von im Fahrzeug vorhandenen Sensorensystemen, wie z. B. im Fahrzeug vorhandene Einparkensoren.

[0012] Gemäß einer anderen zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Erfassungseinrichtung ein Kamerasystem. In dieser Ausgestaltung können im oder am Fahrzeug vorhandene Kamerasysteme zum Erfassen der Fahrzeugumgebung genutzt werden. Ein Kamerasystem bietet zudem den Vorteil, dass die erfassten Informationen auf einer Anzeigeeinheit dargestellt werden können. Ein Fahrzeugführer kann somit schon vor dem Start der Schwenkbewegung der Fahrzeugklappe mögliche Hindernisse erkennen und entsprechend reagieren.

[0013] Nach einer besonders bevorzugten Ausführung der Erfindung bildet das in den Schwenkraum abgestrahlte Licht auf dem Hindernis ein Lichtmuster ab, wobei die Erfassungseinrichtung Informationen generiert, die das abgebildete Lichtmuster repräsentieren, und wobei eine Auswerteeinheit diese Informationen dahingehend auswertet, ob ein kollisionsvermeidendes Eingreifen der Steuereinheit in die Schwenkbewegung der Fahrzeugklappe erforderlich ist. Anhand des Lichtmusters können, insbesondere wenn dieses eine symmetrische geometrische Struktur aufweist, in vorteilhafter Weise besonders präzise Rückschlüsse auf den Abstand zwischen Fahrzeugklappe und Hindernis gezogen werden.

[0014] Das Lichtmuster kann in unterschiedlichen Formen ausgeführt sein. Denkbar ist beispielsweise ein Lichtmuster, das auf einem Hindernis mit glatter Oberfläche eine vorgegebene Struktur aus einer Menge von Leuchtpunkten, die zueinander vorgegebene Abstände beispielsweise in Form von konzentrischen Kreisen aufweisen, abbildet.

[0015] In Abhängigkeit des Abstandes zwischen Hindernisses und Fahrzeugklappe ändern sich die Abstände der Leuchtpunkte oder Geometrien zueinander bzw. die Größe und/oder Form des Abbildes. Damit kann auf die geometrische Form des Hindernisses geschlossen werden. Weist ein Hindernis eine bestimmte geometrische Form auf, liegen sich der Heckklappe entgegenstreckende Bereiche des Hindernisses näher bei der Heckklappe als andere Bereiche. Dies wird repräsentiert durch die Abstände zwischen den Leuchtpunkten, die die Erfassungseinrichtung erfasst. Über einen entsprechenden Auswertalgorithmus kann somit auf die geometrische Form eines Hindernisses geschlossen werden.

[0016] Bevorzugt wertet deshalb die Auswerteeinheit die Größe und/oder die Form des auf dem Hindernis gebildeten Lichtmusters aus.

[0017] Die Auswertung der Größe des auf dem Hindernis abgebildeten Lichtmusters stellt eine besonders einfache Lösung dar, um durch Größenbestimmung vorgegebener Strukturen des Lichtmusters auf einen Abstand zwischen Fahrzeugklappe und Hindernis zu schließen.

[0018] Entsprechend kann durch die Auswertung von Formänderungen bzw. Verzerrungen des Lichtmusters auf den Abstand und die Form des Hindernisses geschlossen werden.

[0019] Algorithmen, die für die hier genannten Zwecke zur Auswertung der Lichtmuster geeignet sind, sind an sich bekannt und beispielsweise den Veröffentlichungen von Ernst D. Dickmanns „Dynamic Vision for Perception and Control of Motion“ und/oder Bernd Jähne „Digitale Bildverarbeitung“ zu entnehmen.

[0020] Das abgestrahlte Licht kann beispielsweise als ein sich in Abstrahlrichtung öffnender homogener Lichtkegel ausgeführt sein. Dadurch kann die Beleuchtungseinrichtung, die in den Schwenkraum Licht abstrahlt, besonders einfach aufgebaut sein. Der Lichtkegel bildet auf dem Hindernis eine durch den Rand des Lichtkegels begrenzte Leuchtfläche. Damit ist anhand der Größe dieser Leuchtfläche der Abstand zwischen der Heckklappe und einem Hindernis bestimmbar. Mit anderen Worten: Mit abnehmendem Abstand zwischen Fahrzeugklappe und Hindernis vermindert sich die vom Lichtkegel auf dem Hindernis gebildete kreis- oder ellipsenförmige Leuchtfläche (Abbild).

[0021] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung unterbricht die Steuereinheit die Schwenkbewegung der Fahrzeugklappe, wenn das reflektierte Licht eine Kollision erwarten lässt. Durch diese Ausführung der Erfindung wird eine Kollision zwischen der Heckklappe eines Fahrzeugs und einem sich im Schwenkraum befindlichen Hindernis besonders zuverlässig verhindert.

[0022] Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer Zeichnung beispielhaft weiter erläutert. Dabei sind in den Figuren gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit denselben Bezugszeichen versehen. Es zeigen:

[0023] [Fig. 1](#) ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung und

[0024] [Fig. 2](#) ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0025] **Fig. 1** zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung **1** als Teil eines Fahrzeugs **2**, das in einem Parkraum **3** parkt, dessen Decke **4** im Vergleich zum Dach **5** des Fahrzeugs **2** nur relativ geringfügig höher liegt.

[0026] Eine Fahrzeugklappe, nämlich die Heckklappe **6**, des Fahrzeugs **2** kann eine automatische, d. h. z. B. durch eine Gasdruckfeder oder einen Servomotor angetriebene, Schwenkbewegung **7** durch einen Schwenkraum **8** ausführen. In der dargestellten Situation droht die Heckklappe **6** gegen die Decke **4** des Raums **3** zu stoßen. Die Decke **4** des Raums **3** stellt somit ein Objekt oder Hindernis **9** dar, welches eine Kollision mit der Heckklappe **6** befürchten lässt.

[0027] Eine Beleuchtungseinrichtung **10** in Form einer Fahrzeugrückleuchte **11** strahlt in den Schwenkraum **8** Licht **12** ab. Das Licht bildet einen Lichtfleck auf der Decke **4**, die zumindest Teile des abgestrahlten Licht reflektiert. Diese Reflektion **13** ist zumindest teilweise in Richtung einer Erfassungseinrichtung **14** zum Überwachen des Schwenkraums gerichtet. Ein Kamerasystem **15** ist integraler Teil der Einrichtung **14**. Die Einrichtung **14** generiert Informationen, die die Reflektion **13** repräsentieren und von einer Auswerteeinheit **16** dahingehend ausgewertet werden, ob ein Eingriff hinsichtlich der Steuerung der öffnenden Schwenkbewegung der Heckklappe **6** durch eine Steuereinheit **17** notwendig ist.

[0028] Das in den Schwenkraum **8** abgestrahlte Licht **12** bildet einen sich in Abstrahlrichtung öffnenden Lichtkegel **18**. Anhand der Größe **19** eines an der Decke **4** reflektierten Lichtkegels bzw. eines dort – also auf dem Hindernis **4** – abgebildeten Lichtflecks **20** kann die Auswerteeinheit **16** die den Lichtkegel bzw. den Lichtfleck repräsentierenden Informationen dahingehend auswerten, ob die Steuereinheit **17** in die Bewegung der Heckklappe **6** – zum Beispiel durch Stoppen **21** der Schwenkbewegung – eingreifen muss.

[0029] Die in **Fig. 2** gezeigte Variante einer erfindungsgemäßen Vorrichtung ist im Wesentlichen wie die in **Fig. 1** gezeigte Vorrichtung aufgebaut. Wie bei der in **Fig. 1** gezeigten Ausführungsform beschreibt die Heckklappe **6** des Fahrzeugs **2** eine Schwenkbewegung in den Schwenkraum **8**. Die Beleuchtungseinrichtung **10** strahlt Licht **12** in den Schwenkraum **8** ab und bildet auf einem Hindernis **30** ein Lichtmuster **31**.

[0030] In dem in **Fig. 2** gezeigten Beispiel ist das Hindernis **30** von einem im Querschnitt gezeigten Rohr **32** gebildet, das im wesentlichen quer zur Fahrzeuglängsachse, also parallel zu einer Randachse **33** des Fahrzeugs **2** und über der Heckklappe **6** verläuft. Die Einrichtung **14** zum Erfassen des Schwenkraums erfasst von dem Hindernis **30** reflektiertes Licht **34**. Dabei wird insbesondere die Größe **35** und Form **36**

des auf dem Hindernis **30** gebildeten Leuchtmusters **31** erfasst. Die Auswerteeinheit **16** wertet die von der Einrichtung **14** generierten Informationen dahingehend aus, ob eine Steuerung der Schwenkbewegung notwendig ist.

[0031] Während zumindest in der zusammenfassenden Beschreibung und in dem speziellen Beschreibungsteil und der zeichnerischen Darstellung nur einige Ausführungsbeispiele dargestellt sind, ist für den Fachmann ersichtlich, dass eine Vielzahl von Variationsmöglichkeiten der Erfindung besteht. Es ist ebenso ersichtlich, dass die dargestellten Ausführungen nur beispielhaft zu verstehen sind und den Umfang, die Anwendbarkeit oder die Konfiguration der Erfindung in keiner Weise beschränken sollen. Vielmehr vermitteln die allgemeine Beschreibung, der spezielle Beschreibungsteil und die zeichnerische Darstellung dem Fachmann eine Anleitung, die es ihm erlaubt, die Erfindung in wenigstens einer Ausführungsform umzusetzen, wobei selbstverständlich verschiedene Abwandlungen in der Funktion und Anordnung der einzelnen in dem/den Ausführungsbeispiel/en beschriebenen Elementen vorgenommen werden können, ohne den durch die nachfolgenden Patentansprüche und deren äquivalent beanspruchten Schutzbereich zu verlassen.

Bezugszeichenliste

1	Vorrichtung
2	Fahrzeug
3	Parkraum
4	Decke
5	Dach
6	Heckklappe
7	Schwenkbewegung
8	Schwenkraum
9	Hindernis
10	Beleuchtungseinrichtung
11	Fahrzeugrückleuchte
12	Licht
13	Licht
14	Einrichtung
15	Kamerasystem
16	Auswerteeinheit
17	Steuereinheit
18	Lichtkegel
19	Größe des Lichtkegels
20	Lichtkegel
21	Stoppen
30	Hindernis
31	Lichtmuster
32	Rohr
33	Radachse
34	Licht
35	Größe
36	Form

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 2009/092168 A1 [\[0002\]](#)

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Vermeidung einer Kollision einer schwenkbaren Fahrzeugklappe (6) eines Fahrzeugs (2) mit einem in deren Schwenkraum (8) befindlichen Hindernis (9)

– mit einer Steuereinheit (17), die die Schwenkbewegung der Fahrzeugklappe (6) steuert, und
 – mit einer mit der Schwenkbewegung gekoppelten Beleuchtungseinrichtung (10), die Licht (12) in den Schwenkraum (8) abstrahlt,
 – wobei die Steuereinheit (17) abhängig von der Reflexion (13) des abgestrahlten Lichts (12) an dem Hindernis (9) in die Schwenkbewegung eingreift.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
 – wobei die Beleuchtungseinrichtung (10) eine Fahrzeugleuchte (11) umfasst.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2,
 – wobei die Fahrzeugleuchte (11) eine Fahrzeugrückleuchte ist.

4. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1, 2 oder 3,
 – wobei die Beleuchtungseinrichtung (10) an der Fahrzeugklappe (6) angeordnet ist.

5. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1, 2, 3 oder 4,
 – wobei eine Erfassungseinrichtung (14) vorgesehen ist, die Licht (13) erfasst, das an dem Hindernis (9) reflektiert wird.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5,
 – wobei die Erfassungseinrichtung (14) ein Kamerasystem (15) umfasst.

7. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche,
 – wobei das in den Schwenkraum (8) abgestrahlte Licht (12) auf dem Hindernis (30) ein Lichtmuster (31) abbildet,
 – wobei die Erfassungseinrichtung (14) Informationen generiert, die das abgebildete Lichtmuster (31) repräsentieren, und
 – wobei eine Auswerteeinheit (16) diese Informationen dahingehend auswertet, ob ein kollisionsvermeidendes Eingreifen der Steuereinheit (17) in die Schwenkbewegung erforderlich ist.

8. Vorrichtung nach Anspruche 7,
 – wobei die Auswerteeinheit (16) die Größe (35) des auf dem Hindernis (30) gebildeten Lichtmusters (31) auswertet.

9. Vorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 7 oder 8,

– wobei die Auswerteeinheit (16) die Form (36) des auf dem Hindernis (30) gebildeten Lichtmusters (31) auswertet.

10. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche,
 – wobei die Steuereinheit (17) die Schwenkbewegung unterbricht, wenn das reflektierte Licht (13) eine Kollision erwarten lässt.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

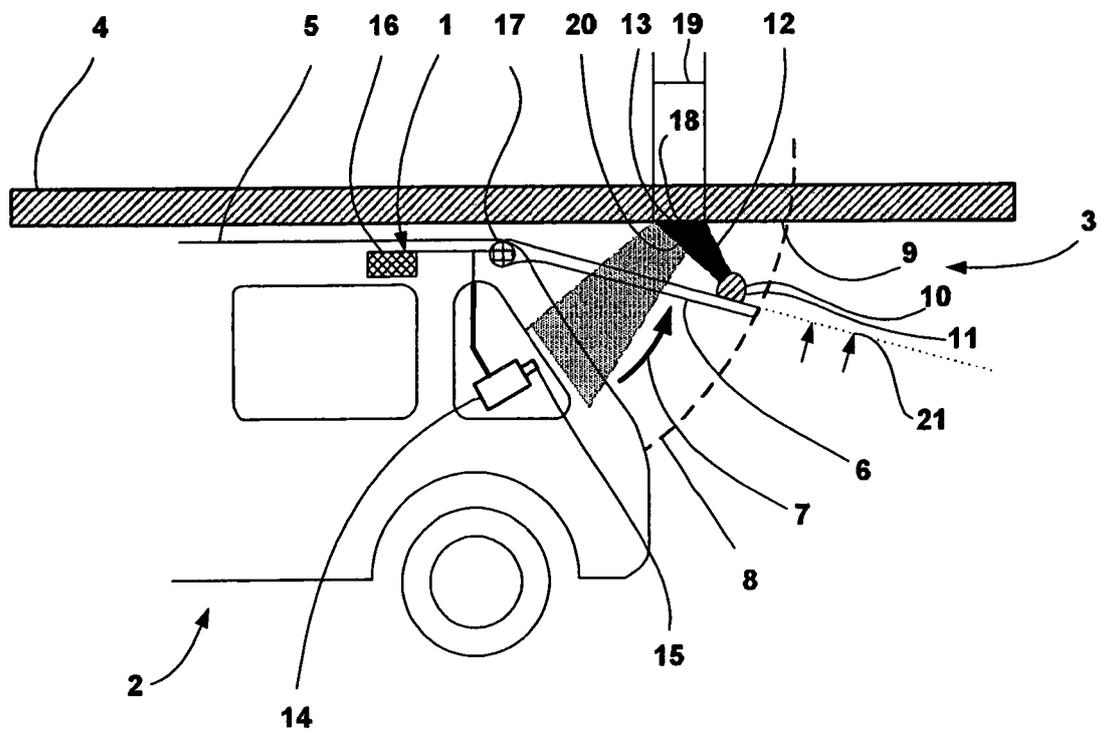


Fig. 1

