



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 10 2008 031 669 A1 2009.01.22

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2008 031 669.5

(22) Anmeldetag: 04.07.2008

(43) Offenlegungstag: 22.01.2009

(51) Int Cl.⁸: **B60R 21/0132** (2006.01)
B60R 19/48 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2007-183851 13.07.2007 JP

(71) Anmelder:

Denso Corp., Kariya-shi, Aichi-ken, JP

(74) Vertreter:

Kuhnen & Wacker Patent- und
Rechtsanwaltsbüro, 85354 Freising

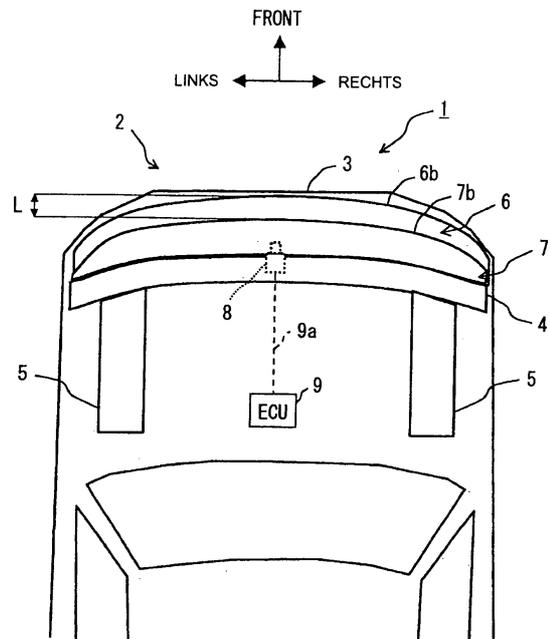
(72) Erfinder:

Takahashi, Hisashi, Kariya, Aichi, JP; Nakamura,
Shuji, Kariya, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Kollision detektierender Sensor für ein Fahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Ein eine Kollision detektierender Sensor umfasst einen Absorber (6), ein Kammerteil (7), einen Drucksensor (8) und eine Kollision-Detektoreinrichtung (9). Der Absorber (6) wird mit einer Kollision verformt, um die Kollision-Aufschlagskraft zu absorbieren. Der Absorber (6) ist in einem Fahrzeug-Stoßfänger (2) gelegen und ist vor einem Stoßfänger-Verstärkungsteil (4) in einer Fahrzeug-Front-Heck-Richtung gelegen. Das Kammerteil (7) legt einen Kammerraum (7a) in demselben fest. Das Kammerteil (7) ist in dem Stoßfänger (2) gelegen und ist auch vor dem Stoßfänger-Verstärkungsteil (4) in der Fahrzeug-Front-Heck-Richtung gelegen. Der Drucksensor (8) detektiert den Druck in dem Kammerraum (7a). Die Kollision-Detektoreinrichtung (9) detektiert eine Kollision basierend auf dem detektierten Druck. Ein Frontende des Absorbers (6) ist weiter von dem Stoßfänger-Verstärkungsteil (4) entfernt gelegen als ein Frontende des Kammerteiles (7) und zwar in der Fahrzeug-Front-Heck-Richtung.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen eine Kollision detektierenden Sensor zum Detektieren einer Kollision eines Fahrzeug-Stoßfängers mit einem Objekt, speziell einem Fußgänger.

[0002] In letzter Zeit ergab sich eine Zunahme in der Zahl der Fahrzeuge, die mit einer Fußgänger-Schutzvorrichtung wie beispielsweise einer entfaltbaren oder aufblasbaren Haube (das heißt einer Pop-Up-Haube), einem Hauben-Airbag oder ähnlichem ausgerüstet sind. Solch eine Fußgänger-Schutzvorrichtung ist dafür bestimmt bei einer Kollision eines Fahrzeugs mit einem Fußgänger aktiviert zu werden. Gemäß der Offenbarung in beispielsweise der US 2007/0222236, die der WO 2005/098384A1 entspricht, oder der US 2006/0087417A1, die der JP-A-2006-117157 entspricht, wird ein eine Kollision detektierender Sensor vorgeschlagen, der eine Kollision eines Fahrzeug-Stoßfängers mit einem Fußgänger detektiert. Der die Kollision detektierende Sensor umfasst einen Drucksensor zum Detektieren des Druckes in einem kammerförmigen Raum. Der kammerförmige Raum ist durch ein Kammerteil definiert, welches zwischen dem Stoßfänger und einem Stoßfänger-Verstärkungsteil eines Fahrzeugs gelegen ist. Wenn der Stoßfänger mit dem Fußgänger kollidiert, wird das Kammerteil verformt, sodass der Druck in dem kammerförmigen Raum geändert werden kann. Basierend auf der Druckänderung in dem kammerförmigen Raum, bestimmt der die Kollision detektierende Sensor, ob der Stoßfänger mit dem Fußgänger kollidiert.

[0003] Die Druckänderung kann als Ergebnis der Verformung des Kammerteiles auftreten und zwar selbst dann, wenn der Stoßfänger mit einem Objekt kollidiert, welches anders ist als ein Fußgänger. Beispielsweise kann das Kammerteil verformt werden, wenn der Stoßfänger mit einem leichtgewichtigen Objekt wie beispielsweise einer Konstruktions-Kuppe (construction cone) kollidiert. Es besteht jedoch dann kein Bedarf dafür, die Fußgänger-Schutzvorrichtung im Falle solch einer leichten Kollision zu aktivieren.

[0004] Im Hinblick auf das oben beschriebene Problem ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen eine Kollision detektierenden Sensor zu schaffen, der dafür ausgelegt ist eine Druckänderung in einem Kammerraum am Auftreten zu hindern und zwar im Falle einer leichten oder geringen Kollision.

[0005] Ein eine Kollision detektierender Sensor zum Detektieren einer Kollision mit einem Fahrzeug-Stoßfänger umfasst einen Absorber, ein Kammerteil, einen Drucksensor und eine Kollision-Detektoreinrichtung. Der Absorber ist in dem Stoßfänger gelegen und befindet sich vor einem Stoßfänger-Verstärkungsteil in einer Fahrzeug-Front-Heck-Richtung.

Der Absorber wird bei der Kollision verformt, um die Kollision-Aufschlagskraft zu absorbieren. Das Kammerteil ist in dem Stoßfänger gelegen und liegt auch vor dem Stoßfänger-Verstärkungsteil in der Fahrzeug-Front-Heck-Richtung. Das Kammerteil definiert in demselben einen Kammerraum. Der Drucksensor detektiert den Druck in dem Kammerraum. Die Kollision-Detektoreinrichtung detektiert die Kollision basierend auf dem detektierten Druck. Ein Frontende des Absorbers ist weiter von dem Stoßfänger-Verstärkungsteil abgelegen als ein Frontende des Kammerteiles in der Fahrzeug-Front-Heck-Richtung.

[0006] Die oben angegebenen und weitere Ziele, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich klarer aus der folgenden detaillierten Beschreibung unter Hinweis auf die beigefügten Zeichnungen. In den Zeichnungen zeigen:

[0007] [Fig. 1](#) ein Diagramm, welches eine perspektivische Draufsicht eines Fahrzeug-Stoßfängers veranschaulicht, der mit einem eine Kollision detektierenden Sensor gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ausgerüstet ist;

[0008] [Fig. 2](#) ein Diagramm, welches eine perspektivische Seitenansicht des eine Kollision detektierenden Sensors von [Fig. 1](#) veranschaulicht;

[0009] [Fig. 3A](#) ein Diagramm, welches eine perspektivische Seitenansicht des eine Kollision detektierenden Sensors von [Fig. 1](#) wiedergibt und zwar im Falle einer Fußgänger-Kollision, wobei [Fig. 3B](#) ein Diagramm zeigt, welches eine perspektivische Seitenansicht des eine Kollision detektierenden Sensors von [Fig. 1](#) wiedergibt für den Fall einer geringen Kollision;

[0010] [Fig. 4](#) ein Diagramm, welches eine perspektivische Seitenansicht eines eine Kollision detektierenden Sensors gemäß einem Vergleichsbeispiel zeigt;

[0011] [Fig. 5](#) ein Diagramm, welches eine Beziehung zwischen einem Kammerdruck und einer Stoßfänger-Verschiebung veranschaulicht;

[0012] [Fig. 6](#) ein Diagramm, welches eine perspektivische Draufsicht eines Fahrzeug-Stoßfängers ist, der mit einem eine Kollision detektierenden Sensor gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ausgestattet ist;

[0013] [Fig. 7](#) ein Diagramm, welches eine perspektivische Seitenansicht des eine Kollision detektierenden Sensors von [Fig. 6](#) zeigt;

[0014] [Fig. 8A](#) ein Diagramm, welches eine perspektivische Seitenansicht des eine Kollision detektierenden Sensors von [Fig. 6](#) für den Fall einer Fußgänger-

ger-Kollision veranschaulicht, und [Fig. 8B](#) ein Diagramm, welches eine perspektivische Seitenansicht des eine Kollision detektierenden Sensors von [Fig. 6](#) im Falle einer leichten oder geringen Kollision wiedergibt;

[0015] [Fig. 9](#) ein Diagramm, welches eine perspektivische Seitenansicht eines eine Kollision detektierenden Sensors gemäß einem zweiten Vergleichsbeispiel zeigt; und

[0016] [Fig. 10](#) ein Diagramm, welches eine perspektivische Draufsicht eines Fahrzeug-Stoßfängers darstellt, der mit einem eine Kollision detektierenden Sensor gemäß einer modifizierten Ausführungsform des eine Kollision detektierenden Sensors von [Fig. 1](#) ausgestattet ist.

(Erste Ausführungsform)

[0017] Gemäß den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) enthält ein eine Kollision detektierender Sensor **1** gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ein Kammerteil **7**, einen Drucksensor **8**, eine elektronische Steuereinheit (ECU) **9** zum Steuern der Aktivierung einer Fußgänger-Schutzvorrichtung (nicht gezeigt). Das Kammerteil **7** ist in einem Stoßfänger eines Fahrzeugs installiert.

[0018] Wie in den [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigt ist, enthält der Stoßfänger **2** eine Stoßfänger-Abdeckung **3**, ein Stoßfänger-Verstärkungsteil **4**, ein Seitenteil **5**, einen Absorber **6** und das Kammerteil **7**.

[0019] Die Stoßfänger-Abdeckung **3** ist an einem Frontende des Fahrzeugs gelegen und erstreckt sich in einer Fahrzeug-Links-Rechts-Richtung. Die Fahrzeugabdeckung **3** ist an einem Rahmen (das heißt dem Fahrzeuggestell) des Fahrzeugs befestigt und deckt das Stoßfänger-Verstärkungsteil **4**, den Absorber **6** und das Kammerteil **7** ab. Die Stoßfänger-Abdeckung **3** ist aus Harz wie beispielsweise Polypropylen hergestellt.

[0020] Gemäß der Darstellung in [Fig. 1](#) ist das Stoßfänger-Verstärkungsteil **4** in der Stoßfänger-Abdeckung **3** installiert und erstreckt sich in der Fahrzeug-Links-Rechts-Richtung. Das Stoßfänger-Verstärkungsteil **4** ist aus Metall hergestellt.

[0021] Wie in [Fig. 1](#) gezeigt ist, bildet das Seitenteil **5** ein Paar von Metallteilen. Das Seitenteil **5** ist nahe jeder Seite des Fahrzeugs in der Fahrzeug-Links-Rechts-Richtung gelegen und erstreckt sich in einer Fahrzeug-Front-Heck-Richtung. Das Stoßfänger-Verstärkungsteil **4** ist an einem Frontende des Seitenteiles **5** befestigt. Alternativ kann eine Crash-Box zwischen dem Stoßfänger-Verstärkungsteil **4** und dem Seitenteil **5** zwischengefügt sein.

[0022] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt ist, ist der Absorber **6** in der Stoßfänger-Abdeckung **3** gelegen und erstreckt sich in der Fahrzeug-Links-Rechts-Richtung. Der Absorber **6** ist an einer unteren Seite einer Frontfläche **4a** des Stoßfänger-Verstärkungsteiles **4** befestigt. Der Absorber **6** ist in Form eines hohlen Rohres gestaltet, indem eine Metallplatte gebogen wurde. Somit kann der Absorber **6** eine Aufschlagskraft absorbieren, die auf den Stoßfänger **2** ausgeübt wird. Alternativ kann der Absorber **3** auch aus Harzschaum hergestellt sein. Eine Weite oder Breite des Absorbers **6** in der Fahrzeug-Front-Heck-Richtung variiert von einem Fahrzeug zum anderen. Beispielsweise kann die Weite oder Breite des Absorbers **6** in einem Bereich von etwa 40 mm bis etwa 100 mm variieren.

[0023] Wie in [Fig. 2](#) gezeigt ist, ist das Kammerteil **7** in der Stoßfänger-Abdeckung **3** gelegen und erstreckt sich in der Fahrzeug-Links-Rechts-Richtung. Das Kammerteil **7** ist an einer oberen Seite der Frontfläche **4a** des Stoßfänger-Verstärkungsteiles **4** angebracht. Das Kammerteil **7** ist aus synthetischem Harz hergestellt und ist in der Form einer Box bzw. eines Kastens gestaltet. Das Kammerteil **7** definiert einen im Wesentlichen abgedichteten Kammerraum **7a** darin. Das heißt der Kammerraum **7a** ist durch Wände des Kammerteiles **7** umschlossen. Jede Wand des Kammerteiles **7** hat eine Dicke von etwa ein paar Millimeter, um ein Beispiel zu nennen. Das Kammerteil **7** absorbiert die Aufschlagskraft, die auf den Stoßfänger **2** ausgeübt wird und überträgt auch den Druck auf den Drucksensor **8**.

[0024] Die Weite oder Breite des Kammerteiles **7** in der Fahrzeug-Front-Heck-Richtung ist geringer eingestellt als die Weite oder Breite des Absorbers **6** in der Fahrzeug-Front-Heck-Richtung. Ein Frontende **7b** des Kammerteiles **7** ist von der Stoßfänger-Abdeckung **3** weiter abgelegen als ein Frontende **6b** des Absorbers **6** in der Fahrzeug-Front-Heck-Richtung. Mit anderen Worten ist das Frontende **6b** des Absorbers **6** weiter von dem Stoßfänger-Verstärkungsteil **4** abgelegen als das Frontende **7b** des Kammerteiles **7** in der Fahrzeug-Front-Heck-Richtung.

[0025] Spezifischer gesagt ist zwar das Frontende **6b** des Absorbers **6** in Berührung mit oder in dichter Nachbarschaft zu einer Innenfläche der Stoßfänger-Abdeckung **3** gelegen, das Frontende **7b** des Kammerteiles **7** ist jedoch von der Innenfläche der Stoßfänger-Abdeckung **3** um eine vorbestimmte Strecke in der Fahrzeug-Front-Heck-Richtung beabstandet. Daher existiert eine Trennstrecke **L** zwischen dem Frontende **6b** des Absorbers **6** und dem Frontende **7b** des Kammerteiles **7** in der Front-Heck-Richtung des Fahrzeugs. Wenn das Frontende **6b** des Absorbers **6** in Berührung mit der Innenfläche der Stoßfänger-Abdeckung **3** gelegen ist, ist das Frontende **7b** des Kammerteiles **7** von der Innenfläche der Stoßfänger-Abdeckung **3** um die

Trennstrecke L beabstandet.

[0026] Die Trennstrecke L kann entsprechend der Steifigkeit des gesamten Stoßfängers **2** inklusive dem Absorber **6** variieren. Beispielsweise kann die Trennstrecke oder der Trennabstand L in einem Bereich von etwa 5 mm bis etwa 20 mm variieren. Wenn eine Energie-Absorptionscharakteristik (Krafthubcharakteristik) einer Kombination aus der Stoßfänger-Abdeckung **3** und dem Absorber **6** einheitlich über dem Stoßfänger **2** in der Fahrzeug-Links-Rechts-Richtung vorhanden ist, kann die Trennstrecke L einheitlich über dem Stoßfänger **2** in der Fahrzeug-Links-Rechts-Richtung eingestellt werden.

[0027] Der Drucksensor **8** kann einen Gasdruck detektieren. Der Drucksensor **8** ist an dem Kammerteil **7** montiert und detektiert den Druck in dem Kammerraum **7a**. Der Drucksensor **8** erzeugt ein Drucksignal mit einer analogen Spannung, die proportional zu dem detektierten Druck ist und sendet das Drucksignal über eine Signalleitung **9a** zu der ECU **9**.

[0028] Die ECU **9** steuert die Aktivierung der Fußgänger-Schutzvorrichtung. Beispielsweise steuert die ECU **9** das Aufblasen eines Fußgänger-Schutz-Airbags. Die ECU **9** empfängt das Drucksignal von dem Drucksensor **8** über die Signalleitung **9a**. Die ECU **9** bestimmt basierend auf dem Drucksignal, ob der Stoßfänger **2** mit einem Fußgänger kollidiert (das heißt mit einem menschlichen Körper). Es ist zu bevorzugen, dass die ECU **9** ein Fahrzeug-Geschwindigkeitssignal von einem Fahrzeug-Geschwindigkeitssensor (nicht gezeigt) empfängt und basierend auf sowohl dem Drucksignal als auch dem Geschwindigkeitssignal bestimmt, ob der Stoßfänger **2** mit dem Fußgänger kollidiert.

[0029] Der eine Kollision detektierende Sensor **1** arbeitet in der folgenden Weise. [Fig. 2](#) veranschaulicht den Stoßfänger **2** in einem normalen Zustand, bei dem keine Kollision aufgetreten ist. [Fig. 3A](#) veranschaulicht den Stoßfänger **2** für den Fall einer Kollision mit einem Fußgänger, wobei der Stoßfänger **2** mit einem Fußgänger kollidiert. [Fig. 3B](#) veranschaulicht den Stoßfänger **2** für den Fall einer leichten Kollision. Die leichte Kollision ist als eine Kollision definiert, die eine maximale Kollisionsenergie aufweist, die kleiner ist als eine minimale Kollisionsenergie einer Fußgänger-Kollision.

[0030] Wenn, wie in [Fig. 3A](#) gezeigt ist, die Fußgänger-Kollision mit dem Stoßfänger **2** stattfindet, wird die Stoßfänger-Abdeckung **3** relativ zu dem Stoßfänger-Verstärkungsteil **4** um eine Strecke verschoben, die größer ist als die Trennstrecke oder der Trennabstand L. Demzufolge wird der Absorber **6** durch die Stoßfänger-Abdeckung **3** gegen die Frontfläche **4a** des Stoßfänger-Verstärkungsteiles **4** gepresst und

verformt. Ähnlich dem Absorber **6** wird das Kammerteil **7** durch die Stoßfänger-Abdeckung **3** gegen die Frontfläche **4a** des Stoßfänger-Verstärkungsteiles **4** gepresst und verformt. Als ein Ergebnis der Verformung des Kammerteiles **7** wird der Druck in dem Kammerraum **7a** geändert.

[0031] Der in dem Kammerteil **7** montierte Drucksensor **8** detektiert die Druckänderung in dem Kammerraum **7a** und erzeugt ein Drucksignal mit einer analogen Spannung, die proportional zu dem detektierten Druck ist. Das Drucksignal wird über die Signalleitung **9a** zu der ECU **9** übertragen. Die ECU **9** bestimmt basierend auf dem Drucksignal, ob der Stoßfänger **2** mit dem Fußgänger kollidiert. Wenn die ECU **9** bestimmt, dass die Fußgänger-Kollision mit dem Stoßfänger **2** stattfindet, aktiviert die ECU **9** die Fußgänger-Schutzvorrichtung.

[0032] Wenn im Gegensatz dazu gemäß der Darstellung in [Fig. 3B](#) die leichte Kollision mit dem Stoßfänger **2** auftritt, wird die Stoßfänger-Abdeckung **3** relativ zu dem Stoßfänger-Verstärkungsteil **4** um eine Strecke verschoben, die kleiner ist als der Trennabstand oder die Trennstrecke L. Demzufolge wird der Absorber **6** durch die Stoßfänger-Abdeckung **3** gegen die Frontfläche **4a** des Stoßfänger-Verstärkungsteiles **4** gepresst und verformt. Im Gegensatz zu dem Absorber **6** wird das Kammerteil **7** nicht durch die Stoßfänger-Abdeckung **3** gepresst, da der Trennungsabstand L zwischen dem Frontende **7b** des Kammerteiles **7** und dem Frontende **6b** des Absorbers **6** vorhanden ist. Daher wird im Falle einer leichten oder geringen Kollision das Kammerteil **7** nicht verformt und der Druck in dem Kammerraum **7a** verbleibt unverändert. Als ein Ergebnis aktiviert die ECU **9** die Fußgänger-Schutzvorrichtung nicht, wenn es sich um eine leichte oder geringe Kollision handelt.

[0033] [Fig. 4](#) zeigt einen eine Kollision detektierenden Sensor **100** gemäß einem ersten Vergleichsbeispiel. Der eine Kollision detektierende Sensor **100** ist in solcher Weise konfiguriert, dass kein Abstand zwischen dem Frontende **6b** des Stoßfänger-Absorbers **6** und einem Frontende **70b** eines Kammerteiles **70** in der Fahrzeug-Front-Heck-Richtung vorhanden ist.

[0034] [Fig. 5](#) veranschaulicht eine Beziehung zwischen dem Druck in dem Kammerraum und einer Verschiebung (das heißt Hub) eines Stoßfängers im Falle einer Kollision. In [Fig. 5](#) repräsentiert eine ausgezogene Linie den eine Kollision detektierenden Sensor **1** gemäß der ersten Ausführungsform und eine unterbrochene Linie repräsentiert den eine Kollision detektierenden Sensor **100** gemäß dem ersten Vergleichsbeispiel.

[0035] Bei dem eine Kollision detektierenden Sensor **100** ändert sich der Druck in dem Kammerraum **70a** des Kammerteiles **70** unmittelbar nach einer Ver-

schiebung der Stoßfänger-Abdeckung **3**. Das heißt der Druck in dem Kammerraum **7a** ändert sich selbst dann, wenn die Verschiebung der Stoßfänger-Abdeckung **3** sehr klein ist. Daher detektiert der Drucksensor **8** eine Druckänderung in dem Kammerraum **7a** selbst im Falle einer leichten Kollision.

[0036] Im Gegensatz dazu bleibt in Verbindung mit dem eine Kollision detektierenden Sensor **1** der Druck in dem Kammerraum **7a** unverändert bis zu einer Verschiebung der Stoßfänger-Abdeckung **3**, wenn diese den Trennungsabstand L überschreitet. Daher detektiert der Drucksensor **8** keine Druckänderung in dem Kammerraum **7a** im Falle einer geringen oder leichten Kollision. Wenn gemäß der Darstellung in [Fig. 5](#) eine Fußgänger-Kollision auftritt, erreicht die Verschiebung der Stoßfänger-Abdeckung **3** eine Strecke LO , die größer ist als der Trennungsabstand L . Daher detektiert dann der Drucksensor **8** eine Druckänderung in dem Kammerraum **7a** im Falle einer Kollision mit einem Fußgänger. Bei einer derartigen Lösung kann die ECU **9** in exakter Weise basierend auf der Druckänderung bestimmen, ob eine Fußgänger-Kollision auftritt.

[0037] Wie oben beschrieben ist, ist der eine Kollision detektierende Sensor **1** gemäß der ersten Ausführungsform in einer solchen Weise konfiguriert, dass der Druck in dem Kammerraum **7a** unverändert bleibt, wenn es sich um eine leichte oder geringe Kollision handelt, bei der kein Bedarf dafür besteht, die Fußgänger-Schutzvorrichtung zu aktivieren. Spezifischer gesagt ist das Frontende **7b** des Kammerteiles **7** weiter von der Stoßfänger-Abdeckung **3** entfernt gelegen als das Frontende **6b** des Absorbers **6** in der Fahrzeug-Front-Heck-Richtung. Mit anderen Worten ist das Frontende **6b** des Absorbers **6** weiter von dem Stoßfänger-Verstärkungsteil **4** entfernt gelegen als das Frontende **7b** des Kammerteiles **7** in der Fahrzeug-Front-Heck-Richtung. Im Falle einer geringen Kollision wird zwar der Absorber **6** verformt, das Kammerteil **7** bleibt jedoch unverformt, sodass der Druck in dem Kammerraum **7a** unverändert bleibt. Im Gegensatz dazu wird im Falle einer Fußgänger-Kollision nicht nur der Absorber **6** sondern auch das Kammerteil **7** verformt. Als ein Ergebnis ändert sich der Druck in dem Kammerraum **7a** und der Drucksensor **8** detektiert die Druckänderung. Die ECU **9** bestimmt basierend auf der Druckänderung, dass eine Fußgänger-Kollision auftritt. Es kann daher in exakter Weise bestimmt werden, ob die Fußgänger-Kollision auftritt.

[0038] Das Kammerteil **7** ist außerhalb von dem Absorber **6** gelegen. Das heißt der Absorber **6** und das Kammerteil **7** bestehen aus getrennten Teilen. Es kann daher das Kammerteil **7** eingebaut werden, nachdem der Absorber **6** an dem Stoßfänger-Verstärkungsteil **4** angebaut wurde. Somit wird der Zusammenbau des eine Kollision detektierenden Sen-

sors **1** vereinfacht.

[0039] Das Kammerteil **7** ist über dem Absorber **6** in der Fahrzeug-Oben-Boden-Richtung gelegen, sodass der Absorber **6** unter das Kammerteil **7** sich gegenseitig in der Fahrzeug-Front-Heck-Richtung nicht überlappen. Bei solch einer Lösung kann das Kammerteil **7** für den Fall einer Kollision verformt werden ohne durch die Steifigkeit des Absorbers **6** beeinflusst zu werden und zwar verglichen mit dem Fall, wenn der Absorber **6** und das Kammerteil **7** einander in der Fahrzeug-Front-Heck-Richtung überlappen. Es kann daher der Absorber **6** so konfiguriert werden, dass er eine relativ hohe Steifigkeit besitzt und das Kammerteil **7** kann aus einem hochelastischen verformbaren Material hergestellt werden. Bei solch einer Lösung kann selbst dann, wenn das Kammerteil **7** durch die Kollision verformt wird, das Kammerteil **7** in seine ursprüngliche Gestalt zurückkehren. Wenn dann das Fahrzeug nach einer Kollision repariert wird, besteht kein Bedarf dafür das Kammerteil **7** zu ersetzen. Das heißt, das Fahrzeug kann repariert werden, indem lediglich der verformte Absorber **6** ersetzt wird. Als Ergebnis kann das Fahrzeug mit geringen Kosten repariert werden.

[0040] Da gemäß dem eine Kollision detektierenden Sensor **1** der Absorber **6** unter dem Kammerteil **7** in der Fahrzeug-Oben-Boden-Richtung gelegen ist, kann die Kollision-Aufschlagskraft, die auf eine untere Seite des Stoßfängers **2** ausgeübt wird, in geeigneter Weise durch den Absorber **6** absorbiert werden. Es können daher die Beine eines Fußgängers, die gegen den Stoßfänger **2** schlagen, effektiv geschützt werden. Da das Kammerteil **7** über dem Absorber **6** gelegen ist, kann der eine Kollision detektierende Sensor **1** in exakter Weise bestimmen, ob der Stoßfänger **2** mit einem Fußgänger kollidiert (das heißt einem menschlichen Körper) oder mit einem Hindernis (einem feststehenden Objekt) auf einer Straße.

(Zweite Ausführungsform)

[0041] Ein eine Kollision detektierender Sensor **11** gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird im Folgenden unter Hinweis auf die [Fig. 6](#), [Fig. 7](#) beschrieben. Ein Unterschied zwischen den eine Kollision detektierenden Sensoren **1**, **11** ist wie folgt.

[0042] Gemäß der Darstellung in [Fig. 7](#) besitzt der Absorber **16** eine angenäherte C-Gestalt und zwar in vertikaalem Querschnitt, in der Fahrzeug-Front-Heck-Richtung genommen. Jede Seite des Absorbers **6** in der Fahrzeug-Oben-Boden-Richtung ist an die Frontfläche **4a** des Stoßfänger-Verstärkungsteiles **4** angefügt, sodass ein Aufschlag-Absorptionsraum **6a** zwischen dem Absorber **16** und der Frontfläche **4a** des Stoßfänger-Verstärkungsteiles **4**

ausgebildet werden kann. Jede Seite des Absorbers **6** in der Fahrzeug-Links-Rechts-Richtung ist an die Frontfläche **4a** des Stoßfänger-Verstärkungsteiles **4** angefügt, sodass der einen Aufschlag absorbierende Raum **16a** in der Fahrzeug-Links-Rechts-Richtung offen ist. Beispielsweise kann der Absorber **16** durch Biegen einer Metallplatte hergestellt werden.

[0043] Ein Kammerteil **17** für die Bildung eines Kammerraumes **17a** ist in dem Aufschlag-Absorptionsraum **16a** gelegen. Ähnlich wie bei der ersten Ausführungsform existiert eine Trennstrecke **L** zwischen dem Frontende **16b** des Absorbers **16** und einem Frontende **17b** des Kammerteiles **17** in der Fahrzeug-Front-Heck-Richtung.

[0044] Der eine Kollision detektierende Sensor **11** arbeitet in der folgenden Weise. [Fig. 7](#) veranschaulicht eine Fahrzeug-Stoßfänger **12** in einem normalen Zustand, [Fig. 8A](#) veranschaulicht den Stoßfänger **12** im Falle einer Fußgänger-Kollision und [Fig. 8B](#) veranschaulicht den Stoßfänger **12** im Falle einer leichten Kollision.

[0045] Wenn gemäß der Darstellung in [Fig. 8A](#) die Fußgänger-Kollision mit dem Stoßfänger **12** stattfindet, wird die Stoßfänger-Abdeckung **3** relativ zu dem Stoßfänger-Verstärkungsteil **4** um eine Strecke verschoben, die größer ist als der Trennungsabstand **L**. Demzufolge wird der Absorber **16** durch die Stoßfänger-Abdeckung **3** gegen die Frontfläche **4a** des Stoßfänger-Verstärkungsteiles **4** gedrückt und verformt. Ähnlich dem Absorber **16** wird auch das Kammerteil **17** durch die Stoßfänger-Abdeckung **3** gegen die Frontfläche **4a** des Stoßfänger-Verstärkungsteiles **4** gedrückt und verformt. Als ein Ergebnis der Verformung des Kammerteiles **17** ändert sich der Druck in dem Kammerraum **17a**.

[0046] Der Drucksensor **8**, der in dem Kammerteil **17** montiert ist, detektiert die Druckänderung in dem Kammerraum **17a** und erzeugt ein Drucksignal. mit einer analogen Spannung, die dem detektierten Druck proportional ist. Das Drucksignal wird zu der ECU **9** über die Signalleitung **9a** übertragen. Die ECU **9** bestimmt basierend auf dem Drucksignal, ob der Stoßfänger **12** mit dem Fußgänger kollidiert. Wenn die ECU **9** bestimmt, dass eine Fußgänger-Kollision aufgetreten ist, aktiviert die ECU **9** die Fußgänger-Schutzvorrichtung.

[0047] Wenn im Gegensatz dazu gemäß der Darstellung in [Fig. 8B](#) eine leichte Kollision mit dem Stoßfänger **12** auftritt, wird die Stoßfänger-Abdeckung **3** relativ zu dem Stoßfänger-Verstärkungsteil **4** verschoben, und zwar um eine Strecke, die kleiner ist als der Trennungsabstand **L**. Demzufolge wird der Absorber durch die Stoßfänger-Abdeckung **3** gegen die Frontfläche **4a** des Stoßfänger-Verstärkungsteiles **4a** gepresst und verformt. Im Gegensatz zu dem

Absorber **16** wird jedoch das Kammerteil **17** durch die Stoßfänger-Abdeckung **3** nicht gepresst, da der Trennungsabstand **L** zwischen dem Frontende **17b** des Kammerteiles **17** und dem Frontende **16b** des Absorbers **16** vorhanden ist. Daher wird das Kammerteil **17** nicht verformt und der Druck in dem Kammerraum **17a** verbleibt unverändert. Als ein Ergebnis aktiviert die ECU **9** die Fußgänger-Schutzvorrichtung im Falle einer leichten oder geringen Kollision nicht.

[0048] [Fig.](#) zeigt einen eine Kollision detektierenden Sensor **110** gemäß einem zweiten Vergleichsbeispiel. Der eine Kollision detektierende Sensor **110** ist in solcher Weise konfiguriert, dass im Wesentlichen kein Abstand zwischen dem Frontende **16b** des Stoßfänger-Absorbers **16** und einem Frontende **170b** eines Kammerteiles **170** in der Fahrzeug-Front-Heck-Richtung vorhanden ist.

[0049] [Fig. 5](#) veranschaulicht eine Beziehung zwischen dem Druck in einem Kammerraum und einer Verschiebung eines Stoßfängers für den Fall einer Kollision mit einem Stoßfänger. In [Fig. 5](#) repräsentiert eine ausgezogene Linie den eine Kollision detektierenden Sensor **11** gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel, und eine unterbrochene Linie repräsentiert den eine Kollision detektierenden Sensor **110** gemäß dem zweiten Vergleichsbeispiel.

[0050] Bei dem eine Kollision detektierenden Sensor **110** ändert sich der Druck in dem Kammerraum **170a** unmittelbar nach einer Verschiebung der Stoßfänger-Abdeckung **3**. Das heißt der Druck in dem Kammerraum **170a** ändert sich selbst dann, wenn die Verschiebung der Stoßfänger-Abdeckung **3** sehr klein ist. Daher detektiert der Drucksensor **8** eine Druckänderung in dem Kammerraum **170a** für den Fall einer geringen oder leichten Kollision.

[0051] Im Gegensatz dazu bleibt bei dem eine Kollision detektierenden Sensor **11** der Druck in dem Kammerraum **17a** unverändert bis die Verschiebung der Stoßfänger-Abdeckung **3** den Trennungsabstand **L** überschreitet. Daher detektiert der Drucksensor **8** keine Druckänderung in dem Kammerraum **17a** im Falle einer leichten oder geringen Kollision. Wenn gemäß der Darstellung in [Fig. 5](#) der Stoßfänger **12** mit einem Fußgänger kollidiert, erreicht die Verschiebung der Stoßfänger-Abdeckung **3** eine Strecke **LO**, die größer ist als die Trennstrecke oder der Trennungsabstand **L**. Daher detektiert der Drucksensor **8** die Druckänderung in dem Kammerraum **17a** im Falle einer Fußgänger-Kollision. Bei solch einer Lösung kann die ECU **9** in exakter Weise das Auftreten einer Fußgänger-Kollision basierend auf der Druckänderung ermitteln.

[0052] Wie oben beschrieben ist, kann der eine Kollision detektierende Sensor **11** der zweiten Ausführungsform die gleiche Wirkung haben wie der eine

Kollision detektierende Sensor **1** der ersten Ausführungsform. Ferner kann im Falle einer Fußgänger-Kollision der Betrag der Verformung des Absorbers **16** der zweiten Ausführungsform exakt detektiert werden und zwar verglichen mit demjenigen des Absorbers **6** der ersten Ausführungsform.

(Modifizierte Ausführungsformen)

[0053] Die oben beschriebenen Ausführungsformen können in vielfältiger Weise modifiziert werden. Wenn beispielsweise bei der ersten Ausführungsform die Energieabsorptionscharakteristik der Kombination aus Stoßfänger-Abdeckung **3** und Absorber **6** in der Fahrzeug-Links-Rechts-Richtung variiert, ist es zu bevorzugen, dass der Trennungsabstand L in der Fahrzeug-Links-Rechts-Richtung variiert wird.

[0054] [Fig. 10](#) zeigt einen eine Kollision detektierenden Sensor **1A** gemäß einer modifizierten Ausführungsform des eine Kollision detektierenden Sensors **1** der ersten Ausführungsform. In [Fig. 10](#) ist die Energieabsorptionscharakteristik in der Mitte geringer eingestellt als an den Enden des Stoßfängers **2** und zwar in der Fahrzeug-Links-Rechts-Richtung. Daher ist der Trennungsabstand L in der Mitte größer als an den Enden des Stoßfängers **2** in der Fahrzeug-Links-Rechts-Richtung. Das heißt gemäß [Fig. 10](#) ist der Trennungsabstand L_a größer eingestellt als ein Trennungsabstand L_b . Bei solch einer Lösung kann sichergestellt werden, dass der Druck in dem Kammerraum **7a** für den Fall unverändert bleibt, dass eine leichte oder geringe Kollision auftritt und zwar ungeachtet einer Position des Stoßfängers **2**, an welcher die geringe Kollision auftritt. Ferner kann auch sichergestellt werden, dass der Druck in dem Kammerraum **7a** für den Fall einer Fußgänger-Kollision ändert, ungeachtet der Position am Stoßfänger **2**, bei der die Fußgänger-Kollision stattfindet. Es kann daher in exakter Weise bestimmt werden, ob die Fußgänger-Kollision auftritt. Der eine Kollision detektierende Sensor **11** der zweiten Ausführungsform kann in der gleichen Weise wie der eine Kollision detektierende Sensor **1** modifiziert werden.

[0055] Bei den oben beschriebenen Ausführungsformen besteht der Stoßfänger **2** aus einem Front-Stoßfänger eines Fahrzeugs. Der Stoßfänger **2** kann jedoch auch ein Heck-Stoßfänger des Fahrzeugs sein.

[0056] Derartige Änderungen und Modifikationen fallen jedoch in den Rahmen der vorliegenden Erfindung, wie er sich aus den anhängenden Ansprüchen ergibt.

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

- US 2007/0222236 [0002]
- WO 2005/098384 A1 [0002]
- US 2006/0087417 A1 [0002]
- JP 2006-117157 A [0002]

Patentansprüche

1. Kollision detektierender Sensor zum Detektieren einer Kollision eines Fahrzeug-Stoßfängers (2) mit einem Objekt, wobei der eine Kollision detektierende Sensor folgendes aufweist:

einen Absorber (6, 16), der so konfiguriert ist, dass er bei der Kollision zum Absorbieren der Aufschlagskraft der Kollision verformt wird, wobei der Absorber (6, 16) in dem Stoßfänger (2) gelegen ist und vor einem Stoßfänger-Verstärkungsteil (4) in einer Fahrzeug-Front-Heck-Richtung gelegen ist; ein Kammerteil (7, 17), welches einen Kammerraum (7a, 17a) darin festlegt, wobei das Kammerteil (7, 17) in dem Stoßfänger (2) gelegen ist und vor dem Stoßfänger-Verstärkungsteil (4) in der Fahrzeug-Front-Heck-Richtung gelegen ist; einen Drucksensor (8), der dafür ausgelegt ist, um den Druck in dem Kammerraum (7a, 17a) zu detektieren; und eine Kollision-Detektoreinrichtung (9) zum Detektieren der Kollision basierend auf dem detektierten Druck, wobei ein Frontende (6b, 16b) des Absorbers (6, 16) weiter von dem Stoßfänger-Verstärkungsteil (4) als ein Frontende (7b, 17b) des Kammerteiles (7, 17) in der Fahrzeug-Front-Heck-Richtung entfernt gelegen ist.

2. Kollision detektierender Sensor (1), bei dem ein Abstand (L) zwischen dem Frontende (6b, 16b) des Absorbers (6, 16) und dem Frontende (7b, 17b) des Kammerteiles (7, 17) in der Fahrzeug-Front-Heck-Richtung in Einklang mit der Steifigkeit des gesamten Stoßfängers (2) eingestellt ist.

3. Kollision detektierender Sensor nach Anspruch 2, bei dem der Abstand (L) mit einer Abnahme in der Steifigkeit zunimmt und mit einer Zunahme in der Steifigkeit abnimmt.

4. Kollision detektierender Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem eine Energieabsorptionscharakteristik einer Kombination aus dem Absorber (6, 16) und einer Stoßfänger-Abdeckung (3), die an einem Frontende des Stoßfängers (2) gelegen ist, in einer Fahrzeug-Links-Rechts-Richtung variiert, und bei dem der Abstand (L) in der Fahrzeug-Links-Rechts-Richtung variiert.

5. Kollision detektierender Sensor nach Anspruch 4, bei dem der Abstand (L) in einer Mitte größer ist als an den Enden des Stoßfängers (2) in der Fahrzeug-Links-Rechts-Richtung.

6. Kollision detektierender Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem das Kammerteil (7) außerhalb von dem Absorber (6) gelegen ist, und bei dem das Kammerteil (7) sich mit dem Absorber (6) in der Fahrzeug-Front-Heck-Richtung nicht überlappt.

7. Kollision detektierender Sensor nach Anspruch 6, bei dem das Kammerteil (7) über dem Absorber (6) in einer Fahrzeug-Oben-Boden-Richtung gelegen ist.

8. Kollision detektierender Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem der Absorber (16) eine gekrümmte oder kurvenförmige plattenähnliche Gestalt besitzt, wobei ein Aufschlag-Absorptionsraum (16a) zwischen dem Absorber (16) und einer Frontfläche (4a) des Stoßfänger-Verstärkungsteiles (4) gebildet ist und bei dem das Kammerteil (17) in dem Aufschlag-Absorptionsraum (16a) gelegen ist.

9. Kollision detektierender Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem ein hinteres Ende des Absorbers (6, 16) in Kontakt mit dem Stoßfänger-Verstärkungsteil (4) steht, und bei dem ein hinteres Ende des Kammerteiles (7, 17) in Kontakt mit dem Stoßfänger-Verstärkungsteil (4) steht.

10. Kollision detektierender Sensor nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem das Kollisionsobjekt ein Fußgänger ist.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

FIG. 1

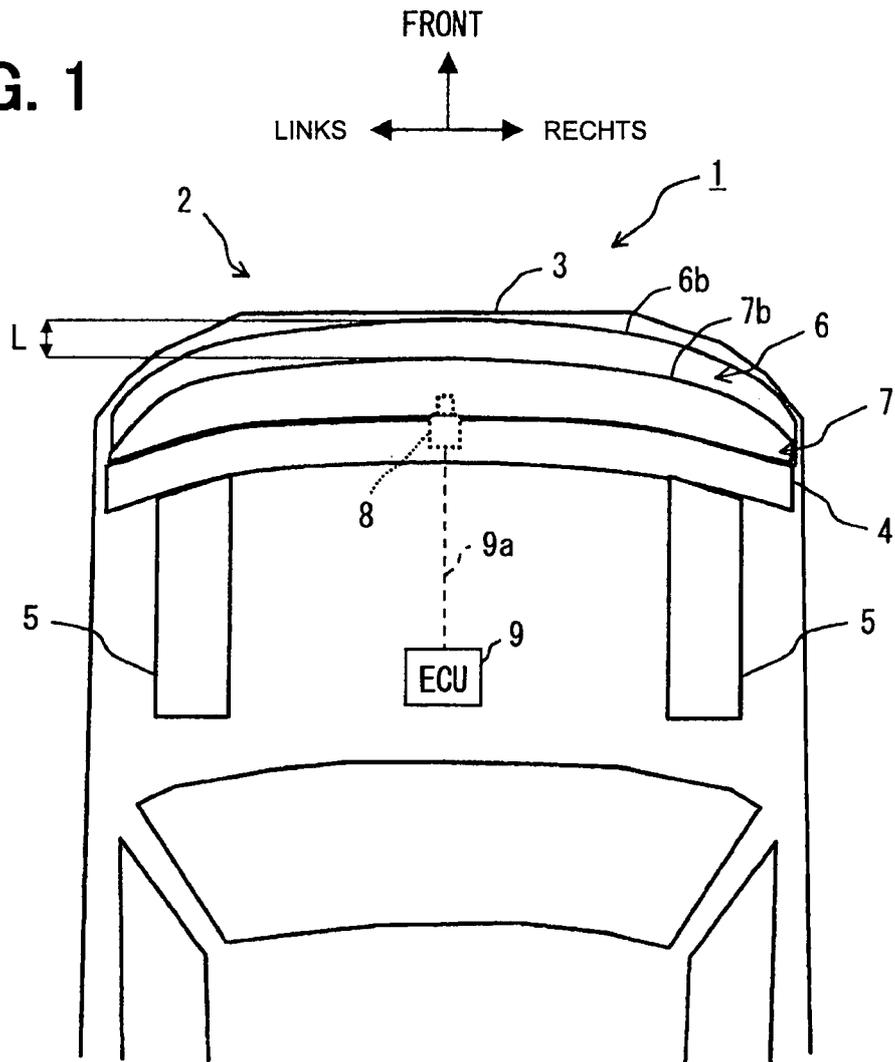


FIG. 2

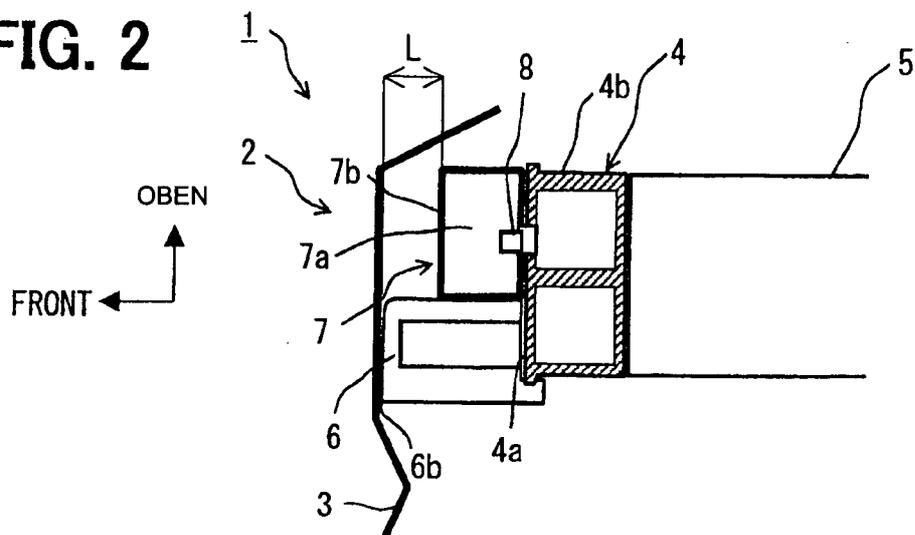


FIG. 3A

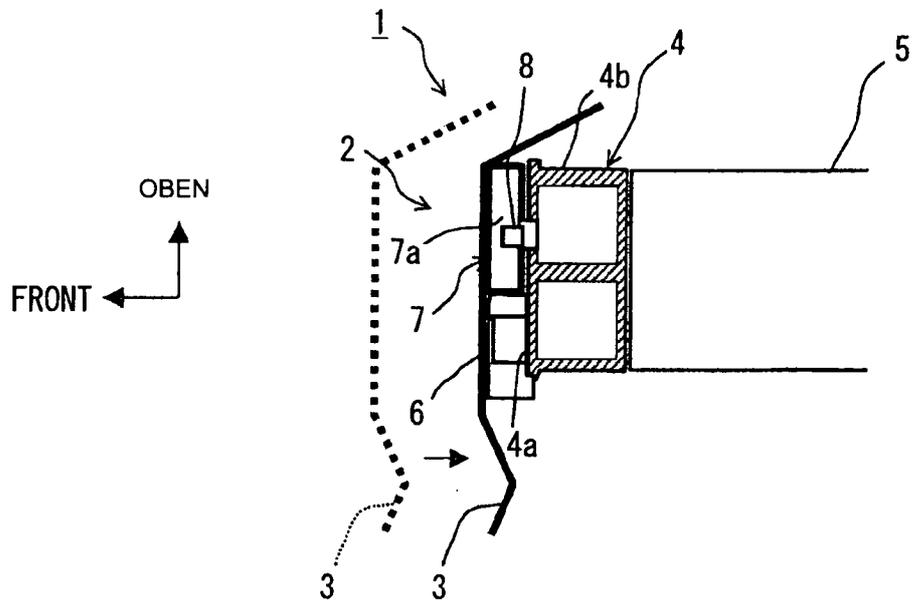


FIG. 3B

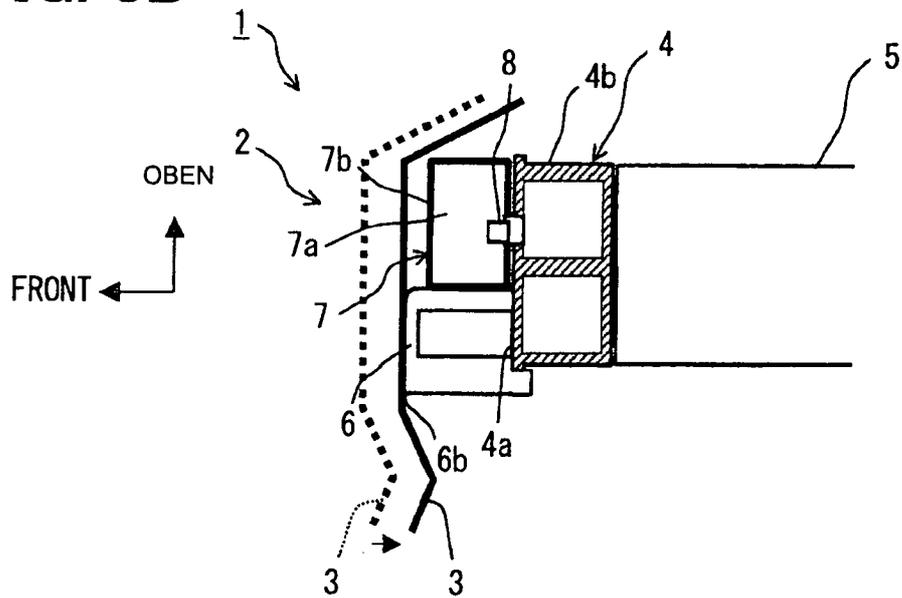


FIG. 4

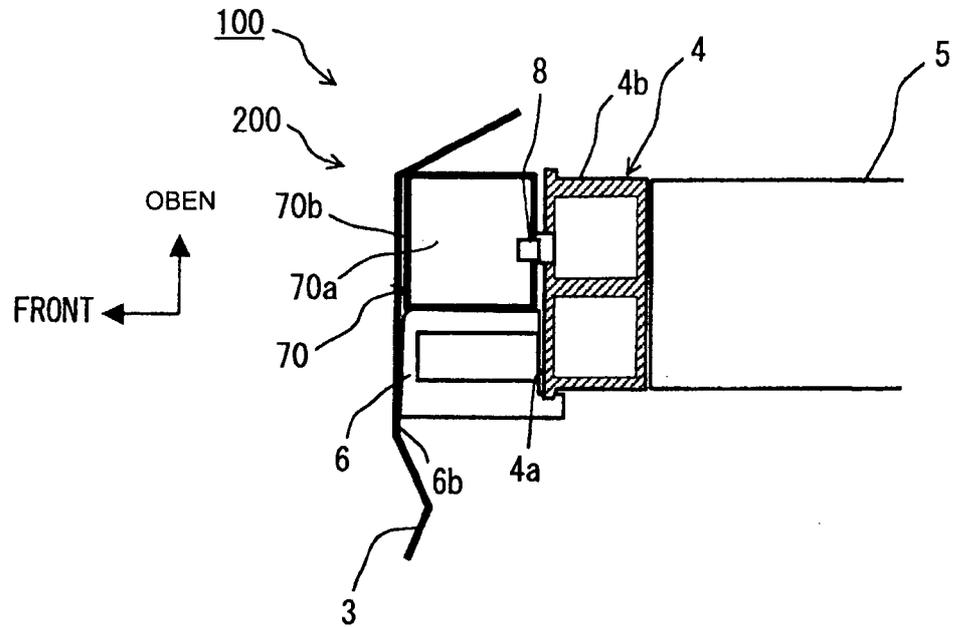


FIG. 5

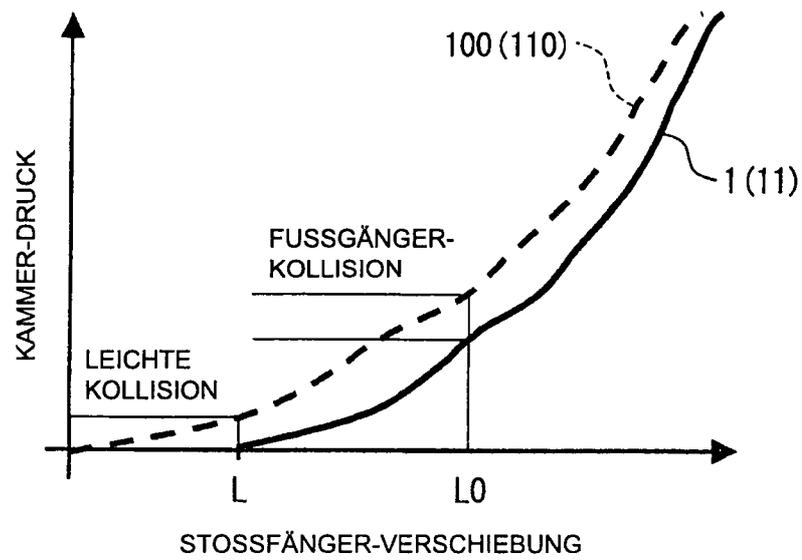


FIG. 6

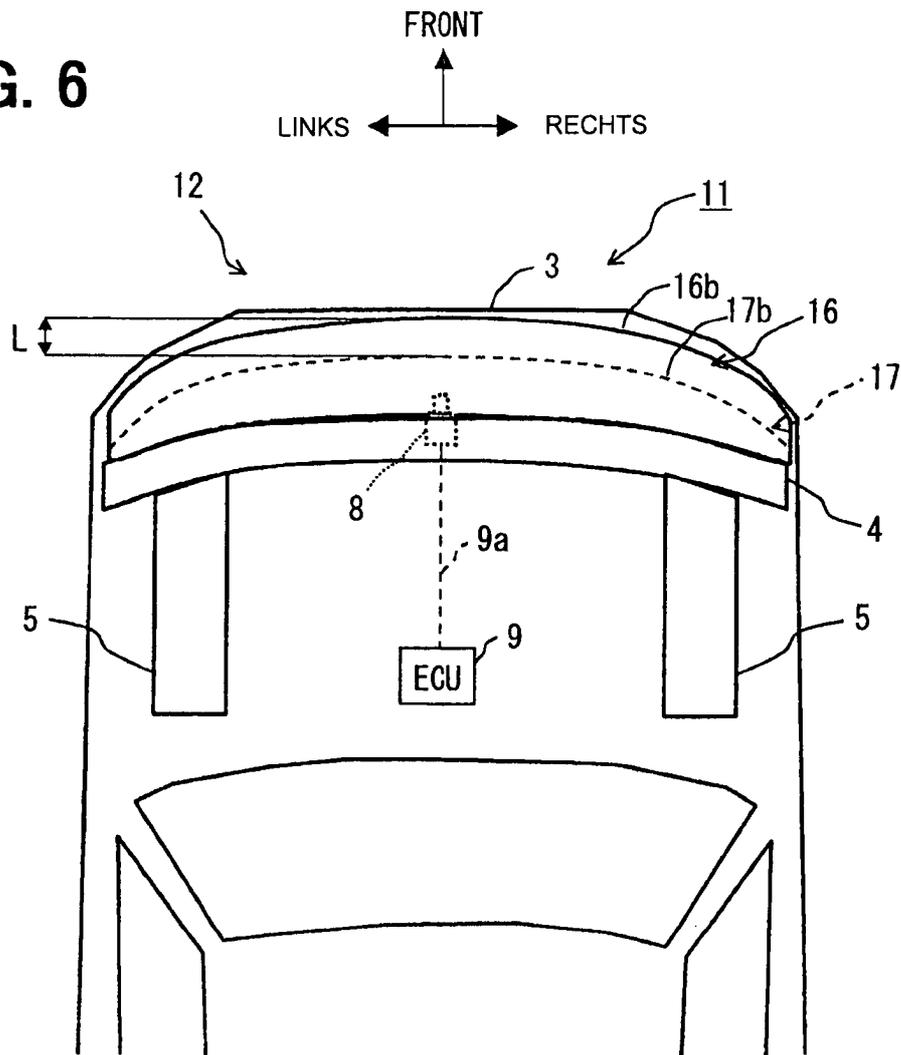


FIG. 7

