



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 601 03 687 T2 2004.10.14**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 138 557 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **601 03 687.5**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **01 107 721.1**

(96) Europäischer Anmeldetag: **30.03.2001**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **04.10.2001**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **09.06.2004**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **14.10.2004**

(51) Int Cl.7: **B60R 19/12**

**B60R 21/34, G01M 15/00, B60K 11/04**

(30) Unionspriorität:  
**2000092795 30.03.2000 JP**

(73) Patentinhaber:  
**Fuji Jukogyo K.K., Tokio/Tokyo, JP**

(74) Vertreter:  
**Vossius & Partner, 81675 München**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE, GB**

(72) Erfinder:  
**Sato, Kenichi, Shinjuku-ku, Tokyo, JP; Morimoto, Tatsuya, Shinjuku-ku, Tokyo, JP**

(54) Bezeichnung: **Vordere Struktur einer Kraftfahrzeug-Karosserie zum Schutz von Fussgängern**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**Beschreibung**

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine vordere Struktur einer Kraftfahrzeugkarosserie, welche die Sicherheit eines Fußgängers verbessern soll, wenn das mit geringer Geschwindigkeit fahrende Fahrzeug eine kleinere Kollision mit dem Fußgänger hat.

**[0002]** In den letzten Jahren wurden bereits vordere Strukturen von Fahrzeugen vorgeschlagen, wovon bei jeder der Schutz eines Fußgängers berücksichtigt wird, wenn das mit einer geringen Geschwindigkeit fahrende Fahrzeug eine kleinere Kollision mit dem Fußgänger hat.

**[0003]** Beispielsweise besitzt, wie es in der JP-A-11-78732 offenbart und in den **Fig. 9 bis 11** dargestellt ist, eine vordere Struktur eines Fahrzeugs einen oberen Stoßfängerträger **102** und einen unteren Stoßfängerträger **103**. Die Vorderseite des oberen Stoßfängerträgers **102** ist mit einer aus flexiblem Harz bestehenden Prallfläche **101** abgedeckt. Der obere Stoßfängerträger **102** erstreckt sich in einer Breitenrichtung des Fahrzeugs an einem Vorderteil einer Kraftfahrzeugkarosserie. Der oberen Stoßfängerträger **102** und der untere Stoßfängerträger **103** werden von einem Kühlerblech **106** an dem vorderen Teil der Kraftfahrzeugkarosserie mittels einer oberen Stoßfängerstütze **104** bzw. einer unteren Stoßfängerstütze **105** gelagert.

**[0004]** Die obere Stoßfängerstütze **104** besitzt eine doppelte Struktur, welche aus einer langen Außenrohrstütze **107** und einer kurzen Innenrohrstütze **108** besteht. Die lange Außenrohrstütze **107** ist sowohl an dem oberen Stoßfängerträger **102** als auch an dem Kühlerblech **106** befestigt. Die kurze Innenrohrstütze **108** ist nur an dem Kühlerblech **106** befestigt. Die Außenrohrstütze **107** besteht aus einer vorderen Stütze **107a** mit einer höheren Festigkeit und einer hinteren Stütze **107b** mit einer niedrigeren Festigkeit. Die vordere Stütze **107a** ist zu ihrem Vorderende hin gemäß Darstellung in **Fig. 10** erweitert.

**[0005]** Ferner ist die untere Stoßfängerstütze **105** an dem unteren Stoßfängerträger **103** mit ihrem Vorderende befestigt, und an dem Kühlerblech **106** über einen (nicht dargestellten) Halter mit ihrem Hinterende. Die obere Stoßfängerstütze **104** besitzt eine Festigkeit in der Längsrichtung, die niedriger als die der unteren Stoßfängerstütze **105** ausgelegt ist.

**[0006]** Wenn das mit geringer Geschwindigkeit fahrende Fahrzeug eine kleinere Kollision mit einem Fußgänger M hat, wie es schematisch in der einen Zustand vor der Kollision veranschaulichenden **Fig. 10** und in **Fig. 11** nach der Kollision dargestellt ist, stößt dann der obere Stoßfängerträger **102** gegen einen Unterschenkel R in der Nähe eines Knies H und der untere Stoßfängerträger **103** stößt gegen ei-

nen tieferen Teil des Unterschenkels R.

**[0007]** Zu diesem Zeitpunkt wird die den oberen Stoßfängerträger **102** unterstützende, eine geringere Festigkeit aufweisende, rückwärtige Stütze **107b** von der oberen Stoßfängerstütze **104** so zusammengedrückt, daß sie gestaucht und verformt wird, und die untere Seitenträgerstütze **105** selbst wird so zusammengedrückt, daß sie gestaucht und verformt wird, was den Aufprall mildert. In einem derartigen Falle wird die obere Stoßfängerstütze **104** mit der niedrigeren als die der unteren Stoßfängerstütze **105** ausgelegten Festigkeit stärker verformt. Dieses erzeugt eine Kraft, welche den Unterschenkel R des Fußgängers in eine durch die Pfeile A gemäß Darstellung in **Fig. 11** angezeigte Richtung dreht, d.h., in die Richtung eines Hochschaukelns eines tieferen Teils des Unterschenkels R. Diese erzeugte Kraft verringert einen an dem Knie H auftretenden Biegewinkel  $\theta$ , um die auf das Knie H ausgeübte Stoßbelastung zu verringern. Dieses steuert in geeigneter Weise das Verhalten des Unterschenkels R bei der Kollision, um eine Lastreduzierung auf das Knie H zu erzielen.

**[0008]** In der vorstehenden Struktur ist für eine große Stoßkraft vorgesorgt, daß sowohl die vordere Stütze **107a** mit einer hohen Festigkeit als auch die Innenrohrstütze innerhalb der Stütze **108** so komprimiert werden, daß sie gestaucht und verformt werden.

**[0009]** Gemäß der JP-A-11-78732 ist der Schutz eines Schenkels eines Fußgängers, insbesondere des Knies, welches verletzungsempfindlich ist, vorgesehen, wenn ein insbesondere mit niedriger Geschwindigkeit fahrendes Fahrzeug eine kleinere Kollision mit dem Fußgänger hat.

**[0010]** In der vorstehenden Stoßfängerstruktur sind die oberen und unteren Stoßfängerstützen **104** und **105** an einem Punkt in der Nähe sowohl der rechten und linken Enden des Fahrzeugs angebracht. Daher werden, wenn der Fußgänger M in eine kleinere Kollision beispielsweise mit den oberen und unteren Stoßfängerträgern **102** und **103** in der Nähe der oberen und unteren Stoßfängerstützen **104** und **105** kommt, die rückwärtige Stütze **107b** und die unteren Stoßfängerstütze **105** so komprimiert, daß sie gestaucht und verformt werden, um das erforderliche Verhalten zu zeigen. Wenn jedoch der Fußgänger M nahe an dem Mittenteil sowohl des oberen als auch unteren Stoßfängerträgers **102** und **103** kollidiert, wird eine aufgrund der Belastung ausgeübte Kraft auf die oberen und unteren Stoßfängerstützen **104**, **105** an jedem von den rechten und linken Enden übertragen. Dieses führt möglicherweise zu einer geringeren Kompression der rückwärtigen Stütze **107b** und der unteren Stoßfängerstützen **105**, so daß sie nur leicht gestaucht und verformt werden und verhindert wird, daß sie das erforderliche Verhalten zeigen.

**[0011]** Zusätzliche bestehen Bedenken, daß die verringerte Festigkeit der oberen Stoßfängerstütze **104** eine Reduzierung in der Festigkeit für die Lagerung des oberen Stoßfängerträgers **102** begleitet, so daß eine ausreichende Stoßfängerfunktion nicht erzielbar ist, wenn eine große Stoßbelastung ausgeübt wird.

**[0012]** Ferner erfordert der vor der Kühlerblech **106** plazierte untere Stoßfängerträger **103** das Reservieren eines Raumes dafür, was die Designflexibilität des Vorderteils des Fahrzeugs einschränkt. Zusammen damit bestehen Bedenken, daß eine größere Anzahl von Teilen zur Erhöhung in den Fertigungskosten und Teilelager-Steuerungskosten führt.

**[0013]** FR 2445783A offenbart ein weiteres Beispiel einer Fahrzeugfrontstruktur mit einem oberen Teilstoßfänger und einem unteren Teilstoßfänger mit den dem Oberbegriff des Anspruchs 1 entsprechenden Merkmalen.

**[0014]** Demzufolge ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine vordere Struktur einer Kraftfahrzeugkarosserie bereitzustellen, welche die Designflexibilität des vorderen Teils eines Fahrzeugs und eine Reduzierung der Teileanzahl bereitstellen kann, und zusammen damit eine ausreichende Stoßfängerfunktion und ausreichende Verletzungsreduzierung des Fußgängers erzielen kann.

**[0015]** Zur Lösung der vorstehenden Aufgabe weist die vordere Struktur einer Kraftfahrzeugkarosserie gemäß der Erfindung einen Stoßfänger und ein Kühlerblech auf. Das Kühlerblech weist einen oberen Rahmen und einen unteren Rahmen auf, welche beide in der Breitenrichtung des Fahrzeugs sich erstreckend an einem vorderen Teil der Kraftfahrzeugkarosserie vorgesehen sind. Der Stoßfänger ist in einer Breitenrichtung des Fahrzeugs sich erstreckend vor dem Kühlerblech vorgesehen. Der Stoßfänger weist einen oberen Stoßfängerträger, welcher sich in der Breitenrichtung des Fahrzeugs erstreckend über dem unteren Rahmen vorgesehen ist, einen oberen Teilstoßfänger, der in der Breitenrichtung des Fahrzeugs sich erstreckend vorgesehen ist, und ein oberes stoßabsorbierendes Material aufweist, das zwischen dem oberen Stoßfängerträger und einer oberen Prallfläche vorgesehen ist, den unteren Rahmen des Kühlerblechs, und einen unteren Teilstoßfänger auf, welcher in der Breitenrichtung des Fahrzeugs sich erstreckend vorgesehen ist, und ein unteres stoßabsorbierendes Material besitzt, welches zwischen dem unteren Rahmen und einer unteren Prallfläche vorgesehen ist.

**[0016]** In der vorstehend erwähnten Struktur sind die oberen und unteren Prallflächen einteilig als nur eine Prallfläche ausgebildet.

**[0017]** Gemäß der Erfindung kann, durch Ausbilden des unteren Teilstoßfängers mit dem zwischen dem unteren Rahmen des Kühlerblechs und der Prallfläche vorgesehenen unteren stoßabsorbierenden Material, wenn der Stoßfänger mit dem oberen Teilstoßfänger und dem unteren Teilstoßfänger beide sich in der Breitenrichtung des Fahrzeugs an einem vorderen Teil der Kraftfahrzeugkarosserie erstreckend vorgesehen sind, der untere Rahmen des Kühlerblechs die Funktion eines Stoßfängerträgers des unteren Teilstoßfängers annehmen. Dieses erfordert keinen Raum für ein getrenntes Vorsehen eines Stoßfängerträgers für den unteren Teilstoßfänger, so daß die Designflexibilität des vorderen Teils des Fahrzeugs sichergestellt ist.

**[0018]** Zusammen damit wird die Anzahl der Teile reduziert, was es ermöglicht, daß die Struktur ein leichtes Gewicht mit einem vereinfachten Aufbau erreicht.

**[0019]** Ferner weisen das obere stoßabsorbierende Material und das untere stoßabsorbierende Material, welches sich entlang dem den oberen Teilstoßfänger bildenden oberen Stoßfängerträger bzw. dem unteren Rahmen erstreckend vorgesehen sind, annähernd dasselbe Querschnittsprofil an jeder beliebigen Stelle in der Breitenrichtung des Fahrzeugs auf. Dieses kann eine gleichmäßige Stoßfängerfunktion sicherstellen.

**[0020]** In der Struktur gemäß der vorliegenden Erfindung ist es vorteilhaft, daß das Kühlerblech geneigt ist, so daß eine Vorderseite des Kühlerblechs nach oben weist.

**[0021]** Gemäß der vorstehend erwähnten Struktur kann, indem man das Kühlerblech geneigt ausführt, eine sehr starre Struktur, wie z.B. eine Haubenverriegelungseinrichtung, die über dem Kühlerblech angeordnet ist, nach hinten zu der Kraftfahrzeugkarosserie verschoben werden. Zusammen damit wird es möglich, den vorderen Teil der Kraftfahrzeugkarosserie schräg zu gestalten, was das Verhalten eines Unterschenkels eines Fußgängers kontrollieren kann, wenn das Fahrzeug eine kleinere Kollision mit dem Fußgänger bei einer Fahrt mit niedriger Geschwindigkeit hat, um die Verletzung des Fußgängers zu verringern.

**[0022]** In der Struktur gemäß der vorliegenden Erfindung ist es vorteilhaft, daß das untere stoßabsorbierende Material eine Festigkeit gegenüber einer Längsbelastung hat, welche höher als die des oberen stoßabsorbierenden Materials ist.

**[0023]** Gemäß der vorstehend erwähnten Struktur der vorliegenden Erfindung stößt, wenn ein mit einer langsamen Geschwindigkeit fahrendes Fahrzeug eine kleinere Kollision mit dem Fußgänger hat, der

obere Teilstoßfänger an den Unterschenkel in der Nähe eines Knies und der untere Teilstoßfänger stößt gegen einen tieferen Teil des Unterschenkels. Jedoch wird das untere stoßabsorbierende Material, das eine Festigkeit gegen eine Längsbelastung besitzt, die höher als die des oberen stoßabsorbierenden Materials ist, so komprimiert, daß es mit einem kleineren Betrag als der des oberen stoßabsorbierenden Materials gestaucht und verformt wird. Dieses läßt den unteren Teilstoßfänger den tieferen Teil des Unterschenkels anschieben, um ihn hochzuschaukeln, und läßt den oberen Teilstoßfänger relativ den Unterschenkel in der Nähe des Knies nach hinten bewegen, um dem Unterschenkel eine Drehkraft zu erteilen, um die Stoßbelastung auf das Knie zu verringern. Daher kann ein an dem Knie auftretender Biegewinkel klein gemacht werden, um insbesondere eine Verletzung an dem Knie zu reduzieren.

**[0024]** In der Struktur gemäß der vorliegenden Erfindung ist es vorteilhaft, daß der untere Teilstoßfänger mit einer oberen Endposition seiner Prallfläche versehen ist, die vor einer oberen Endposition der Prallfläche des oberen Teilfängers angeordnet ist.

**[0025]** Gemäß der vorstehend erwähnten Struktur der vorliegenden Erfindung ist das obere Ende des unteren Teilstoßfängers vor dem oberen Ende des oberen Teilstoßfängers angeordnet. Daher stößt, wenn ein Fußgänger eine kleinere Kollision mit dem Stoßfänger hat, der untere Teilstoßfänger zuerst an einen tieferen Teil des Unterschenkels, und dann stößt der obere Teil des Stoßfängers gegen den Unterschenkel in der Nähe des Knies. Dieses kann dem Unterschenkel eine Drehkraft verleihen, um eine Verletzungsreduzierung des Knies zu ermöglichen.

**[0026]** Die vorstehende Aufgabe kann gemäß der vorliegenden Erfindung auch durch eine vordere Struktur einer Kraftfahrzeugkarosserie gelöst werden, die ein Kühlerblech aufweist, welches sich in einer Breitenrichtung eines Fahrzeugs mit einem darauf befestigten Kühler erstreckt, und Strukturen aufweist, welche in der Nähe eines oberen Endes des Kühlerblechs in einem vorderen Endteil einer Haube angeordnet sind, wobei das Kühlerblech in Bezug auf eine vertikale Richtung geneigt ist, so daß eine Vorderseite des Kühlerblechs nach oben weist.

**[0027]** Gemäß der vorstehend beschriebenen Struktur kann, indem man das Kühlerblech gegenüber der Vertikalen geneigt ausführt, eine sehr starre Struktur, wie z.B. eine Haubenverriegelungseinrichtung, die an dem vorderen Ende einer Haube angeordnet ist, nach hinten zu der Kraftfahrzeugkarosserie verschoben werden. Zusammen damit wird es möglich, den vorderen Teil der Kraftfahrzeugkarosserie schräg zu gestalten, was das Verhalten eines Unterschenkels eines Fußgängers kontrollieren kann, wenn das Fahrzeug mit geringer Geschwindigkeit

fahrende eine kleinere Kollision mit dem Fußgänger hat, um so die Verletzung des Fußgängers zu verringern.

**[0028]** Man beachte, daß die vorstehend erwähnte Aufgabe auch durch eine vordere Struktur einer Kraftfahrzeugkarosserie gemäß der vorliegenden Erfindung gelöst werden kann, welche aufweist:

ein Kühlerblech mit einem oberen Rahmen und einem unteren Rahmen, welche sich in einer Breitenrichtung der Kraftfahrzeugkarosserie erstrecken und an einem vorderen Teil der Kraftfahrzeugkarosserie in einer Längsrichtung der Kraftfahrzeugkarosserie angeordnet sind;

einen Stoßfänger, der sich in der Breitenrichtung der Kraftfahrzeugkarosserie erstreckt und vor dem Kühler angeordnet ist, wobei der Stoßfänger umfaßt, einen oberen Stoßfängerträger, der sich in der Breitenrichtung der Kraftfahrzeugkarosserie erstreckt und in einer höheren Position als der untere Rahmen des Kühlers in einer vertikalen Richtung angeordnet ist,

einen oberen Teilstoßfänger, der sich in der Breitenrichtung der Kraftfahrzeugkarosserie erstreckt und eine obere Prallfläche und ein oberes stoßabsorbierendes Material enthält, das zwischen dem oberen Stoßfängerträger und der oberen Prallfläche angeordnet ist, und

einen unteren Teilstoßfänger, der sich in der Breitenrichtung der Kraftfahrzeugkarosserie erstreckt und eine untere Prallfläche und ein unteres stoßabsorbierendes Material enthält, welches zwischen der unteren Prallfläche und dem unteren Rahmen des Kühlers angeordnet ist, wodurch der untere Rahmen des Kühlers die Funktion eines unteren Stoßfängerträgers hat.

**[0029]** Ferner kann die vorstehende Aufgabe durch eine vordere Struktur einer Kraftfahrzeugkarosserie gemäß der Erfindung gelöst werden, welche aufweist:

ein Kühlerblech, das sich in einer Breitenrichtung der Kraftfahrzeugkarosserie erstreckt und an einem vorderen Teil der Kraftfahrzeugkarosserie in einer Längsrichtung der Kraftfahrzeugkarosserie angeordnet ist;

ein vorderes Endteil einer Haube der Kraftfahrzeugkarosserie welche eine starre Komponente enthält, die in dem vorderen Endteil angeordnet ist,

wobei das Kühlerblech schräg in Bezug auf eine vertikale Richtung ausgeführt ist, so daß eine Vorderseite des Kühlerblechs nach oben weist.

**[0030]** In den Zeichnungen zeigen:

**[0031]** Fig. 1 eine ein Vorderteil eines Kraftfahrzeugs darstellende perspektivische Ansicht, die eine erste Ausführungsform einer vorderen Struktur einer Kraftfahrzeugkarosserie gemäß der vorliegenden Erfindung veranschaulicht;

[0032] Fig. 2 eine Ansicht in der Richtung der Pfeile entlang der Linie I-I in Fig. 1;

[0033] Fig. 3 eine perspektivische Ansicht, welche ein Kühlerblech und einen Stoßfängerträger gemäß der ersten Ausführungsform der vorderen Struktur der Kraftfahrzeugkarosserie darstellt;

[0034] Fig. 4 eine Ansicht, welche eine vertikale Positionsbeziehung zwischen einem Unterschenkel und einem Stoßfänger gemäß der ersten Ausführungsform der vorderen Struktur der Kraftfahrzeugkarosserie darstellt;

[0035] Fig. 5 eine veranschaulichende Darstellung, welche eine Betriebsweise des Stoßfängers in der ersten Ausführungsform der vorderen Struktur der Kraftfahrzeugkarosserie darstellt;

[0036] Fig. 6 eine veranschaulichende Darstellung, welche die Betriebsweise des Stoßfängers in der ersten Ausführungsform der vorderen Struktur der Kraftfahrzeugkarosserie darstellt;

[0037] Fig. 7 eine veranschaulichende Darstellung, welche eine Betriebsweise eines Stoßfängers in der zweiten Ausführungsform der vorderen Struktur der Kraftfahrzeugkarosserie darstellt;

[0038] Fig. 8 eine veranschaulichende Darstellung, welche die Betriebsweise des Stoßfängers in der zweiten Ausführungsform der vorderen Struktur der Kraftfahrzeugkarosserie darstellt;

[0039] Fig. 9 eine perspektivische Explosionsansicht, welche einen Stoßfänger nach dem Stand der Technik darstellt;

[0040] Fig. 10 eine veranschaulichende Darstellung, welche einen Betrieb des Stoßfängers nach dem Stand der Technik darstellt; und

[0041] Fig. 11 eine veranschaulichende Darstellung, welche den Betrieb des Stoßfängers nach dem Stand der Technik darstellt.

[0042] Eine erste Ausführungsform der vorderen Struktur einer Kraftfahrzeugkarosserie gemäß der vorliegenden Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 6 erläutert.

[0043] Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht, welche einen vorderen Teil einer Kraftfahrzeugkarosserie darstellt, und Fig. 2 ist eine Ansicht in der Richtung der Pfeile entlang der Linie I-I in Fig. 1.

[0044] Eine vordere Struktur einer Kraftfahrzeugkarosserie 1 besitzt einen Stoßfänger 10 und ein hinter dem Stoßfänger 10 angeordnetes Kühlerblech 40. Der Stoßfänger 10 weist einen oberen Teilstoßfänger

20 und einen unteren Teilstoßfänger 30 auf.

[0045] Das Kühlerblech 40, welches in Fig. 3 in seiner perspektivischen Darstellung gezeigt ist, besitzt einen oberen Rahmen 41, einen unteren Rahmen 42 und vertikale Rahmen 43 und 44. Der vertikale Rahmen 43 verbindet die linken Enden der oberen und unteren Rahmen 41 und 42. Der vertikale Rahmen 44 verbindet die rechten Enden der oberen und unteren Rahmen 41 und 42. In dem von den vorstehenden Rahmen umgebenen mittigen Teil ist eine Kühlerbefestigungsaussparung 40a ausgebildet. Ferner sind die Mittenabschnitte des oberen Rahmens 41 und des unteren Rahmens 42 über eine Stütze 45 verbunden.

[0046] An oberen Teilen der vertikalen Rahmen 43 und 44 links und rechts sind Scheinwerfer-Befestigungsaussparungen 43a bzw. 44a ausgebildet. Ferner sind an Mittenabschnitten der vertikalen Rahmen 43 und 44 vordere Enden 51a und 52a von links- und rechtsseitigen Rahmen 51 bzw. 52 verbunden.

[0047] Der obere Teilstoßfänger 20 des Stoßfängers 10 ist durch einen oberen Stoßfängerträger 21 und ein oberes stoßabsorbierendes Material 22 ausgebildet, das zwischen dem oberen Stoßfängerträger 21 und einer Prallfläche 23 vorgesehen ist. Der obere Stoßfängerträger 21 und das obere stoßabsorbierende Material 22 sind in der Breitenrichtung der Fahrzeugrichtung sich erstreckend vorgesehen. Der untere Teilstoßfänger 30 wird von dem unteren Rahmen 42 des Kühlerblechs 40 gebildet, welcher als unterer Stoßfängerträger dient und von einem unteren stoßabsorbierenden Material 32, welches zwischen dem unteren Rahmen 42 und der Prallfläche 23 vorgesehen ist. Der untere Rahmen 42 und die Prallfläche 23 erstrecken sich in der Breitenrichtung des Fahrzeugs.

[0048] Der den oberen Teilstoßfänger 20 bildende obere Stoßfängerträger 21 ist so geformt, daß er einen hohlen rechteckigen Querschnitt aufweist und sich in der Breitenrichtung des Fahrzeugs erstreckt. Gemäß Darstellung in Fig. 3 sind auf einer Rückseite 21a sowohl des linken als auch rechten Endes des oberen Stoßfängerträgers 21 jeweils nach hinten ragende Stoßfängerträgerstützen 24 und 25 befestigt. Hintere Enden 24a und 25a der Stoßfängerträgerstützen 24 und 25 sind an den vorderen Enden 51a und 52a der links- und rechtsseitigen Rahmen 51 und 52 befestigt, welche jeweils mit dem Kühlerblech 40 verbunden sind.

[0049] Der den unteren Teilstoßfänger 30 bildende untere Rahmen 42 des Kühlerblechs 40 ist als ein hohler rechteckiger Querschnitt ausgebildet und erstreckt sich als ein Verstärkungselement in der Breitenrichtung des Fahrzeugs angenähert über die gesamte Breite des Fahrzeugs und unterhalb des obe-

ren Stoßfängerträgers **21** angeordnet angenähert parallel dazu in einem geeigneten Abstand davon.

**[0050]** Die Prallfläche **23** ist ein aus einem Material, wie z.B. flexiblem Harz, ausgebildetes leicht verformbares Element, und deckt vordere Flächen des oberen stoßabsorbierenden Materials **22** und des unteren stoßabsorbierenden Materials **32** ab.

**[0051]** Man beachte jedoch, daß, obwohl in dieser Ausführungsform die vor dem oberen stoßabsorbierenden Material **32** angeordnete Prallfläche **23** und die dem vor dem unteren stoßabsorbierenden Material **22** angeordnete Prallfläche **23** einteilig als nur eine Prallflächeneinheit ausgebildet sind, es möglich ist, die Prallfläche **23** als getrennte Elemente für entsprechende stoßabsorbierende Materialien **22** und **32** bereitzustellen.

**[0052]** Der untere Teilstoßfänger **30** ist so geformt, daß er in vertikaler Richtung eine kleinere Höhe als die des oberen Teilstoßfängers **20** besitzt, und ist unterhalb des oberen Teilstoßfängers **20** mit einem dazwischen vorgesehenen Lufteinlass **18** angeordnet.

**[0053]** Hier ist der untere Teilstoßfänger **30** so aufgebaut, daß sein Verformungsbetrag kleiner als der des oberen Teilstoßfängers **20** für dieselbe Belastung ist. Insbesondere ist in einem Vergleich zwischen dem unteren stoßabsorbierenden Material **32** und dem oberen stoßabsorbierenden Material **22** bezüglich der Festigkeit gegenüber einer Längsbelastung die Festigkeit des unteren stoßabsorbierenden Materials **32** so ausgelegt, daß sie größer als die des oberen stoßabsorbierenden Materials **22** ist.

**[0054]** Beispielsweise wird, wenn die oberen und unteren stoßabsorbierenden Materialien **22** und **32** mit geschäumtem Harz ausgebildet werden, ein Blasendurchmesser oder eine Schaummenge pro Volumeneinheit in dem oberen stoßabsorbierenden Material **22** größer als die in dem unteren stoßabsorbierenden Material **32** gemacht. Ferner wird, wenn beispielsweise die oberen und unteren stoßabsorbierenden Materialien **22** und **32** aus Gummi ausgebildet werden, die Härte des Gummis für das untere stoßabsorbierende Material **32** so ausgelegt, daß sie höher als die für das obere stoßabsorbierende Material **22** ist.

**[0055]** Indem die oberen und unteren stoßabsorbierenden Materialien **22** und **32** auf diese Weise ausgebildet werden, wird, wenn Stöße mit demselben Belastungsbetrag auf den oberen Teilstoßfänger **20** und den unteren Teilstoßfänger **30** von vorne aufgebracht werden, der obere Teilstoßfänger **20** leicht verformt, während der untere Teilstoßfänger **30** kaum verformt wird.

**[0056]** Auf dem Kühlerblech **40** sind gemäß Darstel-

lung in **Fig. 2** ein Kühler **43** zum Kühlen eines Motors und ein Kondensator **54** für eine Klimaanlage, von hinten in der Kühlerbefestigungsaussparung **40a** eingesetzt befestigt. An dem Kühlerblech **40** ist ferner ein (nicht dargestellter) Lüfter mit Schrauben oder dergleichen so befestigt, daß er an dem hinteren Teil des Kühlers **53** angebracht ist, und (nicht dargestellte) Scheinwerfer sind an den Scheinwerferbefestigungsaussparungen **43a** und **44a** befestigt.

**[0057]** In dieser Ausführungsform ist gemäß Darstellung in **Fig. 2** und **5** die Position des oberen Endes der Prallfläche **23** als die Position des oberen Endes des unteren Teilstoßfängers **30** im wesentlichen in einer sich in vertikaler Richtung erstreckenden Linie zu der Position des oberen Endes der Prallfläche **23** als der Position des oberen Endes des oberen Teilstoßfängers **20** ausgerichtet.

**[0058]** Das Kühlerblech **40** mit dem Kühler **53**, dem Kondensator **54**, und den montierten Scheinwerfern ist an der Vorderseite der Hauptkraftfahrzeugkarosserie in einer geneigten Lage eingebaut, so daß dessen Vorderseite nach oben weist, nämlich so geneigt, daß der obere Teil der Vorderseite weiter hinten positioniert ist.

**[0059]** Im übrigen bezeichnen Bezugszeichen **55**, **56** und **57** in **Fig. 2** einen Frontgrill, eine Haube, und eine Haubenverriegelungsvorrichtung wie z.B. einen Verriegelungsbügel (als steife Komponenten).

**[0060]** Ferner eliminiert die durch den unteren Rahmen **42** bereitgestellte Funktion eines unteren Stoßfängerträgers den unteren Stoßfängerträger, was es unnötig macht, den Raum für die Anordnung des unteren Stoßfängerträgers bereitzuhalten. Der so eingesparte Raum bietet Flexibilität beim Design des den Stoßfänger **10**, das Kühlerblech **40** und dergleichen umfassenden vorderen Teils des Fahrzeugs.

**[0061]** Zusätzlich ermöglicht der so eingesparte Raum, daß das Kühlerblech **40** mit seiner Vorderseite geneigt wird, so daß sie nach oben weist. Daher kann der untere Rahmen **42** vorwärts gerichtet angeordnet werden, und der obere Rahmen **41** kann rückwärts gerichtet angeordnet werden. Dieses macht es möglich, eine Struktur mit hoher Festigkeit, wie z.B. eine Haubenverriegelungsvorrichtung **57**, die an dem vorderen Ende der Haube **56** in der Nähe des oberen Rahmens **41** angeordnet ist, nach hinten versetzt anzuordnen.

**[0062]** Anschließend werden die Betriebsweise und Wirkungseffekte der so aufgebauten vorderen Struktur einer Kraftfahrzeugkarosserie unter Bezugnahme auf **Fig. 4**, und **Fig. 5** und **Fig. 6**, welche beide schematisch Zustände vor und nach einer kleineren Kollision anzeigen, erläutert. In den Figuren wird die Darstellung von für die Erläuterung unnötigen Kompo-

nenten zweckmäßigerweise unterlassen.

**[0063]** Wenn das mit geringer Geschwindigkeit fahrende Fahrzeug eine kleinere Kollision mit einem Fußgänger M hat, stößt der obere Stoßfänger **20** gegen einen Unterschenkel R in der Nähe eines Knies H. Gleichzeitig stößt der untere Stoßfänger **30** gegen einen tieferen Teil des Unterschenkels R. Zu diesem Zeitpunkt wird das untere stoßabsorbierende Material **32** mit einer Festigkeit gegenüber einer Längsbelastung, die höher als die des oberen stoßabsorbierenden Materials **22** ist, so zusammengedrückt, daß es mit einem kleineren Betrag als dem des oberen stoßabsorbierenden Materials **22** gestaucht und verformt wird. Dieses bewirkt, daß der untere Teilstoßfänger **30** den tieferen Teil des Unterschenkels R vorschiebt, um ihn hochzuschaukeln, und bewirkt, daß der obere Teilstoßfänger **20** relativ den Unterschenkel R in der Nähe des Knies H rückwärts bewegt, um dem gesamten Unterschenkel R eine Drehkraft in einer durch Pfeile A dargestellten Richtung zu verleihen. Dieses reduziert eine Stoßbelastung auf das Knie H, um einen an dem Knie auftretenden Biegewinkel **8** klein zu machen.

**[0064]** Auf diese Weise kann durch ein zweckmäßiges Steuern des Verhaltens des Unterschenkels R bei der Kollision eine Verletzung an dem Unterschenkel R, und insbesondere eine Verletzung an dem Knie H reduziert werden.

**[0065]** Ferner ist jedes von der den oberen Teilstoßfänger **20** bildenden Prallfläche **23**, dem oberen stoßabsorbierenden Material **22** und dem oberen Stoßfängerträger **21** sich in der Breitenrichtung des Fahrzeugs erstreckend vorgesehen, wobei die Struktur an jeder beliebigen Position in der Breitenrichtung des Fahrzeugs dieselbe ist. Auch hinsichtlich des unteren Teilstoßfängers **30** ist die Struktur an jeder beliebigen Position in der Breitenrichtung des Fahrzeugs dieselbe. Dieses kann selbst dann, wenn der Fußgänger M eine kleinere Kollision mit dem Stoßfänger an einer beliebigen Position in der Breitenrichtung des Fahrzeugs hat, wirksam eine Verletzung des Knies H vermindern.

**[0066]** Ferner berührt der Unterschenkel R des Fußgängers M, welchem eine Drehkraft durch den Stoßfänger **10** in die durch die Pfeile A dargestellte Richtung gegeben wird, das Fahrzeug mit einem Oberschenkel D darüber von dem Frontgrill **55** aus zu dem vorderen Ende der Haube **56** hin. Jedoch ist gemäß Darstellung in **Fig. 2** die vordere Struktur so ausgebildet, daß sie sich in einer sanften Kurve insgesamt von dem vorderen Grill **55** zu dem vorderen Ende der Haube **56** zieht, und die Struktur mit einer hohen Festigkeit, wie z.B. die Haubenverriegelungsvorrichtung **57**, so angeordnet, daß sie nach hinten zurückgezogen ist. Daher kann ein Stoß an dem Oberschenkel D bei dem Kontakt verringert werden.

**[0067]** Eine zweite Ausführungsform wird unter Bezugnahme auf **Fig. 7** und **Fig. 8** beschrieben. In der in den Figuren dargestellten zweiten Ausführungsform unterscheidet sich die Ausführungsform von der ersten Ausführungsform dahingehend, daß die Festigkeiten der oberen und untere stoßabsorbierende Materialien **22** und **32** gegenüber Längsstößen auf dieselbe ausgelegt sind, und daß die Position des oberen Endes der Prallfläche **23** als die Position des oberen Endes des unteren Teilstoßfängers **30** vor der Position des oberen Endes der Prallfläche **23** als der Position des oberen Endes des oberen Teilstoßfängers **20** angeordnet ist.

**[0068]** Auch in der zweiten Ausführungsform kann wie in der vorstehenden ersten Ausführungsform einen Drehkraft in der durch die Pfeile A dargestellten Richtung für den Unterschenkel R erzeugt werden. Wenn nämlich der Fußgänger M eine kleinere Kollision mit dem Stoßfänger **10** hat, stößt der untere Teilstoßfänger **30** zuerst gegen den tieferen Teil des Unterschenkels R, und danach stößt der obere Teilstoßfänger **20** in der Nähe des Knies H dagegen. Daher wird wie in der ersten Ausführungsform eine Drehkraft auf den Unterschenkel R in die durch die Pfeile A dargestellte Richtung erzeugt.

**[0069]** Dieses kann wie in der ersten Ausführungsform zweckmäßig das Verhalten des Unterschenkels R bei der Kollision steuern, um die Verletzung an dem Knie H zu verringern. Zusätzlich können der obere Teilstoßfänger **20** und der untere Teilstoßfänger **30**, welche jeweils dieselbe Struktur an jeder beliebigen Position in der Breitenrichtung des Fahrzeugs besitzen, eine Verletzung an dem Knie H selbst dann vermindern, wenn der Fußgänger M eine kleinere Kollision mit dem Stoßfänger **10** an irgendeiner beliebigen Position in der Breitenrichtung des Fahrzeugs hat.

**[0070]** Es dürfte sich verstehen, daß die vorliegende Erfindung nicht auf die vorstehenden Ausführungsformen beschränkt ist und in verschiedener Weise modifiziert werden kann, ohne von dem Erfindungsgedanken und dem Schutzzumfang der Erfindung abzuweichen. Beispielweise wurden in der ersten Ausführungsform Erläuterungen für den Fall gegeben, in welchem die Festigkeiten der oberen und untere stoßabsorbierende Materialien **22** und **32** in der Längsrichtung voneinander unterschiedlich sind, und in der zweiten Ausführungsform für den Fall, in welchem die obere Endposition des oberen Stoßfängers **20** sich von der des unteren Stoßfängers **30** unterscheidet. Diese Ausführungsformen können jedoch zweckmäßig kombiniert werden. Insbesondere kann, selbst mit einem Festigkeitsunterschied zwischen den oberen und unteren stoßabsorbierenden Materialien **22** und **32**, der kleiner als in der ersten Ausführungsform gemacht wird, und wenn ein Positionsunterschied zwischen den oberen Enden des oberen

Teilstoßfängers **20** und des unteren Teilstoßfängers **30** kleiner ausgelegt wird, eine Drehkraft für den Unterschenkel R des Fußgängers M erzeugt werden, um die Sicherstellung eines ähnlichen Effektes wie dem in der zweiten Ausführungsform zu ermöglichen.

**[0071]** Ferner erfolgte in jedem der vorstehenden Ausführungsformen eine Erläuterung für den Fall, in welchem der Stoßfänger **10** den oberen Teilstoßfänger **20** und den unteren Teilstoßfänger **30** aufweist. Jedoch kann die Positionierung der schräg ausgeführten Kühlerblech **40** so, daß deren Vorderseite nach oben weist, auch auf einem Stoßfänger ohne den unteren Teilstoßfänger **30** angewendet werden. In diesem Falle kann eine äquivalente Betriebs- und Wirkungsweise ebenfalls sichergestellt werden. Eine Struktur mit einer hohen Festigkeit, wie z.B. eine Haubenverriegelung **57**, die zurückgezogen angeordnet werden kann, macht es nämlich möglich, die Betriebs- und Wirkungsweise einer Verletzungsreduzierung an dem Unterschenkel R, und insbesondere an dem Oberschenkel D des Fußgängers M zu sicherzustellen.

**[0072]** Aufgrund der vorstehend erläuterten vorderen Struktur einer Kraftfahrzeugkarosserie gemäß der vorliegenden Erfindung ist der untere Rahmen des Kühlerblechs so ausgeführt, daß er die Funktion eines Stoßfängerträgers hat. Dieses erfordert keinen Raum für die Anordnung des unteren Stoßfängerträgers, so daß die Designflexibilität für den vorderen Teil der Kraftfahrzeugkarosserie erweitert wird.

**[0073]** Zusätzlich ermöglicht das mit der Vorderseite nach oben weisend geneigte Kühlerblech, daß der obere Rahmen gegenüber dem unteren Rahmen zurückgezogen ist. Daher kann eine Struktur mit einer hohen Festigkeit und/oder Steifigkeit, wie z.B. die Haubenverriegelungsvorrichtung, die in der Nähe des oberen Rahmens angeordnet ist, um einen Betrag nach hinten verlagert angeordnet werden, um welchen der obere Rahmen zurückgezogen ist. Dieses kann die Form des oberen Endes der Kraftfahrzeugkarosserie als eine Form bestimmen, welche gut das Verhalten des Unterschenkels des Fußgängers steuern kann, wenn das mit einer niedrigen Geschwindigkeit fahrende Fahrzeug eine kleinere Kollision mit dem Fußgänger hat, und kann ferner verhindern, daß der Unterschenkel von der Struktur mit einer hohen Festigkeit, wie z.B. der Verriegelungseinrichtung, getroffen wird. D.h., es wird möglich, die Verletzung an dem Unterschenkel des Fußgängers zu verringern.

**[0074]** Obwohl die derzeit bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt und beschrieben wurde, dürfte es sich verstehen, daß diese Offenbarung dem Zweck der Darstellung dient und daß verschiedene Veränderungen und Modifikationen ohne Abweichung von dem Schutzzumfang der

Erfindung gemäß dessen Beschreibung in den beigegeführten Ansprüchen ausgeführt werden können.

## Patentansprüche

1. Vordere Struktur einer Kraftfahrzeugkarosserie, welche aufweist:
  - ein Kühlerblech (**40**) mit einem oberen Rahmen (**41**) und einem unteren Rahmen (**42**), welche sich in der Breitenrichtung der Kraftfahrzeugkarosserie (**1**) erstrecken und an einem vorderen Teil der Kraftfahrzeugkarosserie (**1**) in einer Längsrichtung der Kraftfahrzeugkarosserie (**1**) angeordnet sind;
  - einen Stoßfänger (**10**), der sich in der Breitenrichtung der Kraftfahrzeugkarosserie (**1**) erstreckt und vor dem Kühlerblech (**40**) angeordnet ist, wobei der Stoßfänger (**10**) umfaßt:
    - einen oberen Stoßfängerträger (**21**), der sich in der Breitenrichtung der Kraftfahrzeugkarosserie (**1**) erstreckt und in einer höheren Position als der untere Rahmen (**42**) des Kühlerblechs (**40**) in einer vertikalen Richtung angeordnet ist,
    - einen oberen Teilstoßfänger (**20**), der sich in der Breitenrichtung der Kraftfahrzeugkarosserie (**1**) erstreckt und eine obere Prallfläche (**23**) und ein oberes stoßabsorbierendes Material **22** aufweist, das zwischen dem oberen Stoßfängerträger (**21**) und der oberen Prallfläche (**23**) vorgesehen und befestigt ist, und
    - einen unteren Teilstoßfänger (**30**), der sich in der Breitenrichtung der Kraftfahrzeugkarosserie (**1**) erstreckt und eine untere Prallfläche und ein unteres stoßabsorbierendes Material (**32**) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das untere stoßabsorbierende Material zwischen der unteren Prallfläche und dem unteren Rahmen (**42**) des Kühlerblechs (**40**) vorgesehen und befestigt ist, wodurch der untere Rahmen (**42**) des Kühlerblechs (**40**) die Funktion eines unteren Stoßfängerträgers hat.
2. Vordere Struktur nach Anspruch 1, wobei die oberen und unteren Prallflächen (**23**) integriert als nur eine Einheit ausgeführt sind.
3. Vordere Struktur nach Anspruch 1 oder 2, wobei Endpositionen der unteren und oberen Prallflächen (**23**) in der Längsrichtung der Kraftfahrzeugkarosserie (**1**) im wesentlichen zueinander in einer Linie ausgerichtet sind, die sich in der vertikalen Richtung erstreckt.
4. Vordere Struktur nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei das Kühlerblech (**40**) in Bezug auf die vertikale Richtung so geneigt ist, daß eine Vorderseite des Kühlerblechs nach oben weist.
5. Vordere Struktur nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, wobei das untere stoßabsorbierende Material (**32**) eine Festigkeit gegenüber einer Längsbelastung besitzt, die höher als die des oberen stoßabsorbierenden Materials (**22**) ist.



6. Vordere Struktur nach einem der Ansprüche 1, 2, 4 oder 5, wobei eine Endposition ihrer unteren Prallfläche vor einer Endposition der oberen Prallfläche (**23**) in der Längsrichtung angeordnet ist.

7. Vordere Struktur einer Kraftfahrzeugkarosserie nach einem der Ansprüche 1 bis 6, welche aufweist:

ein Kühlerblech (**40**), das sich in einer Breitenrichtung der Kraftfahrzeugkarosserie (**1**) erstreckt und an einem vorderen Teil der Kraftfahrzeugkarosserie (**1**) in einer Längsrichtung der Kraftfahrzeugkarosserie (**1**) angeordnet ist;

ein vorderes Endteil einer Haube (**56**) der Kraftfahrzeugkarosserie, die eine starre Komponente enthält, welche in dem vorderen Endteil angeordnet ist, wobei das Kühlerblech (**40**) in Bezug auf eine vertikale Richtung so geneigt ausgeführt ist, daß eine Vorderseite des Kühlerblechs nach oben weist.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

FIG.1

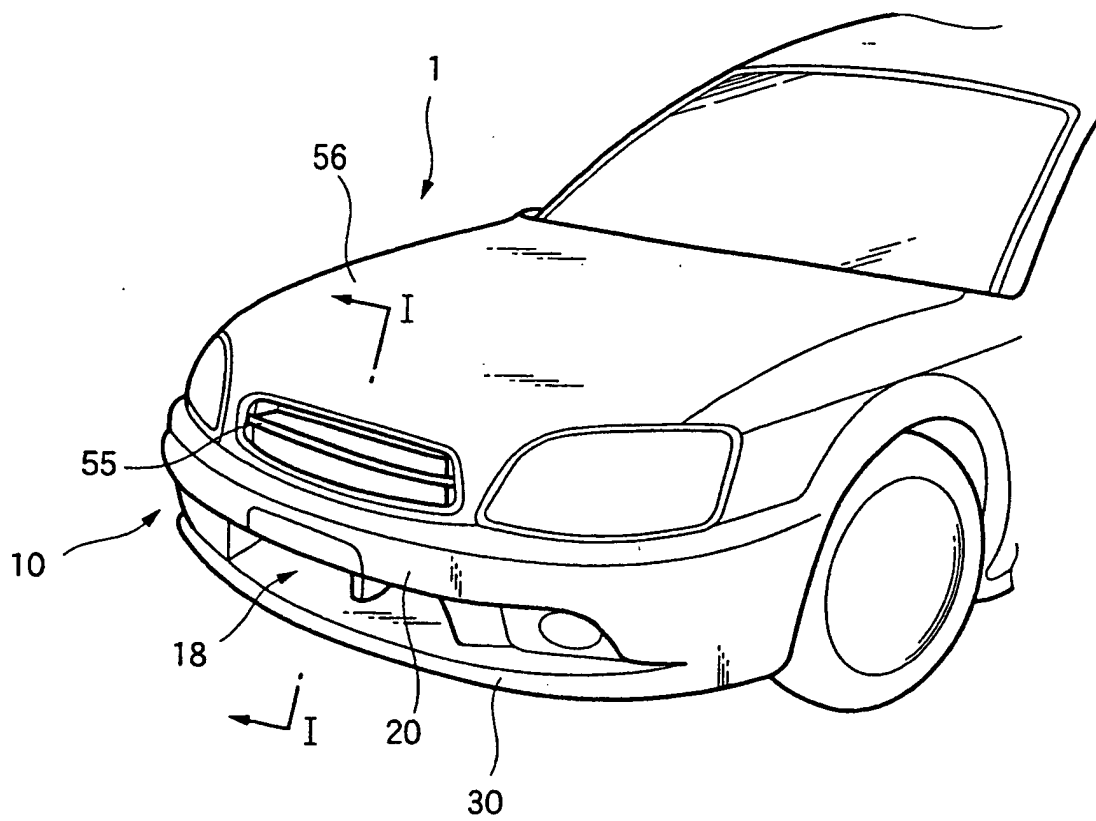


FIG.2

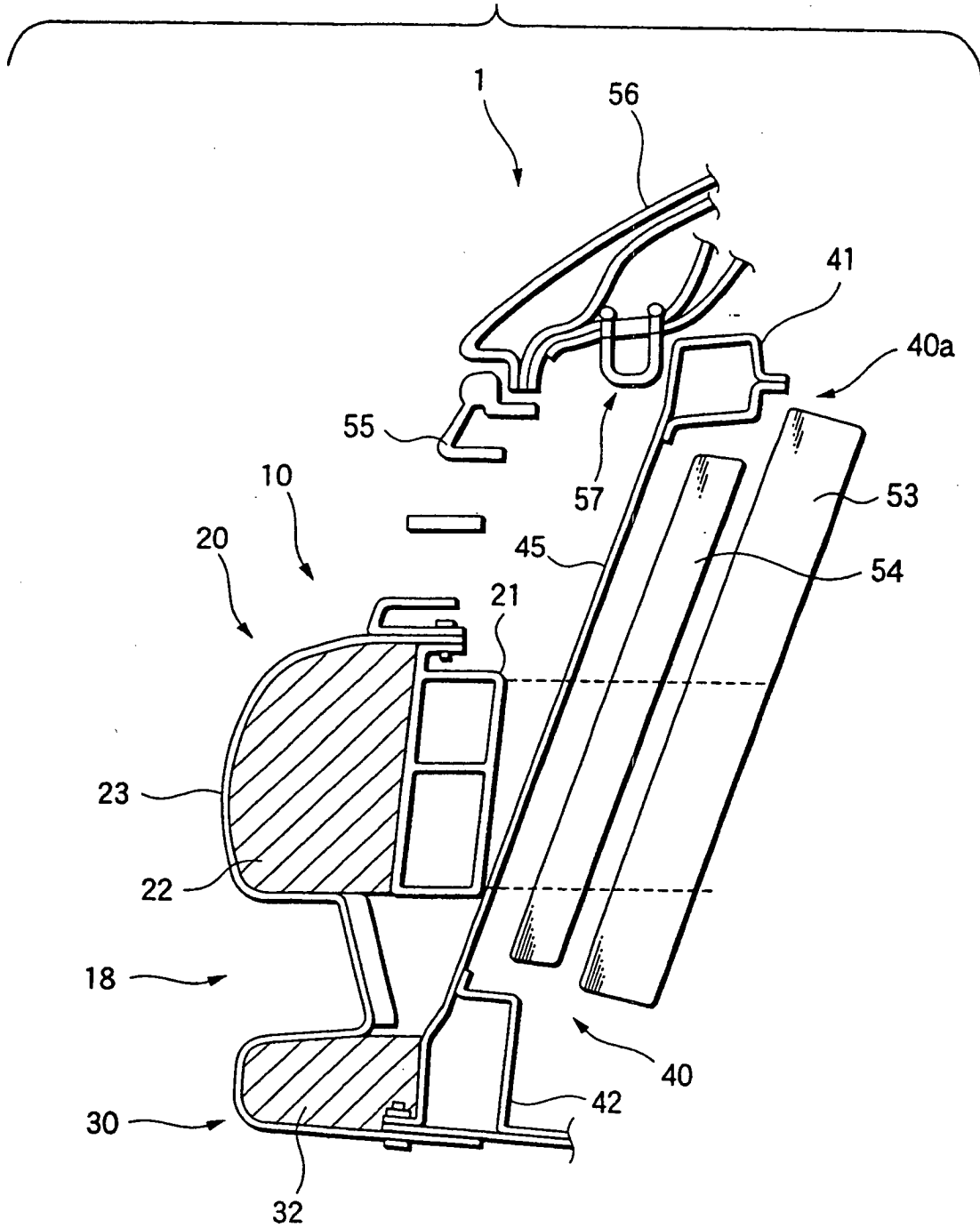




FIG.4

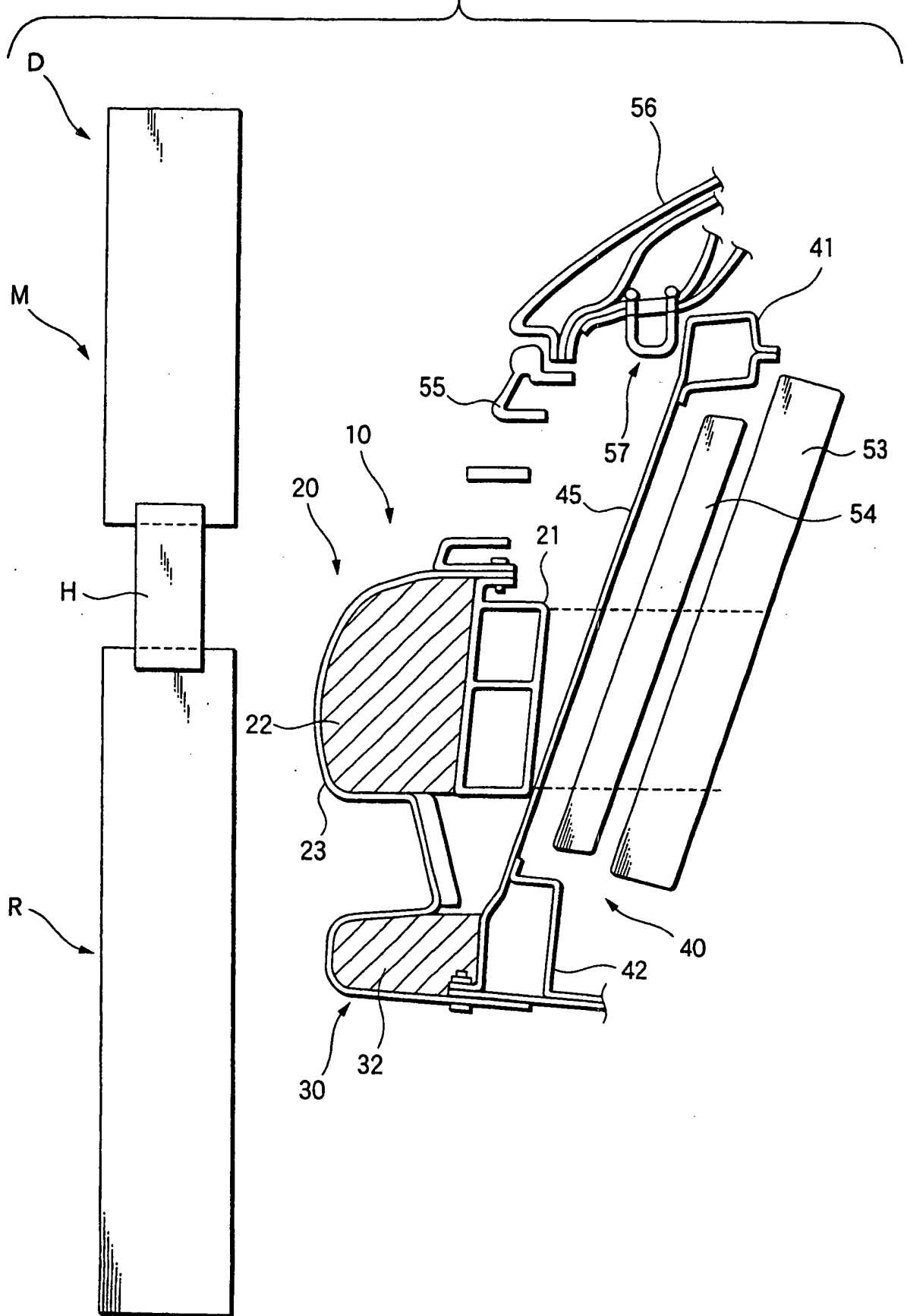


FIG.5

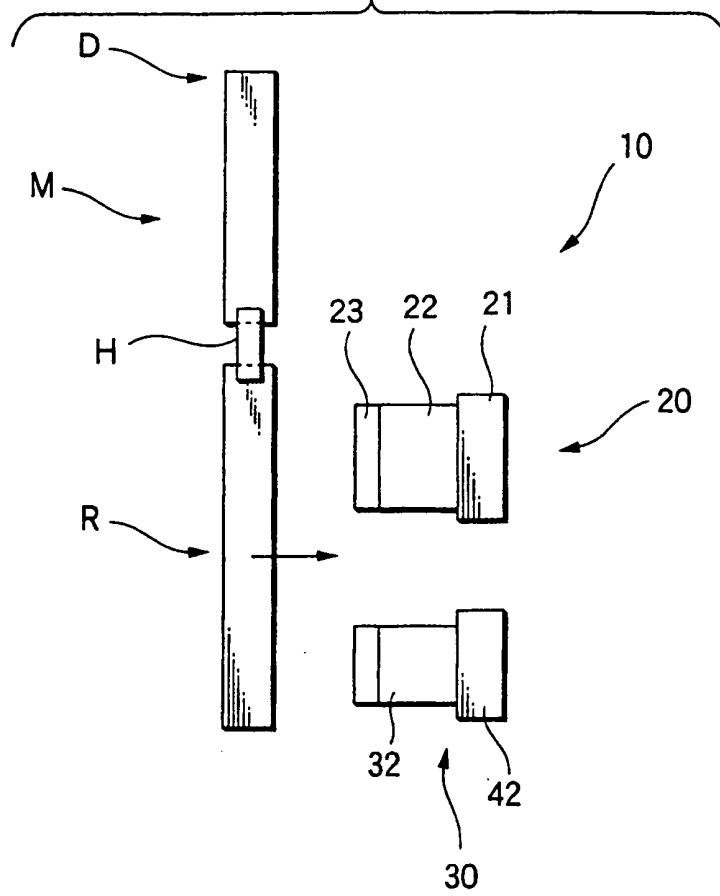


FIG.6

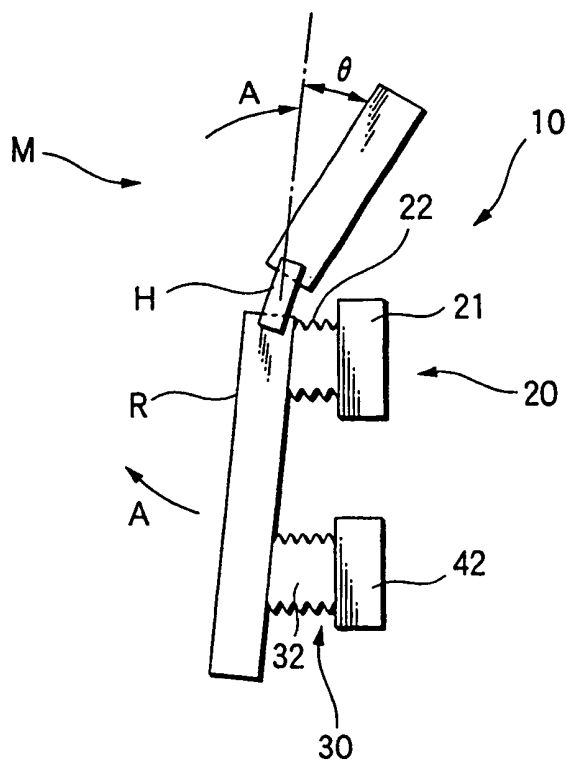


FIG.7

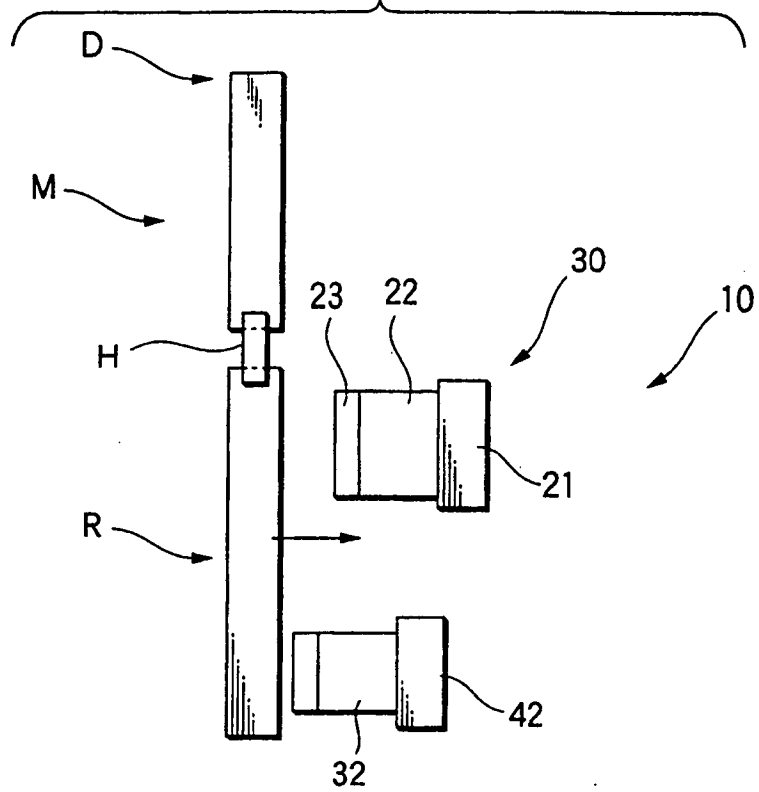


FIG.8

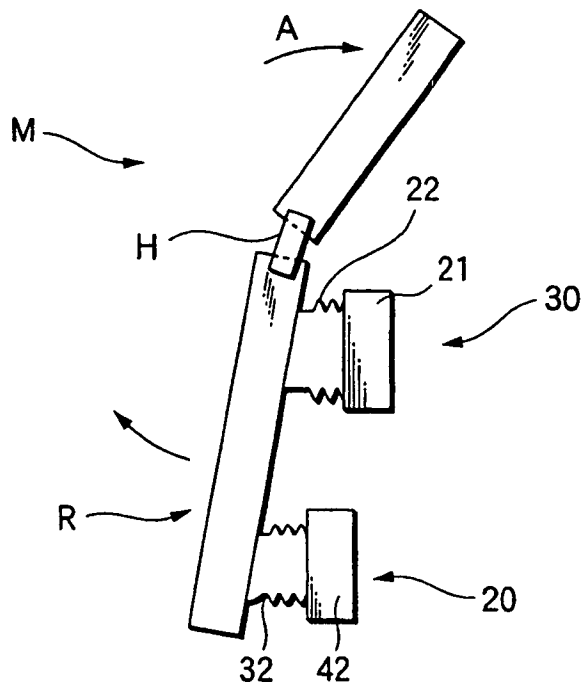


FIG.9

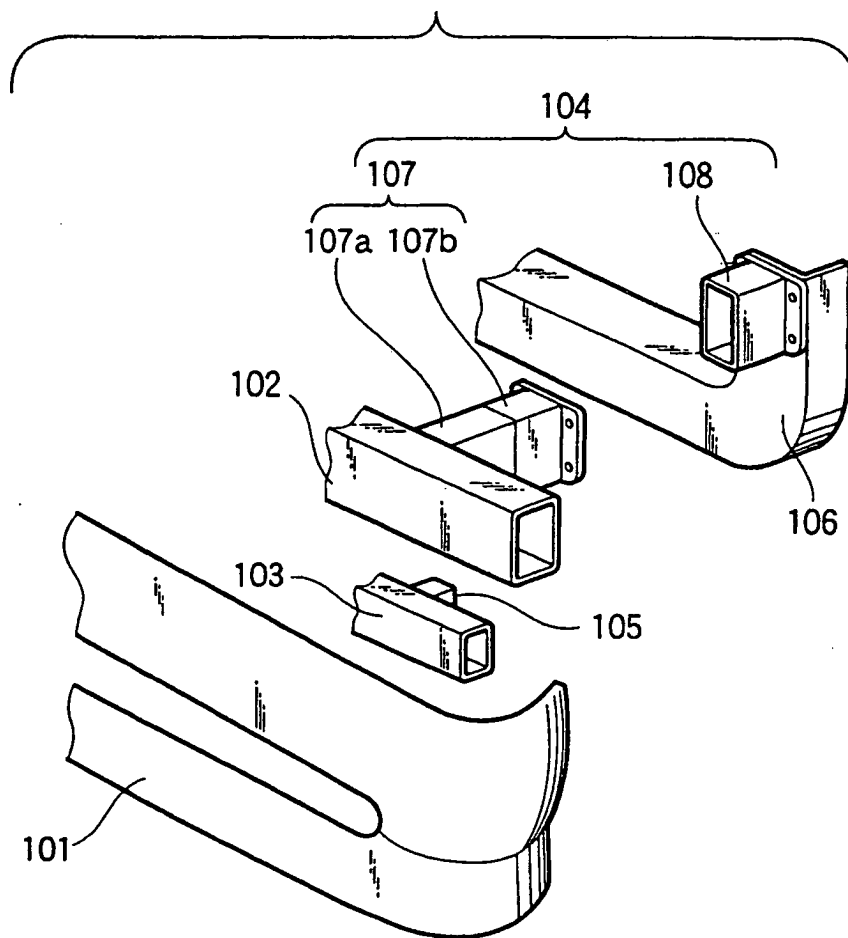




FIG.10

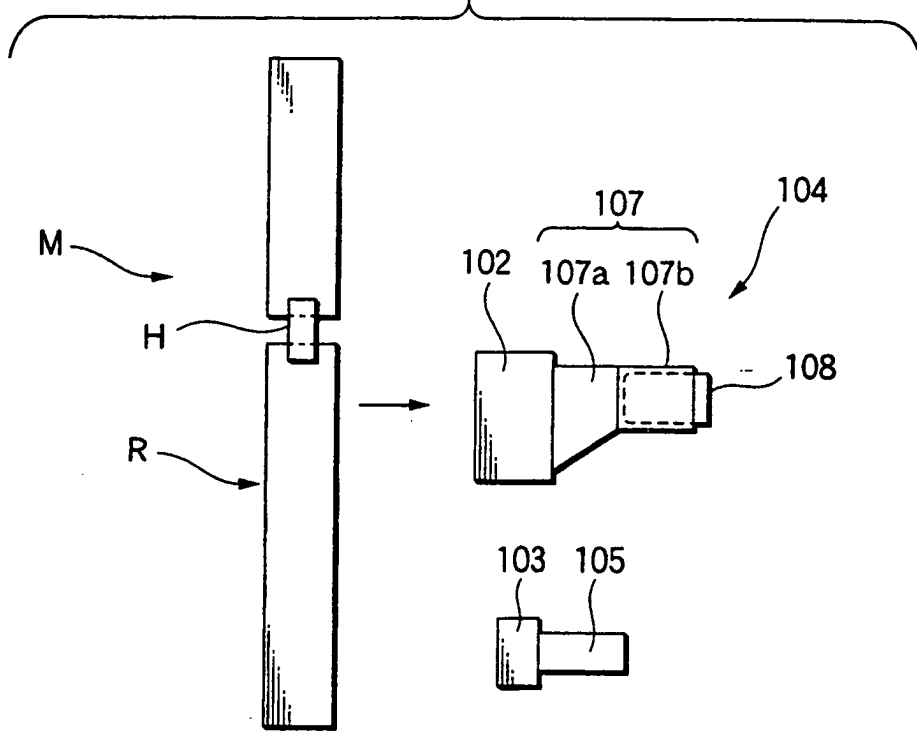


FIG.11

