

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6433609号
(P6433609)

(45) 発行日 平成30年12月5日(2018.12.5)

(24) 登録日 平成30年11月16日(2018.11.16)

(51) Int.Cl.	F I
B 6 O R 19/18 (2006.01)	B 6 O R 19/18 M
B 6 O R 19/30 (2006.01)	B 6 O R 19/30
B 6 O R 19/34 (2006.01)	B 6 O R 19/34

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2017-557946 (P2017-557946)	(73) 特許権者	598051819
(86) (22) 出願日	平成28年2月23日 (2016.2.23)		ダイムラー・アクチェンゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2018-514446 (P2018-514446A)		Daimler AG
(43) 公表日	平成30年6月7日 (2018.6.7)		ドイツ連邦共和国 70327 シュツッ
(86) 国際出願番号	PCT/EP2016/000309		トガルト、メルセデスシュトラッセ 13
(87) 国際公開番号	W02016/177440		7
(87) 国際公開日	平成28年11月10日 (2016.11.10)		Mercedesstrasse 137
審査請求日	平成29年11月6日 (2017.11.6)		, 70327 Stuttgart, De
(31) 優先権主張番号	102015005925.4		utschland
(32) 優先日	平成27年5月7日 (2015.5.7)	(74) 代理人	100101856
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)		弁理士 赤澤 日出夫
		(72) 発明者	ハムベンオーダー, イェンス
			ドイツ連邦共和国 89077 ウルム,
			ヴェルザーヴェーク 1/1

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フロントエンドキャリアを備えた乗用車

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

乗用車であって、

一 少なくとも1つのクロスビーム要素(18)と、該クロスビーム要素(18)を介して互いに接続され、かつ車両高さ方向で下方に向かって該クロスビーム要素(18)から離れて延在する少なくとも2つの側面前方ストラット要素(20、20')と、を備えたフロントエンドキャリア(10)を有し、

一 側面サイドビーム(55、55')と、少なくとも実質的に車両横方向に延在するパンパの可撓性クロスビーム(32)と少なくとも間接的に接続された付随するエネルギー吸収要素(31、31')と、が配置されている、車両高さ方向で該フロントエンドキャリア(10)の下方に配置された第1のサイドビーム面(28)を有し、該フロントエンドキャリア(10)は、該前方ストラット要素(20、20')を介して該第1のサイドビーム面(28)に支持され、

一 更なる荷重面(36)の形成に役立つ、該第1のサイドビーム面(28)の上方かつ上方クロスビーム要素(18)の下方に配置された側面エネルギー吸収要素(38、40)を有し、そのそれぞれの側面エネルギー吸収要素は、該それぞれの前方ストラット要素(20、20')と接続されているか又は該それぞれの前方ストラット要素(20、20')に一体化され、側面エネルギー吸収要素は、それぞれ1つの、該それぞれの前方ストラット要素(20、20')よりも車両縦方向で後方に向かって突出する支持領域(44)を備え、
一 該エネルギー吸収要素(38、40)がその支持領域(44)により支持可能であるか又

10

20

は支持されている、該それぞれのエネルギー吸収要素（３８、４０）の後方に配置可能な少なくとも１つの構造体部材（１６）を有する、乗用車。

【請求項２】

請求項１に記載の乗用車であって、前記少なくとも１つのストラット要素（２０、２０'）及び前記エネルギー吸収要素（３８、４０）は、一体鋳造で形成されていることを特徴とする、乗用車。

【請求項３】

請求項２に記載の乗用車であって、前記少なくとも１つのストラット要素（２０、２０'）及び前記エネルギー吸収要素（３８、４０）は、共通の鋳造部品又はプラスチック部品によって形成されていることを特徴とする、乗用車。

10

【請求項４】

請求項１～３のいずれか一項に記載の乗用車であって、前記少なくとも１つのストラット要素（２０、２０'）及び前記エネルギー吸収要素（３８、４０）は、鋳造によって形成されていることを特徴とする、乗用車。

【請求項５】

請求項１～４のいずれか一項に記載の乗用車であって、前記構造体部材（１６）は、前記それぞれのエネルギー吸収要素（３８、４０）がその支持領域（４４）により支持可能であるか又は支持されている、ボデーに堅固に取り付けられた後方ストラット要素（１６）であることを特徴とする、乗用車。

【請求項６】

20

乗用車用の請求項１～５のいずれか一項に記載のフロントエンドキャリア（１０）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、請求項１の前段に記載の乗用車に関する。

【０００２】

特許文献１によれば、クロスビーム要素と、そのクロスビーム要素を介して互いに接続され、車両高さ方向で下方に向かってクロスビーム要素から離れて延在し、かつ更なるクロスビーム要素を介して互いに接続されている少なくとも２つの側面ストラット要素とを備えたフロントエンドキャリアが知られている。ストラット要素の間には冷却モジュールが収容されている。

30

【０００３】

特許文献２によれば、自動車のフロント領域にバンパの可撓性クロスビームが、クラッシュアブソーバ又はクラッシュボックスとも呼ばれるエネルギー吸収要素を介して、その後部に配置されたメインサイドビーム面のサイドビームと接続されている自動車が知られている。バンパー可撓性クロスビームから下方に向かって離れて、側面ストラット要素が、横に突出しており、その側面ストラット要素は、その下端で下方クロスビームと接続されている。

特許文献３によれば、車両前方での衝突時にエネルギーを吸収して変形可能な吸収部材が事前配置されている可撓性クロスビームを含むバンパ装置を備えた自動車が知られている。この吸収部材は、バンパー可撓性クロスビームから下方に向かって離れるようにエンジン取付部の高さまでかつ車両前方の標準的な幅を超えて延在している。

40

【０００４】

最新の自動車は、フロント領域において多くの場合比較的低車高に形成され、これは、自動車にスポーティーな外観を付与する。その際、バンパー可撓性クロスビームを備え、そのメインサイドビーム面は、多くの場合、小型自動車でも同様に、例えば、高い地上高さ及び大きな傾斜角を有する自動車、例えば、オフロード車又はピックアップの場合よりも低い高さにおいて車道より上方に配置されている。その際、このような低いフロント構造体では、大型／高車高の自動車との衝突時に、比較的低いフロント構造体を備えた自動車におけるバンパー可撓性クロスビームと共に配置されているメインサイドビーム面のク

50

ラッシュ構造体が作動されず、いわゆる潜り込みとなる危険性が存在し、これは、乗員の負傷の危険性又は少なくとも乗員に作用する荷重を増大させる。

【0005】

【特許文献1】独国特許第10 2010 054 917 A1号明細書

【特許文献2】国際公開特許2011/058152 A1号明細書

【特許文献3】米国特許第7 681 700 B2号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の課題は、その乗用車を使用して乗用車の特に有利な事故挙動を実現できる、乗用車を製造することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本課題は、本発明により、請求項1の特徴を有する乗用車によって解決される。本発明の目的に応じた発展形態を有する有利な実施形態は、その他の請求項に記載されている。

【0008】

乗用車は、少なくとも1つのクロスビーム要素と、そのクロスビーム要素を介して互いに接続され、車両高さ方向で下方に向かってクロスビーム要素から離れて延在する少なくとも2つの側面前方ストラット要素と、を有するフロントエンドキャリアを備える。更に、側面サイドビーム及び少なくとも実質的に車両横方向に延在するバンパの可撓性クロスビームと少なくとも間接的に接続された、付属のエネルギー吸収要素が配置されている第1のサイドビーム面が設けられている。この第1のサイドビーム面は、車両高さ方向に見て、フロントエンドキャリアの下方に配置されている。メインサイドビーム面とも呼ばれるこの第1のサイドビーム面に、フロントエンドキャリアは、前方ストラット要素を介して支持されている。更に、更なる荷重面の形成に役立つ、第1のサイドビーム面の上方かつ上方クロスビーム要素の下方に配置された側面エネルギー吸収要素が設けられており、その側面エネルギー吸収要素は、それぞれの前方ストラット要素と接続されているか、又はそれぞれの前方ストラット要素に一体化されており、その側面エネルギー吸収要素は、それぞれ1つの、それぞれの前方ストラット要素よりも車両縦方向で後方に向かって突出する支持領域を有する。更に、それぞれのエネルギー吸収要素の後方に配置可能な、あるいは場合により配置された少なくとも1つの構造体部材、例えば、後方ストラット要素が設けられ、その後方ストラット要素により、エネルギー吸収要素は、その支持領域で支持可能であるか、又は支持されている。

【0009】

したがって、本発明による乗用車は、バンパー可撓性クロスビームを備える第1のサイドビーム面とフロントエンドキャリアの上方クロスビーム要素との間の領域に更なる荷重面、詳しく言えば追加的な荷重経路が設けられていることに特徴付けられ、その荷重面ではクラッシュアブソーバ又はクラッシュボックスとも呼ばれるエネルギー吸収要素により、衝突に起因する力は、乗用車のボデー構造体へと流入され、荷重面のエネルギー吸収要素の変形によってもまた低減される。追加的な荷重経路の配置は、より高さを有する衝突相手、すなわちオフロード車の潜り込みを防止し、そのバンパー可撓性クロスビームは衝突しない。したがって本発明による乗用車のメインサイドビーム面もまた作動されない。しかし、前方ストラット要素を使用してその下方に配置されたサイドビーム面で支持されているメインサイドビーム面の上方の追加的なクラッシュ構造体は、作動され、衝突相手から流入した力を少なくとも部分的に吸収し、好適には、前方ストラット要素を介してその下方に配置されたメインサイドビームでその力を更に伝達することも確実となる。

【0010】

基本的に、前方ストラット要素のうち少なくとも1つに、少なくとも1種の有機薄板から形成できるエネルギー吸収要素を一体化することが可能である。言い換えると、エネルギー吸収要素は、少なくとも1つの有機薄板を備える、言い換えると少なくとも1つの有機薄

10

20

30

40

50

板を使用して製造されている。

【0011】

追加的な荷重経路に設けられたエネルギー吸収要素に基づいて、少なくとも実質的に方形の力-変位検出が実現可能であり、その結果、事故のエネルギーは、特に有利に受容でき、かつ伝達できる。更に、エネルギー吸収要素及びそれと共にフロントエンドキャリアの重量を全体として少なく保つことができるように、エネルギー吸収要素及びそれと共にフロントエンドキャリアは、全体として軽量骨格で形成してもよい。

【0012】

有機薄板の下に一般的には、マトリックスとしての少なくとも1種のプラスチックあるいはプラスチックマトリックスと、プラスチックマトリックスに埋め込まれている強化繊維と、を含む繊維複合材が認識できる。好適には、プラスチックあるいはプラスチックマトリックスは、熱可塑性樹脂であり、その結果、有機薄板の特に高い変形性、特に熱変形性の実現可能である。有機薄板は、半製品薄板、特に金属薄板に類似して変形できる、特に、繊維-マトリックス半製品である。それにより、有機薄板をエネルギー吸収要素の製造用に要求に応じてかつ安価に変形することが可能である。強化繊維は、好適には、ガラス繊維、アラミド繊維、天然繊維、及び／又は炭素繊維、言い換えるとカーボンファイバーである。

【0013】

本発明の有利な形態では、有機薄板は、折り畳み構造体を有する。そのような折り畳み有機薄板構造体によって、例えば、エネルギー吸収要素の十分な剛性を実現でき、その結果、所望しないかつ、例えば、初期の屈曲を防止できる。同時に、エネルギー吸収要素の特に高いエネルギー受容能力を提供することができ、その結果、エネルギー吸収要素を使用して、事故エネルギーの特に大きな量は、エネルギー吸収要素が変形しながら受容できる、言い換えると吸収できる。

【0014】

有機薄板が少なくとも部分領域において中空断面を備えることが特に有利であると明らかになっている。中空断面は、開放された、あるいは閉鎖された中空断面である。それにより、エネルギー吸収要素及びそれと共にフロントエンドキャリアの重量は、特に有利な事故挙動を同時に実現して、少なく保つことができる。

【0015】

更なる実施形態は、有機薄板を補強するために有機薄板がプラスチックを備えていることによって特徴付けられる。この有機薄板がプラスチックを備えることによって、有機薄板は、的確にかつ要求に応じて補強でき、その結果、例えば、変形過程時に、エネルギー吸収要素の所望しない座屈及び屈曲は、回避できる。特に、有機薄板に局所的に、したがって的確にプラスチックを備えること、したがって局所的に補強することが可能であり、その結果、軽量化を実現でき、エネルギー吸収要素の事故挙動を的確に調節できる。プラスチックの使用によって、クラッシュアブソーバとして機能しているエネルギー吸収要素の屈曲を、例えば、少なくとも実質的に10度だけ傾けた傾斜障壁への衝突時に回避することが特に可能である。エネルギー吸収要素の座屈もまた回避できる。

有機薄板、詳しく言えばエネルギー吸収要素を特に効果的かつ設置空間で有利に補強するために、本発明の更なる実施形態では、プラスチックを少なくとも部分的に中空断面内に収容することが提供されている。

【0016】

プラスチックによって補強リブが形成されているときに、特に有利であると明らかになっている。それにより補強構造体を形成でき、その補強構造体を使用して、有機薄板は、特に重量が最適化されかつ効果的に補強されている。

【0017】

事故時にエネルギー吸収要素の所望しない屈曲及び座屈を特に確実な方法で回避するために、例えば、補強リブのうち少なくとも1つは、中空断面を少なくとも部分的に限定して

10

20

30

40

50

いる第1の壁から、対向する位置にある中空断面を少なくとも部分的に限定している有機薄板の第2の壁まで一貫して伸び、少なくとも1つの補強リブは、この壁に支持されている、言い換えると壁と接続されている。それにより、例えば、中空断面の所望しない潰れが回避できる。

【0018】

有機薄板を特に効果的に補強するために、本発明の更なる実施形態では、補強リブのうち少なくとも2つが互いに斜めに、特に交差して伸びている。

【0019】

更なる実施形態は、プラスチックが有機薄板に一体射出成形されていることによって特徴付けられる。言い換えると、有機薄板は、射出成形加工を使用してプラスチックが設けられている。それにより、エネルギー吸収要素及びそれと共にフロントエンドキャリアは、特に有利な事故挙動を同時に実現すると共に安価に製造できる。

【0020】

最後に、エネルギー吸収要素が一体化されている少なくとも1つのストラット要素がプラスチックから形成されていると、特に有利であることが明らかになっている。その際、ストラット要素が有機薄板に一体射出成形されているときに、特に有利であることが明らかになっている。言い換えると、少なくとも1つのストラット要素を射出成形加工を使用して製造すること、そしてその際、有機薄板をストラット要素が製造されるプラスチックで一体射出成形すること、言い換えると被覆射出成形することが考えられる。それにより、エネルギー吸収要素は、特に容易かつ安価に少なくとも1つのストラット要素に一体化できる。

【0021】

本発明の更なる利点、特徴、及び詳細は、好適な実施形態の以下の説明及び図面の参照によって明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】少なくとも1つのクロスビーム要素と、そのクロスビーム要素を介して共に接続され、車両高さ方向で下方に向かってクロスビーム要素から離れるように延在し、かつ更なるクロスビーム要素を介して一緒に接続されている少なくとも2つの側面ストラット要素と、を備えた乗用車のフロントエンドキャリアの第1の実施例の概略側面図であり、ストラット要素を介して、フロントエンドキャリアは、乗用車の第1のサイドビーム面で支持可能であることを示す図である。

【図2】ストラット要素とは別個に形成されたエネルギー吸収要素を備えた図1に示したフロントエンドキャリアに関する更なる概略側面図である。

【図3】エネルギー吸収要素が一体化されているストラット要素のうち1つの更なる実施形態に関する概略側面図である。

【図4】本発明によるフロントエンドキャリアの第2の実施例の斜視図である。

【図5】本発明によるフロントエンドキャリアの第3の実施例の斜視図である。

【図6】図5に示したフロントエンドキャリアの拡大部分図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

それぞれ先行する説明で参照されている限り、図面において、同じ部品及び機能的に同じ要素には同じ符号が付けられている。車両の左側だけでなく右側にも存在する同じ部品又は機能的に同じ要素では、車両右側に設けられたそれぞれの部品／要素に同一の参照符号が付与されたが、添え字「-」を追加した。

【0024】

図1は、車両縦方向で乗用車の車首構造体12の前に配置された、乗用車のフロントエンドキャリア10を概略側面図で示す。車首構造体12は、クロスビーム要素14及び側面後方ストラット要素を含み、そのストラット要素のうち図2では後方ストラット要素16が認識できる。後方ストラット要素16に関する以下の実施は、図2では認識できな

い右側後方ストラット要素に容易に転用できる。後方ストラット要素16は、車両高さ方向（z方向）で下方に向かってクロスビーム要素14から離れるように延在し、特にボデーに堅固に取り付けることができる後方Zストラットとも呼ばれる。

【0025】

車首構造体12とは別個の、かつ車首構造体12に固定可能な、言い換えると固定されたフロントエンドキャリア10は、例えば、ラジエータブリッジとして形成されたクロスビーム要素18を含む。これは、乗用車の完成製造状態では冷却モジュールがクロスビーム要素18に固定されていることを意味する。

【0026】

更に、フロントエンドキャリア10は、2つの側面前方ストラット要素を含み、そのストラット要素のうち図1では、左側前方ストラット要素20が認識できる。左側前方ストラット要素20に関する以下の実施は、フロントエンドキャリア10の右側前方ストラット要素にもまた容易に転用できる。その際、フロントエンドキャリア10の前方ストラット要素は、クロスビーム要素18を介して互いに接続されており、車両高さ方向（z方向）で下方に向かってクロスビーム要素18から離れるように延在し、その結果、フロントエンドキャリア10の前方ストラット要素20は、前方Zストラットとも呼ばれる。

10

【0027】

図2では、フロントエンドキャリア10の中央領域22もまた認識でき、フロントエンドキャリアを介して、例えば、乗用車のボンネット用の拘束フックが固定されている。更に、中央領域22は、乗用車の少なくとも1つのセンサ、例えば、距離センサの固定に役立つ。

20

【0028】

最後に、フロントエンドキャリア10は、本明細書に示された実施例において少なくとも実質的にV字形に互いに向かって伸びるストラットを備えたストラット配置24を含み、そのストラットのうち左側ストラット26が図2で認識できる。その際、ストラット配置24のそれぞれのストラットは、前方Zストラットのそれぞれの領域から中央領域22の方向へ延在し、フロントエンドキャリア10の高い剛性の実現に役立ち、その結果、フロントエンドキャリアは、特に有利な騒音挙動を有し、これは、NVH挙動（NVH-Noise Vibration Harshness（騒音・振動・ハーシュネス））とも呼ばれる。

30

【0029】

図1では、車両高さ方向（z方向）でフロントエンドキャリア10の下方に第1のサイドビーム面28が配置されていることが認識でき、そのサイドビーム面28に、図1には図示していない2つの側面サイドビーム及びこのサイドビームに固定可能に付随するクラッシュボックスとも呼ばれるエネルギー吸収要素31が配置されている。サイドビーム面28は、メインサイドビーム面とも呼ばれる。

【0030】

第1のサイドビーム面28のクラッシュボックス（エネルギー吸収要素31）は、乗用車のバンパの少なくとも実質的に車両横方向に延在する可撓性クロスビーム32と少なくとも間接的に接続されている。それにより、例えば、乗用車の前面衝突時に、図1に矢印F1で示される力によって示されている第1の荷重経路を形成できる。この第1の荷重経路F1を介して、事故時荷重、すなわち事故エネルギーは、受容かつ吸収でき、そして以下のボデー支持構造体部品において、例えば、第1のサイドビーム面28のサイドビームに、そしてボデーの別のシェル部分に更に伝達できる。

40

【0031】

図1では、フロントエンドキャリア10が前方Zストラットを介して第1のサイドビーム面28で支持されていることが認識できる。第1の荷重面を示すサイドビーム面28の下方に更なるサイドビーム面30が配置され、したがって、第2の荷重経路を形成できる更なる荷重面が配置されている。この第2の荷重経路は、図1では力の矢印F2によって具体的に示されている。この荷重経路F2には、サブフレーム又は補助フレームとも呼ば

50

れ、図1に部分的に示されたインテグラルビーム33が存在し、そのインテグラルビームに通常、ホイールサスペンションのボデー側ピボットポイント、駆動装置、特にエンジン、ギア、及び／又は類似物が固定されている。インテグラルビーム33は、その側で固定されて又はエラストマー軸受を介して、車両ボデーと、特に車両ボデーにわたって配置された第1のサイドビーム面28のサイドビームともまた接続されている、言い換えるとそれらに固定されている。

【0032】

下方サイドビーム面30を介してもまた、事故時負荷は、受容かつ支持できる。そのような事故時負荷をもたらすのは、例えば、低速での前面衝突時、すなわち、いわゆるリペアクラッシュである。いわゆるリペアクラッシュ面は、図1では参照符号34で表示され、車両縦方向(x方向)に想定変形境界を標示し、その変形境界の後方で、図1の図示によれば変形境界の右側で、車両ボデーのボデーシェル構造体の損傷は、リペアクラッシュ時に生じないものとする。下方サイドビーム面30に、詳しく言えばその高さに、いわゆる「下方補強材」もまた存在し、したがって、乗用車との衝突時における歩行者の、下肢部、通常は歩行者の足首の上側かつメインサイドビーム面28の高さで支持されることとなる歩行者の膝の下側にある接触領域は、「下方補強材」によって、膝の大きな屈曲角及び歩行者が自動車にひかれることを回避できるように支持される。

【0033】

第3の荷重面36を実現するために、図1及び図2に記載のフロントエンドキャリア10に、側面エネルギー吸収要素が使用され、そのうち図1及び図2では、38と表示された左側エネルギー吸収要素が認識できる。左側エネルギー吸収要素38に関する以下の実施は、図1及び図2で認識できない右側エネルギー吸収要素にもまた転用できる。第3の荷重面36を介して前面衝突時に、第3の荷重経路が形成でき、その荷重経路は、力の矢印F3によって具体的に示されている。したがって、この第3の荷重経路36は、メインサイドビーム面28の上方かつフロントエンドキャリア10の上方クロスビーム要素18、特にラジエータブリッジの下方に存在し、特に、高い地上高及び／又は大きな傾斜角を有する自動車、例えば、いわゆるオフロード車、ピックアップ、又はその他SUVとの本発明による乗用車の前方衝突時に、乗用車が潜り込まないために役立つ。これは、本発明の乗用車の比較的低い前面構造体に基づいて、そのメインサイドビーム面28が高いオフロード車の対応する支持構造体によって直接作動されないか、又は十分な程度で直接作動されないことを意味し、このことは、オフロード車の潜り込みと同時に、乗員への荷重が増大する、又は場合により増大する恐れがある。

【0034】

エネルギー吸収要素38は、前面衝突時に事故エネルギーが付与され、かつエネルギー吸収をしながら変形できる、変形要素又はクラッシュアブソーバとも呼ばれる。図1及び図2により、第3の荷重面36のそれぞれのエネルギー吸収要素は、前方Zストラット(ストラット要素20)とは別個に形成され、かつその前方Zストラットと接続されている。その際、エネルギー吸収要素38は、例えば、金属材料から、本明細書では押出成形プロファイルとして形成されている。対応する前方ストラット要素20から別個にエネルギー吸収要素38をこのように形成することによって、これらは、異なる材料から製造できる。

【0035】

特に有利な事故挙動を、特に前面衝突時に実現できるように、ここでフロントエンドキャリア10を更に発展させるために、図3により具体的に示されているように、ストラット要素20に、すなわちそれぞれの前方Zストラットに、好適にはプラスチック材料から製造され、場合により強化する又は剛性を高める、例えば、金属製の挿入物を備えるエネルギー吸収要素40が一体化されている。有利な実施形態では、それぞれのエネルギー吸収要素40が少なくとも1つの有機薄板から繊維強化されかつ特に熱可塑性のプラスチックから形成され、すなわち製造されている。ストラット要素20へのエネルギー吸収要素40のこの一体化によって、特に早期かつ広範囲のエネルギー受容は、前面衝突時にエネルギー吸収要素40の変形によって実現できる。

【0036】

ストラット要素20にエネルギー吸収要素40を一体化する場合に、ストラット要素20（前方Zストラット）及びエネルギー吸収要素40（クラッシュエネルギーアブソーバ）が共通の部品に、詳しく言えば共通の部材ユニットに接続されていると理解されたい。それにより、サイドビーム面28及び30に加えて、追加の上方荷重経路をもたらしことができ、その荷重経路を介して特に早期かつ広範囲の、並びに特に少なくとも実質的に均質な事故エネルギーを受容できる。特に、前方ストラット要素20をエネルギー吸収要素31の特に初期の作動のために使用することが可能である。

【0037】

図3では、有機薄板、詳しく言えばエネルギー吸収要素40が折り畳み構造体を有していることが認識でき、その結果、十分な剛性を実現できる。これとの関連で「折り畳み構造体」とは、有機薄板が全面にわたって平坦に形成されているのではなく、その代わりに、断面を見たときに、階段状の屈曲した伸び方をしてしていると理解され、これにより、ほとんど溝、切り欠きなどに似たものが形成されている。更に、有機薄板は、少なくとも部分領域において、本明細書では開放中空断面として形成されている中空断面42を有する。

【0038】

あるいは、エネルギー吸収要素40がモノコック構造体で形成され、その際、少なくとも1つの閉鎖された中空断面を形成しながら一緒に接続されている、少なくとも2つの共に接続されたシェル要素を備えることが考えられる。本明細書では、エネルギー吸収要素40は、モノコックに形成されている、詳しく言えばモノコックの有機薄板要素によって形成されている。

【0039】

有機薄板は、繊維強化プラスチックから形成され、したがって、プラスチックを含み、そのプラスチックによって、プラスチックマトリックスは、形成されている。このプラスチックは、好適には、熱可塑性樹脂、例えば、PA6などの特にポリアミドである。更に、有機薄板は、プラスチックマトリックスに埋め込まれた強化繊維を含む。例えば、強化繊維は、ガラス繊維である。代替的又は追加的に、強化繊維がアラミド繊維及び／又は炭素繊維として形成されることが考えられる。

【0040】

有機薄板は、例えば、少なくとも1種の繊維織物又は繊維積層体からなる繊維マトリックス半製品であり、固有の剛性を有する状態で成形金型に入れることができ、成形金型を使用して特に容易な方法で成形できる。その際、有機薄板を薄板材料、詳しく言えば薄板金属と同様に成形することが可能であり、その結果、エネルギー吸収要素40は、特に容易かつ安価な方法で製造できる。

【0041】

前面衝突時に特に高いエネルギー受容能力を実現するため、かつエネルギー吸収要素40の所望しない屈曲を防止するために、有機薄板は、有機薄板を補強するためにプラスチックを備えている。その際、プラスチックは、有機薄板に一体射出成形されている。言い換えると、プラスチックは、例えば、射出成形加工を使用して有機薄板に一体射出成形される。

【0042】

エネルギー吸収要素40の特に有利かつ安価な製造方法では、有機薄板が金型内で加熱成形され、その後更に同じ金型内で直後に後続の加工工程でZストラット及びリブが一体射出成形される。したがって、最初に有機薄板を成形し、次いでその有機薄板を第2の金型で被覆射出成型されることは、必ずしも必要ではない。

【0043】

図3では、射出体として有機薄板に一体射出成形されるプラスチックによってストラット要素20が形成されていることが認識できる。好適には、プラスチックは、繊維強化プラスチックとして形成され、そのプラスチックは、同様にプラスチックマトリックス、特に熱可塑性樹脂及び強化繊維を含む。好適には、プラスチックマトリックスは、熱可塑性

樹脂、例えば、ポリアミド（PA）である。好適には、プラスチックは、PA6 GF30である。これは、強化繊維がガラス繊維の形態でプラスチック中に埋め込まれていることを意味する。代替的又は追加的に、例えば、炭素繊維及び／又はアラミド繊維などの異なる、言い換えると別の強化繊維がプラスチック中に埋め込まれていることが考えられる。

【0044】

エネルギー吸収要素40は、車両縦方向で後方に向かって前方ストラット要素20よりも突出する支持領域44を備え、その支持領域により、エネルギー吸収要素40は、その後方に配置された構造体部材で、特にクロスビーム要素14で支持可能である。

【0045】

特に、プラスチックは、少なくとも部分的に中空断面42に收容されており、それにより、エネルギー吸収要素40、詳しく言えば有機薄板は、中空断面42の領域で補強されている。この有機薄板がプラスチックを局所的に備えることによって、有機薄板は、的確にかつ要求に応じて補強でき、その結果、エネルギー吸収要素40の所望しない座屈及び屈曲は、回避できる。

【0046】

図3では、プラスチックによって中空断面42内に補強リブ46が形成されていることが更に認識でき、補強リブ46はそれぞれ、有機薄板の第1の壁から対向する第2の壁まで一貫して伸び、その際、それぞれの壁で支持されている。更に、補強リブ46のうちそれぞれ2つは、補強リブ対を形成し、そのような補強リブ対の補強リブ46は、互いに斜めに、そして本明細書では交差して伸びている。それにより、有機薄板は、特に重量が最適化された方法で補強されている。言い換えると、補強リブ46によって、射出成形ーリブ形成が実現され、それにより安価な方法でエネルギー吸収要素40の所望しない座屈、言い換えると変形が防止される。

【0047】

プラスチックは、例えば、形状結合で有機薄板と結合されている。代替的又は追加的に、プラスチックを材料結合で有機薄板と結合することが考えられる。その際、例えば、射出成形時に有機薄板のプラスチックマトリックスを軽く熔融塗布する、言い換えれば熔融溶接することによって、例えば、プラスチックは、有機薄板のプラスチックマトリックスと材料結合で結合されており、その結果、有機薄板の熔融塗布されたプラスチックマトリックスは、最初はまだ液体の射出体と材料結合で結合できる。それにより、特に堅牢な結合は、プラスチックと有機薄板との間に実現できる。

【0048】

更に、エネルギー吸収要素40は、「圧縮リミッタ」とも呼ばれる制限要素48を備える。前面衝突時に、エネルギー吸収要素40は、エネルギーを消耗しながら変形し、特に圧縮される、言い換えると押しつぶされる。その際、制限要素48は、エネルギー吸収要素のこの圧縮、言い換えると押しつぶしを制限するために役立つ。

【0049】

全体として、ストラット要素20に一体化されているエネルギー吸収要素40が、射出成形ーリブ形成による折り畳まれた有機薄板構造体から形成されていることが認識でき、それにより重量が最適化された方法で、特に有利な事故挙動が実現できる。

【0050】

エネルギー吸収要素40及び前方ストラット要素20が基本的に異なる材料からなり、1つの部材に共に接続できることに留意されたい。これらの部品間のこの接続は、基本的に摩擦結合、形状結合及び／又は材料結合で実現できる。基本的に、前方ストラット要素20が金属材料から、エネルギー吸収要素40がプラスチック材料から製造されているか、又は前方ストラット要素20がプラスチック材料から、エネルギー吸収要素40が金属材料からなるという形式での材料の組み合わせもまた考えられる。第3の荷重面36の衝突に起因する力の付与時に力が、好適には、メインサイドビーム面28と類似して、適切に受容される、すなわち、少なくともエネルギー吸収要素40の変形によって吸収され、それに以

10

20

30

40

50

外はボデー支持構造体に更に伝達されるように、前方ストラット要素 20 及びエネルギー吸収要素 40 が形成されていることが重要である。

【0051】

図 4 は、フロントエンドキャリア 10 の更なる実施例を有する乗用車の前方領域における乗用車の断面を斜視図で示す。乗用車の車首構造体 12 は、クロスビーム要素 14 を含み、クロスビーム要素の端部にそれぞれ上方ストラット要素 51 が接続されており、上方ストラット要素は、クロスビーム要素 14 を図 4 に示した図示では認識できないフェンダキャリアと接続し、フェンダキャリアにはそれぞれフェンダが固定できる。上方ストラット要素 51 のうち、乗用車の左側に設けられたストラット要素 51 のみが認識できる。フェンダキャリアは、後方に向かってそれぞれ更なる上方ストラット要素 53 を使用してダンパードームとも呼ばれるサスペンションストラットドームで支持される。上方ストラット要素 51、53 は、少なくとも実質的に同じ水平方向の、車両縦方向（x 方向）及び車両横方向（y 方向）に広がっていると想定された（x-y）平面に、後方クロスビーム要素 14 及び前方クロスビーム要素 18（ラジエータブリッジ）のように置かれる。

10

【0052】

図 4 では更に、メインサイドビーム面とも呼ばれる第 1 のサイドビーム面 28 のサイドビーム 55、55' もまた認識でき、そのサイドビームに、エネルギー吸収要素それぞれ 31 及び 31' は、この場合はそれぞれ複数のねじ接合を使用して固定されている。そのために、エネルギー吸収要素 31、31' は、末端でサイドビーム 55、55' に差し込まれ、続いてねじ留めされている。

20

【0053】

後方ストラット要素は、そのうち図 4 に示した図示でもまた車首構造体の左側に設けられたストラット要素 16 のみが認識できるが、この場合は Z ストラットとして、車両高さ方向（z 方向）でクロスビーム要素 14、ストラット要素 51、詳しく言えばこれらの部材間の接続領域から下方に離れるように延在している縦長のコンソールの形状で形成されている。後方ストラット要素 51 に、それぞれ受容部 57 は、第 3 の荷重面 36 のそれぞれのエネルギー吸収要素 38 を挿入するため、また場合により固定するために設けられている。そのために、後方ストラット要素 16 のエネルギー吸収要素 38 に対向する側に設けられた需要部 57 は、この実施例では U 字形に形成されている。受容部 57 の側壁は、エネルギー吸収要素 38 を側面で画定し、衝突時に第 3 の荷重面 36 の力の付与では、力のエネルギー吸収要素 38 の側面への回避を防止し、かつエネルギー吸収要素の信頼できる支持を保証する。後方ストラット要素 16 が車両縦方向でサイドビーム 55、55' の高さに配置され、かつサイドビームで固定され、それによりリペアクラッシュ時であっても損傷しないボデー通過構造体の領域に固定されていることが更に認識できる。

30

【0054】

その際、フロントエンドキャリア 10 は、前方 Z ストラット（ストラット要素 20、20'）を介して第 1 のメインサイドビーム面 28 で支持されており、前方 Z ストラット要素は、エネルギー吸収要素 31（クラッシュボックス）と接続され、例えば、車両高さ方向で上方に向かうクラッシュボックスの上側側面それぞれ 59 及び 59' で支持されている。

40

【0055】

インテグラルビーム 33 が存在する下方サイドビーム面 30 から、特に、車両横方向に互いに離間されたそれぞれのサイドビーム 61 及び 61' が認識できる。

【0056】

図 4 に示した実施例では、それぞれのエネルギー吸収要素 38 は、それぞれの前方 Z ストラット（前方ストラット要素それぞれ 20 及び 20'）に一体化されている。これは、それぞれの前方 Z ストラット及びそれぞれのエネルギー吸収要素 38 が共通の部材によって、例えば、共通の射出成形部品又は鋳造部品によって形成されていることを意味する。それぞれの前方 Z ストラットにエネルギー吸収要素 38 を一体化する場合、それぞれの前方 Z ストラット及びそれぞれのエネルギー吸収要素 38 が特に一体鋳造で一緒に形成されているこ

50

とと理解されたい。好ましい実施形態では、この部材がプラスチック材料から製造されていることが意図されている。

【0057】

図4に示した実施例では、それぞれのエネルギー吸収要素38は、前方ストラット要素20、20'と後方ストラット要素16との間の領域へ、詳しく言えば自由空間へと伸びるだけでなく、走行方向でそれぞれの前方ストラット要素20、20'の前に、前方ストラット要素から前方に向かって離れるように立っている縦長部分それぞれ63及び63'を備える。それにより、それぞれの前方Zストラットの位置を車両縦方向で自由に選択できるが、それにもかかわらずそれぞれのエネルギー吸収要素38の特に初期の作動が保証されることが特に可能である。

10

【0058】

図4に示した実施例では、フロントエンドキャリア10のクロスビーム要素18は、平坦な板形状の部材として形成され、例えば、前面衝突時にエネルギーを消耗しながら変形可能なクラッシュ構造体がクロスビーム要素に一体化されている、詳しく言えばクロスビーム要素に接して形成されている。クラッシュ構造体は、例えば、リブ構造体及び／又はハニカム構造体として形成され、その結果として、複数のリブ及び／又はハニカムを含み、それらを使用して、特に高いエネルギー受容性能は、重量が最適化されて実現できる。クロスビーム要素18にクラッシュ構造体を一体化することによって、エネルギー吸収要素65が、したがって、追加の上方の第4の荷重面67が実現でき、第4の荷重面は、他の3つの荷重面28、30、36のように双頭矢印を使用して概略的に強調されている。この第4の荷重面67は、車首の側面領域にわたって延在するのみではなく、前方Zストラット（ストラット要素20、20'）の間の車両領域の実質的な部分にわたって延在する。言い換えると、エネルギー吸収要素65を使用して、追加のエネルギー受容は、前方Zストラット間の領域で達成でき、その結果、事故エネルギーの特に大きな量は、フロントエンドキャリア10を使用して吸収できる。クラッシュ時においてエネルギーを吸収して変形できるようにするために、クロスビーム要素18、詳しく言えばそのクラッシュ構造体／その後方横断縁部のエネルギー吸収要素65は、後方クロスビーム要素14で支持している。

20

【0059】

本発明の第2の実施例により、クロスビーム要素18及びエネルギー吸収要素65は、互いに分離されて形成された2つの部分であり、それらの部分は、2つのZストラット20、20'の間にクロスビーム構造体及びエネルギー吸収要素構造体を形成するために互いに接続されている。したがって、クロスビーム要素18は、金属からなる別個の部材として、特に中空プロファイル部品として形成されており、その部材は、好適にはプラスチック部品として形成されたエネルギー吸収要素65と、例えば、ねじ止めされる。このクロスビーム構造体が複数部品であることの利点は、その製造及び材料とは無関係に、Z方向での2つの部材の変位がそれらの部材の高さ合わせの目的のために可能であることである。

30

【0060】

本発明の第3の実施例では、エネルギー吸収要素65は、同様にプラスチックから又は代替的に金属から又は複合材料からなるクロスビーム要素18に一体射出成型されている。

【0061】

いわゆるクラッシュ構造体は、例えば、プラスチックから形成され、そのプラスチックは、例えば、射出成型法を使用して加工される。その際、クロスビーム要素18は、例えば、少なくとも実質的に車両横方向に延在する特に金属材料からなるビーム部品を含んでもよく、クラッシュ構造体を形成するプラスチックは、射出成型法の過程でビーム部品に一体射出成形される。代替的又は追加的に、クロスビーム要素18、詳しく言えばエネルギー吸収要素65が、プラスチックが設けられ、それにより補強されている、少なくとも有機薄板製又は（短）繊維強化有機薄板製であることが可能である。それにより、エネルギー吸収要素65の事故挙動及びエネルギー受容性能は、的確にかつ要求に応じて調整できる。

40

【0062】

図5は、フロントエンドキャリア10の更なる実施例を有する乗用車の前方領域におけ

50

る乗用車の断面を斜視図で示す。この場合もまた、それぞれの前方ストラット要素それぞれ20及び20'は、それぞれのエネルギー吸収要素38と一体鋳造で形成されている、好適には、プラスチック材料から製造されている。その際、エネルギー吸収要素38は、ハニカム類似構造体を備え、それは対応する交差リブ構造体を使用して実現されている。

【0063】

図4に示した実施例の場合とは異なり、前方ストラット要素20、20'は、明白に更に前方に配置されており、この場合は第1のサイドビーム面のエネルギー吸収要素31と同様に、バンパー可撓性クロスビーム32の高さでそれに固定されている。したがって、エネルギー吸収要素38は、この実施例では前方及び後方ストラット要素それぞれ20及び16並びに20'及び16'の間に少なくとも実質的に完全に延在する。フロントエンドキャリア10の上方クロスビーム要素18が固定手段69を使用して前方ストラット要素20、20'と接続されていることが更に認識できる。図4に示した実施例との更なる相違は、後方ストラット要素16の形態にも存在し、その形態は、実質的に異なる形状のみを有し、機能的ではあるが同一であり、エネルギー吸収要素38の後方への支持及び後方クロスビーム要素14及び／又は板状部材として形成された情報ストラット要素51の支持に役立つ。後方クロスビーム要素14は、この場合は中空プロフィールとして形成されている。エネルギー吸収要素38及び後方クロスビーム要素14は、固定手段71を使用して一緒に接続されており、このことは以下に図6を参照して詳細に説明されている。

【0064】

好ましい実施形態では、後方ストラット要素16は、クロスビーム要素18及び／又は上方クロスビーム要素51に上側で少なくとも間接的に接続されており、その結果全体として、車道方向で下方に向かって開放している非常に安定なフレーム構造が提供され、第3の荷重面36でのエネルギー吸収要素38の支持及び場合により荷重面にわたって配置されたエネルギー吸収要素64の支持がエネルギー吸収要素のエネルギーを吸収する変形時に後方に離れて屈曲して機能を果たさないことがないように保証されるように、フレーム構造は、ボデーシェルに連結されている、詳しく言えば組み込まれている。

【0065】

図6は、前方クロスビーム要素18の中央部分22の高さで部分的に切断した図5に示したフロントエンドキャリア10の断面を、拡大図で示す。補強縦リブ及び補強横リブが提供された平坦な前方クロスビーム要素18は、一体化されたエネルギー吸収要素65を備えることが認識できる。クロスビーム要素18は、その後方横断縁部領域に接触面75を備えた垂直方向に伸びる壁73を割り当て、その接触面で、クロスビーム要素18は、組立状態でクロスビーム要素14に平面的に隣接し、衝突に起因する力の付与時にクロスビーム要素14で支持する。両方のクロスビーム要素18及び14は、固定手段71、例えば、ねじ要素などを使用して非破壊的に着脱可能に互いに接続されている。そのために、クロスビーム要素は、この場合全体に、例えば、互いに一直線上に配列されている開口部を備え、その開口部へ、固定手段71は入り込む。

【0066】

本発明による乗用車の前述のすべての実施変形形態は、ボデーシェル、すなわち自動車の支持構造体が追加の荷重面67を備えていることが共通し、その荷重面は、ラジエータブリッジ（前方クロスビーム要素18）の下側かつバンパ可撓性クロスビーム32の上側、したがってメインサイドビーム面28の上側に配置されている。この荷重面は、特に低車高で作製されている自動車では高車高の衝突相手の潜り込みの防止及び自動車のその車首領域でのクラッシュ構造体の早期の作動に役立ち、その結果、フロントエンドキャリア及びその他の荷重面67、30、28に設けられたクラッシュアブソーバ要素の、特にエネルギー吸収要素32、38の、並びに車首に設けられたサイドビーム及びストラット要素のうち少なくとも1つの、エネルギーを吸収する所望の変形によって、乗員に作用する荷重は、低減されている。第3の荷重面36のこの追加のシェル側のクラッシュ構造体に対して、前方及び後方ストラット要素（Zストラット）は、様々な実施形態に使用できる。同様に、エネルギー吸収要素38は、最様々な形状である。

【図 1】

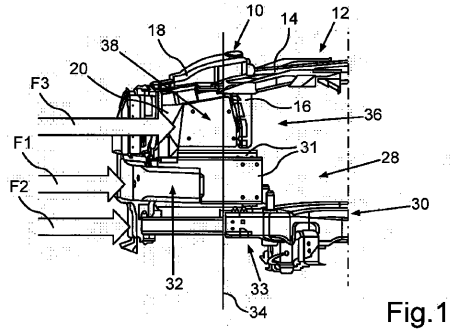


Fig.1

【図 2】

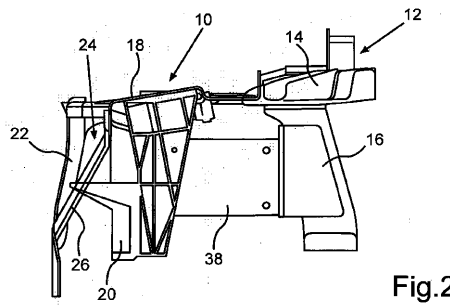


Fig.2

【図 3】

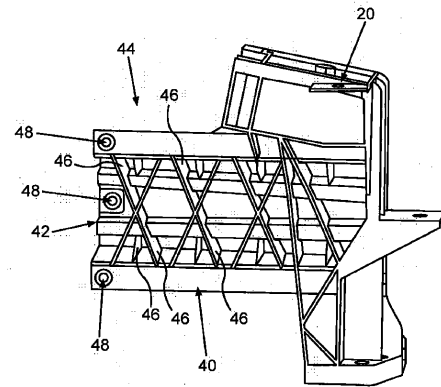


Fig.3

【図 4】

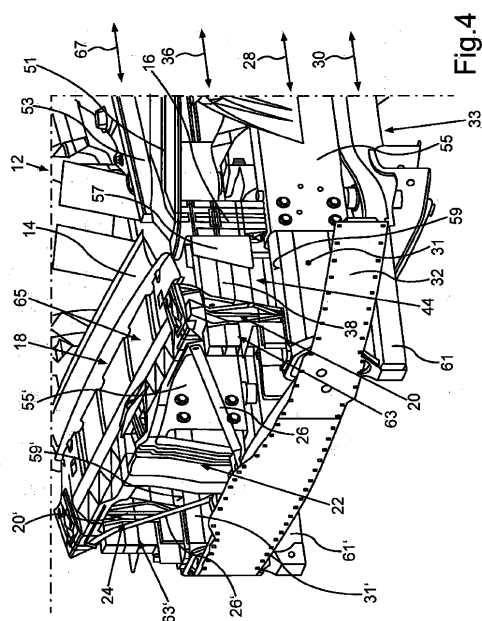


Fig.4

【図 5】

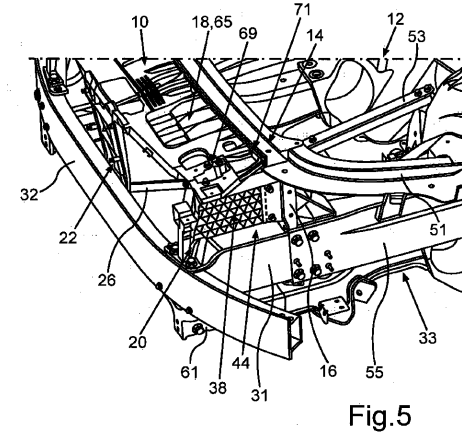


Fig.5

フロントページの続き

- (72)発明者 カイザー, ロビン
ドイツ連邦共和国 71272 レニンゲン, アンナーテウラー-シュトラッセ 12
- (72)発明者 メッツナー, トーマス
ドイツ連邦共和国 75365 カルフ アルトブルク, ドルフヴィーゼンシュトラッセ 12/
1
- (72)発明者 ラス, イェルク
ドイツ連邦共和国 90518 アルトドルフ, プレタールミューレ 3

審査官 川村 健一

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2011/0156414 (US, A1)
米国特許出願公開第2007/0144851 (US, A1)
特開2009-051251 (JP, A)
米国特許出願公開第2010/0102577 (US, A1)
特開平05-246289 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B60R 19/00 - 19/56