

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6076159号
(P6076159)

(45) 発行日 平成29年2月8日(2017.2.8)

(24) 登録日 平成29年1月20日(2017.1.20)

(51) Int.Cl.		F I			
B6OR	19/24	(2006.01)	B6OR	19/24	N
B6OR	19/34	(2006.01)	B6OR	19/34	

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2013-57029 (P2013-57029)
(22) 出願日	平成25年3月19日 (2013.3.19)
(65) 公開番号	特開2014-180943 (P2014-180943A)
(43) 公開日	平成26年9月29日 (2014.9.29)
審査請求日	平成27年12月25日 (2015.12.25)

(73) 特許権者	000005348 富士重工業株式会社 東京都渋谷区恵比寿一丁目20番8号
(74) 代理人	110000383 特許業務法人 エビス国際特許事務所
(72) 発明者	松田 博 東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会社内
(72) 発明者	斎藤 佑哉 東京都新宿区西新宿一丁目7番2号 富士重工業株式会社内
審査官	田合 弘幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フルラップ衝突またはオフセット衝突において所定の入力方向から力が入力される骨格部材を有し、前記骨格部材が前記所定の入力方向に座屈することにより衝撃吸収性能を発揮する、車両であって、

前記骨格部材についての前記所定の入力方向での一端に固定され、前記骨格部材を他の部材に連結する第1フランジを有し、

前記第1フランジは、前記一端から、前記骨格部材の外へ突出し、

前記骨格部材の外側に、前記所定の入力方向に沿って延びる第1変形抑制部材を配置し、

前記第1変形抑制部材は、前記骨格部材の外側へ突出した前記第1フランジに立設し、前記骨格部材と離間させて固定される、

車両。

【請求項2】

前記第1変形抑制部材は、前記所定の入力方向における長さが、前記骨格部材より短い、

請求項1記載の車両。

【請求項3】

前記骨格部材についての前記所定の入力方向での他端に固定され、前記骨格部材を他の部材に連結する第2フランジを有し、

10

20

前記第2フランジは、前記他端から、前記第1フランジと同じ外方向へ突出し、
前記第2フランジは、前記所定の入力方向において、前記第1変形抑制部材の先端縁と
離間して対向する、

請求項1または2記載の車両。

【請求項4】

前記第1変形抑制部材は、前記骨格部材の周囲を囲う筒形状に形成される、

請求項1から3のいずれか一項記載の車両。

【請求項5】

前記第1変形抑制部材の外側に、前記第1変形抑制部材と離間させて、前記所定の入力
方向に沿って延びる第2変形抑制部材を配置する、

請求項1から4のいずれか一項記載の車両。

【請求項6】

前記骨格部材は、

前記所定の入力方向における少なくとも一部に、他の部分よりつぶれ易く形成された
脆弱部、または他の部分よりつぶれ難く形成された補強部、を有する、

請求項1から5のいずれか一項記載の車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、骨格部材を有する車両に関する。

【背景技術】

【0002】

自動車などの車両は、衝突安全性などを確保するために、フロントサイドメンバ、クラ
ッシュボックスなどの骨格部材を組み合わせた車体構造を有する。

このような車体構造を有する車両では、骨格部材が座屈して変形することにより衝突時
の衝撃を吸収する(特許文献1)。骨格部材は、衝突時の入力を吸収するエネルギー吸収部
材として機能する。そして、たとえばフロントサイドメンバおよびクラッシュボックスを
、前方から入力される衝突力に耐える強度に形成することで、所定のフルラップ衝突やオ
フセット衝突に好適に対応できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開平08-276804号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、現実には発生し得る車両の衝突は、フルラップ衝突やオフセット衝突に限
られない。

たとえば、車両同士が車両の幅方向の一端部同士で衝突するスモールオーバラップ衝突
がある。また、車両は、車両の幅方向の一端部に人体が接触する可能性もある。

そして、スモールオーバラップ衝突などでは、フロントサイドメンバやクラッシュボッ
クスなどの骨格部材に対して、衝突による力が、骨格部材の延在方向からではなく、斜め
方向から入力される可能性がある。この場合、骨格部材は、フルラップ衝突やオフセット
衝突に対して発揮し得るエネルギー吸収性能と同等のエネルギー吸収性能を発揮できない可
能性がある。たとえば、斜め方向から力が入力されることにより、骨格部材が倒れるよう
に変形する可能性がある。倒れるように変形することにより、骨格部材は、たとえば折り畳
まれるように変形できない可能性がある。

【0005】

また、車両には、長さなどに制約がある。車両のデザイン性も重要である。車両の組立
易さも重要である。これらの車両についての制限により、各骨格部材についても各種の制

10

20

30

40

50

限が生じ得る。

【0006】

このように、車両では、求められる制限を満たしつつ、フルラップ衝突やオフセット衝突以外の衝突による衝撃を好適に吸収すること、が求められている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明に係る車両は、フルラップ衝突またはオフセット衝突において所定の入力方向から力が入力される骨格部材を有し、骨格部材が所定の入力方向に座屈することにより衝撃吸収性能を発揮する、車両であって、骨格部材についての所定の入力方向での一端に固定され、骨格部材を他の部材に連結する第1フランジを有し、第1フランジは、一端から、骨格部材の外へ突出し、骨格部材の外側に、所定の入力方向に沿って延びる第1変形抑制部材を配置し、第1変形抑制部材は、骨格部材の外側へ突出した第1フランジに立設し、骨格部材と離間させて固定される。

10

【0008】

好適には、第1変形抑制部材は、所定の入力方向における長さが、骨格部材より短い、とよい。

【0010】

好適には、骨格部材についての所定の入力方向での他端に固定され、骨格部材を他の部材に連結する第2フランジを有し、第2フランジは、他端から、第1フランジと同じ外方向へ突出し、第2フランジは、所定の入力方向において、第1変形抑制部材の先端縁と離間して対向する、とよい。

20

【0011】

好適には、第1変形抑制部材は、骨格部材の周囲を囲う筒形状に形成される、とよい。

【0012】

好適には、第1変形抑制部材の外側に、第1変形抑制部材と離間させて、所定の入力方向に沿って延びる第2変形抑制部材を配置する、とよい。

【0013】

好適には、骨格部材は、所定の入力方向における少なくとも一部に、他の部分よりつぶれ易く形成された脆弱部、または他の部分よりつぶれ難く形成された補強部、を有する、とよい。

30

【発明の効果】

【0014】

本発明では、骨格部材の外側に、骨格部材と離間させて、フルラップ衝突またはオフセット衝突での力の所定の入力方向に沿って延びる第1変形抑制部材を配置する。

よって、たとえばスモールオーバーラップ衝突により、骨格部材に対して所定の入力方向から傾いて力が入力されて、骨格部材が倒れるように変形し始めたとしても、倒れ始めた骨格部材は、第1変形抑制部材に当たる。骨格部材は、それ以上に倒れ難くなる。第1変形抑制部材により倒れ難くなるように変形が抑制された骨格部材は、所定の入力方向において座屈するように変形し易い。たとえばスモールオーバーラップ衝突において骨格部材が所定の入力方向において座屈し、骨格部材による所望の衝撃吸収性能が得られる。

40

また、本発明では、骨格部材の外側に第1変形抑制部材を配置するだけでこのような効果を得ている。よって、新たな骨格部材を追加する場合のように大きな配置スペースを新たに確保することなく、車両について求められる制限を満たしつつ、フルラップ衝突やオフセット衝突以外の衝突による衝撃を好適に吸収できる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】自動車の衝突についての説明図である。

【図2】自動車同士の衝突パターンの説明図である。

【図3】本実施形態の自動車において、クラッシュボックスの替わりに用いられるクラッシュボックスモジュールを模式的に示す図である。

50

【図4】図3のクラッシュボックスモジュールによる衝撃吸収状態の一例の説明図である。

【図5】図3のクラッシュボックスモジュールによる衝撃吸収状態の他の例の説明図である。

【図6】クラッシュボックスモジュールの変形例を示す断面図である。

【図7】自動車の車体を斜め上方から見た斜視図である。

【図8】自動車の車体を下方から見た下面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、本発明の実施形態を、図面を参酌して説明する。

10

【0017】

図1は、自動車1の衝突についての説明図である。自動車1は、車両の一例である。

図1(A)は、自動車1の前部を模式的に示す透視側面図である。

図1(B)は、衝突における自動車1の変位と、エネルギーの吸収量との関係を示すグラフである。

【0018】

図1(A)には、自動車1の車体の骨格部材として、Aピラー2、フロントサイドメンバ3、クラッシュボックス4、フロントバンパビーム5、フロントクロスメンバ6、フロントアップメンバ7、が図示されている。

Aピラー2は、乗車部とエンジン室とを仕切る、図示外のダッシュボードの左右両端に溶接される。Aピラー2は、ダッシュボードとともに乗車部の前縁を構成する。

20

フロントサイドメンバ3は、たとえば鋼板を矩形枠形状に成形した中空の形状を有する。フロントサイドメンバ3は、ダッシュボードの前面下部に溶接される。フロントサイドメンバ3は、ダッシュボードの前面下部から、前方へ延在する。

クラッシュボックス4は、たとえば鋼板を矩形枠形状に成形した中空の形状を有する。クラッシュボックス4は、フロントサイドメンバ3の前側の先端に、ネジ等により取り付けられる。

フロントバンパビーム5は、一对のクラッシュボックス4の前側の先端に、ネジ等により取り付けられる。フロントバンパビーム5は、一对のクラッシュボックス4の間を橋渡す。

30

フロントクロスメンバ6は、一对のフロントサイドメンバ3の下側に、ネジ等により取り付けられる。フロントクロスメンバ6は、一对のフロントサイドメンバ3の間を橋渡す。

フロントアップメンバ7は、Aピラー2に溶接される。フロントアップメンバ7は、Aピラー2の縦方向中央部から、前側へ突出する。

このような車体構造を有する自動車1は、エンジン室に、ミッションが一体化されたエンジン71、ラジエタ72、その他の設備品が搭載される。エンジン71は、一对のフロントサイドメンバ3およびフロントクロスメンバ6に、ネジ等により取り付けられる。ラジエタ72は、たとえばラジエタ72フレームを用いて、フロントバンパビーム5の後側に、ネジ等により取り付けられる。

40

フロントクロスメンバ6は、一对の車輪を駆動する駆動軸が設けられる。一对の車輪は、フロントクロスメンバ6についての左右両端の外側に配置される。

【0019】

このような車体構造の自動車1は、他の自動車1などとの衝突時に、骨格部材が座屈して変形することにより、衝突時の衝撃およびエネルギーを吸収する。自動車1は、前へ進む。この際、他の自動車1などと衝突することがある。図1(A)に示すように、衝突の力は、通常、自動車1に対して、前方から後向きに入力される。

他の自動車1などと衝突した場合、クラッシュボックス4、フロントサイドメンバ3などの骨格部材が座屈し、変形する。図1(B)において、衝突による自動車1の座屈量は、横軸の変位量として示される。図1(B)の縦軸は、衝突エネルギーの吸収量(荷重)で

50

ある。図 1 (B) の吸収特性曲線 A は、各変位状態での吸収量を示す。衝突時の入力が大
きいほど、自動車 1 は大きく座屈する。図 1 (A) の場合、衝突時の入力の大きさに応じ
て、自動車 1 は変形する。図 1 (B) において、自動車 1 の変形によるエネルギーの総吸収
量は、吸収特性曲線 A の下側の面積に対応する。

たとえば衝突時の入力小さい場合、自動車 1 は、吸収特性曲線 A の左側の第 1 山の部
分により、衝突エネルギーを吸収できる。この場合、フロントバンパビーム 5 および一対の
クラッシュボックス 4 が変形する。

これに対して、たとえば衝突時の入力比較的大きい場合、自動車 1 は、吸収特性曲線
A の第 1 山の部分および第 2 山の部分により、衝突エネルギーを吸収できる。この場合、フ
ロントバンパビーム 5 および一対のクラッシュボックス 4 だけでなく、一対のフロントサ
イドメンバ 3 が変形する。

このように骨格部材は、衝突時の入力を吸収するエネルギー吸収部材として機能する。

【 0 0 2 0 】

図 2 は、自動車 1 同士の衝突パターンの説明図である。

図 2 (A) は、自動車 1 の車体幅の全体で自動車 1 同士が正面衝突するフルラップ衝突
の説明図である。

図 2 (B) は、自動車 1 の車体幅の半分ですれて自動車 1 同士が衝突するオフセット衝
突の説明図である。

図 2 (C) は、自動車 1 の車体の端部で自動車 1 同士が衝突するスモールオーバーラップ
衝突の説明図である。

自動車 1 は、運転者の操作に従って走行するので、時として衝突することがある。

【 0 0 2 1 】

図 2 (A) のフルラップ衝突において互いに衝突する自動車 1 は、各々の一対のフロン
トサイドメンバ 3 が向き合った状態で衝突する。

この場合、クラッシュボックス 4 およびフロントサイドメンバ 3 に対して、それらの延
在方向（前後方向）から、衝突の力が入力される。クラッシュボックス 4 およびフロン
トサイドメンバ 3 は、前後方向に座屈し、図 1 (B) に示す衝撃の吸収性能を発揮できる。

【 0 0 2 2 】

図 2 (B) のオフセット衝突において互いに衝突する自動車 1 は、各々の一対のフロン
トサイドメンバ 3 が互い違いに入子になった状態で衝突する。ただし、各々のフロントバ
ンパビーム 5 についての一対のフロントサイドメンバ 3 の間の部分において、互いに当た
る。

クラッシュボックス 4 およびフロントサイドメンバ 3 に対しては、略それらの延在方向
に沿った方向から、衝突の力が入力される。クラッシュボックス 4 およびフロントサイ
ドメンバ 3 は、略前後方向に座屈し、図 1 (B) に示す衝撃の吸収性能を略発揮できる。

【 0 0 2 3 】

図 2 (C) のスモールオーバーラップ衝突において互いに衝突する自動車 1 は、各々の一
対のフロントサイドメンバ 3 が完全に外れた状態で衝突する。

各々のフロントバンパビーム 5 は、フロントサイドメンバ 3 についての左右方向の外側
の部分において、互いに当たる。クラッシュボックス 4 およびフロントサイドメンバ 3 に対
しては、それらの延在方向に対して斜めに傾いた方向から、衝突の力が入力される。こ
の場合、クラッシュボックス 4 およびフロントサイドメンバ 3 は、たとえば倒れるように
変形し、図 1 (B) に示す衝撃の吸収性能を発揮できない可能性がある。

【 0 0 2 4 】

このように一対のフロントサイドメンバ 3 の先端にフロントバンパビーム 5 を取り付け
た骨格構造の場合、クラッシュボックス 4 およびフロントサイドメンバ 3 は、図 2 (A)
のフルラップ衝突に対して、図 1 (B) に示す衝撃の吸収性能を発揮できる。また、図 2
(B) のオフセット衝突に対して、図 1 (B) に示す衝撃の吸収性能を略発揮できる。

しかしながら、図 2 (C) のスモールオーバーラップ衝突に対しては、クラッシュボク
ス 4 およびフロントサイドメンバ 3 は、図 1 (B) に示す衝撃の吸収性能を十分に発揮で

10

20

30

40

50

きるとは言い難い。

また、自動車 1 では、フロントバンパビーム 5 の左右方向の端部が、人体や構造物と接触することがある。この場合にも、クラッシュボックス 4 およびフロントサイドメンバ 3 は、図 1 (B) に示す衝撃の吸収性能を十分に発揮できるとは言い難い。

自動車 1 には、フルラップ衝突やオフセット衝突以外の衝突に対しても衝撃を好適に吸収できるように、さらに改善することが求められる。

【 0 0 2 5 】

また、自動車 1 には、各種の制限がある。

たとえば、自動車 1 には、自動車 1 の長さなどについて、法令などによる制約がある。クラッシュボックス 4 またはフロントサイドメンバ 3 を、法令の制約を超えて長く形成することはできない。

10

この他にもたとえば、自動車 1 には、自動車 1 のデザイン上の制約がある。自動車 1 にとってデザインは重要である。クラッシュボックス 4 またはフロントサイドメンバ 3 を、自動車 1 のデザインに悪影響を及ぼす長さや形状に形成することは難しい。

この他にもたとえば、自動車 1 では、自動車 1 の組立容易性も重要である。クラッシュボックス 4 およびフロントサイドメンバ 3 以外の他の部材を追加することは、自動車 1 の組立性に影響を与える。

また、自動車 1 の車体構造を新たに設計する場合、その設計および評価を最初から見直す必要がある。既存の車体構造に関する知的財産を活用できなくなる。その結果、開発期間が長くなる。

20

このように、自動車 1 には、衝撃吸収性能だけでなく、自動車 1 に対する各種の制限をクリアすることが求められる。

【 0 0 2 6 】

そこで、本実施形態では、自動車 1 の車体構造に大幅な変更を加えることなく、スモールオーバーラップ衝突に対しても好適な衝撃吸収性能が得られるように、自動車 1 の車体構造を工夫する。

【 0 0 2 7 】

図 3 は、本実施形態の自動車 1 において、クラッシュボックス 4 の代わりに用いられるクラッシュボックスモジュール 1 0 を模式的に示す図である。

図 3 (A) は、クラッシュボックスモジュール 1 0 の側面図である。図 3 (A) には、フロントサイドメンバ 3 およびフロントバンパビーム 5 が、図示されている。

30

図 3 (B) は、クラッシュボックスモジュール 1 0 の断面図である。

図 3 のクラッシュボックスモジュール 1 0 は、主骨格部材 1 1、外郭部材 1 2、第 1 フランジ 1 3、第 2 フランジ 1 4 を有する。主骨格部材 1 1、外郭部材 1 2、第 1 フランジ 1 3、第 2 フランジ 1 4 は、たとえば鉄、アルミニウムなどの金属または合金で形成してよい。

クラッシュボックスモジュール 1 0 は、フロントサイドメンバ 3 の先端に、ネジ等により固定される。クラッシュボックスモジュール 1 0 の前側には、フロントバンパビーム 5 が、ネジ等により固定される。

図 3 のクラッシュボックスモジュール 1 0 は、図 1 のクラッシュボックス 4 の代わりに、フロントサイドメンバ 3 とフロントバンパビーム 5 との間に取り付けられる。

40

【 0 0 2 8 】

主骨格部材 1 1 は、たとえば図 1 のクラッシュボックス 4 と同じ形状、同じ構造、同じ材料のものでよい。主骨格部材 1 1 は、たとえば鋼板を矩形枠形状に折り曲げた中空の形状を有する。主骨格部材 1 1 は、たとえば四角柱の外形を有する。このような中空の主骨格部材 1 1 は、主骨格部材 1 1 の延在方向 (自動車 1 で言えば前後方向) から入力される衝撃力により、延在方向で座屈する。衝撃を好適に吸収できる。

【 0 0 2 9 】

外郭部材 1 2 は、主骨格部材 1 1 の外形より一回り大きい枠形状を有する。外郭部材 1 2 は、たとえば鋼板を矩形枠形状に折り曲げた中空の四角柱の枠形状を有する。外郭部材

50

12の内側に、主骨格部材11が配置される。外郭部材12は、主骨格部材11より短い。主骨格部材11が倒れるように変形する場合、主骨格部材11は外郭部材12に当たる。主骨格部材11は、外郭部材12により支えられる。棒形状に形成されているので、外郭部材12は、倒れようとする主骨格部材11を好適に支えることができる。

【0030】

第1フランジ13は、主骨格部材11の一端(図3では自動車1の前後方向の後端)が溶接される。第1フランジ13は、主骨格部材11の外周から、外向きに突出する。第1フランジ13は、主骨格部材11の外周に沿って、主骨格部材11の全周に渡って形成される。

第1フランジ13には、外郭部材12が取り付けられる。外郭部材12は、第1フランジ13についての、主骨格部材11から外側へ突出する部分に溶接される。第1フランジ13には、主骨格部材11の一端と、外郭部材12の一端とが取り付けられる。外郭部材12は、主骨格部材11の周囲を囲んだ状態に取り付けられる。主骨格部材11と外郭部材12との間には、空間が形成される。

10

【0031】

第2フランジ14は、主骨格部材11の他端(図3では自動車1の前後方向の前端)に溶接される。第2フランジ14は、主骨格部材11の外周から、外向きに突出する。第2フランジ14は、主骨格部材11の外周に沿って、主骨格部材11の全周に渡って形成される。

第2フランジ14についての、主骨格部材11の他端から外側へ突出する部分は、第1フランジ13に取り付けられた外郭部材12の先端縁と離間して対向する。

20

【0032】

そして、図3(A)に示すように、クラッシュボックスモジュール10は、フロントサイドメンバ3とフロントバンパビーム5との間に取り付けられる。第1フランジ13は、フロントサイドメンバ3のフランジと重ねられ、ネジなどにより固定される。第2フランジ14は、フロントバンパビーム5のフランジと重ねられ、ネジなどにより固定される。

【0033】

図4は、図3のクラッシュボックスモジュール10による衝撃吸収状態の一例の説明図である。

図4は、主骨格部材11の延在方向から、衝突の力が入力される例である。

30

図4(A)は、入力開始時点の状態の説明図である。図4(B)は、主骨格部材11が座屈してその外側面が外郭部材12の内側面に当たり始めた状態の説明図である。図4(C)は、主骨格部材11の座屈が進んで、第2フランジ14が外郭部材12の先端縁に当たる状態の説明図である。図4(D)は、主骨格部材11とともに外郭部材12が座屈している状態の説明図である。図4(E)は、主骨格部材11および外郭部材12が完全に座屈した状態の説明図である。

【0034】

自動車1が他の自動車1などと衝突すると、クラッシュボックスモジュール10の主骨格部材11には、図4(A)に示すように主骨格部材11の延在方向から、衝突の力が入力される。入力される力の大きさに応じて、主骨格部材11は、座屈する。

40

具体的にはたとえば、図4(B)に示すように主骨格部材11がまず座屈し初める。座屈に伴う変形により、主骨格部材11は中央部分が膨らむ。座屈し始めた主骨格部材11の外側面の中央部分は、外郭部材12の内側面に当たる。

さらに力が加えられると、図4(C)に示すように主骨格部材11の座屈が進む。主骨格部材11は、外郭部材12の内側で座屈する。座屈が進む主骨格部材11は、外郭部材12との間に押し込まれるように座屈する。第2フランジ14は、外郭部材12の先端縁に当たる。第2フランジ14に対して入力される力は、外郭部材12に対しても直接に作用し始める。

さらに力が加えられると、主骨格部材11だけでなく、図4(D)に示すように外郭部材12も座屈し始める。

50

さらに力が加えられると、図4(E)に示すように主骨格部材11の座屈および外郭部材12の座屈が進む。主骨格部材11および外郭部材12は、入力される力により、完全に座屈する。

さらに力が加えられる場合、クラッシュボックスモジュール10は、主骨格部材11および外郭部材12の変形により力を吸収することができないため、図3に示すフロントサイドメンバ3が座屈し始める。フロントサイドメンバ3は、座屈しながら衝撃を吸収する。

この結果、図3のクラッシュボックスモジュール10をフロントサイドメンバ3とフロントバンパイプ5との間に接続することにより、主骨格部材11の延在方向から入力される力に対して、図1(B)の衝撃の吸収特性を得ることができる。

10

【0035】

図5は、図3のクラッシュボックスモジュール10による衝撃吸収状態の他の例の説明図である。

図5は、主骨格部材11の延在方向に対して傾いた斜め方向から、衝突の力が入力される例である。

図5(A)は、入力開始時点の状態の説明図である。図5(B)は、主骨格部材11が座屈してその外側面が外郭部材12に当たり始めた状態の説明図である。図5(C)は、主骨格部材11の座屈が進んで、第2フランジ14が外郭部材12の先端縁に当たる状態の説明図である。図5(D)は、主骨格部材11とともに外郭部材12が座屈している状態の説明図である。図5(E)は、主骨格部材11および外郭部材12が完全に座屈した状態の説明図である。

20

【0036】

主骨格部材11の延在方向に対して斜め方向から衝突の力が入力されると、クラッシュボックスモジュール10の主骨格部材11は、図5(A)に示すようにその力の大きさに応じて座屈する。

具体的にはたとえば、図5(B)に示すように主骨格部材11は、斜め方向からの力により、倒れるように座屈し始める。倒れるように座屈し始めた主骨格部材11の外側面は、外郭部材12の先端縁に当たる。倒れ始めた主骨格部材11は、それ以上に倒れないように、外郭部材12により支えられた状態になる。

さらに力が加えられると、図5(C)に示すように主骨格部材11の座屈が進む。主骨格部材11は、外郭部材12の内側で座屈する。座屈し始めにおいて斜めに倒れるように変形し始めていた主骨格部材11は、外郭部材12との間に押し込まれるように座屈し始める。第2フランジ14が、外郭部材12の先端縁に当たる。第2フランジ14に対して入力される力は、外郭部材12に対しても直接に作用し始める。

30

さらに力が加えられると、主骨格部材11だけでなく、図5(D)に示すように外郭部材12も座屈し始める。この際、主骨格部材11は、引続き、外郭部材12の内側に押し込まれるように座屈する。

さらに力が加えられると、図5(E)に示すように主骨格部材11の座屈および外郭部材12の座屈が進む。主骨格部材11および外郭部材12は、入力される力により、完全に座屈する。

40

この図5(D)から図5(E)の座屈状態は、図4(D)から図4(E)の座屈状態と略同じになる。

さらに力が加えられる場合、クラッシュボックスモジュール10は、主骨格部材11および外郭部材12の変形により力を吸収することができないため、図3に示すフロントサイドメンバ3が座屈し始める。フロントサイドメンバ3は、座屈しながら衝撃を吸収する。

この結果、図3のクラッシュボックスモジュール10をフロントサイドメンバ3とフロントバンパイプ5との間に接続することにより、主骨格部材11の延在方向に対して斜め方向から入力される力に対して、図1(B)の衝撃の吸収特性を得ることができる。

【0037】

50

以上のように、本実施形態のクラッシュボックスモジュール10を用いることにより、主骨格部材11に対して斜め方向から力が作用する場合でも、クラッシュボックス4として機能する主骨格部材11は、延在方向に座屈する。

よって、本実施形態のクラッシュボックスモジュール10は、スモールオーバーラップ衝突に対しても、フルラップ衝突やオフセット衝突と同等の衝撃の吸収特性を得ることが可能である。

特に、本実施形態のクラッシュボックスモジュール10は、クラッシュボックス4と同等の中空形状の主骨格部材11の外方に、主骨格部材11と離間させて外郭部材12を配置するので、主骨格部材11を、衝突の力の入力方向にかかわらず、変形前の主骨格部材11の延在方向へ座屈させることができる。衝突の力が主骨格部材11の延在方向からずれて入力され、主骨格部材11がその延在方向から倒れるように変形し始めても、倒れ始めた主骨格部材11が外郭部材12に当たり、主骨格部材11の倒れを抑制できる。その後の主骨格部材11は、外郭部材12との間に押し込まれるように、主骨格部材11の延在方向で座屈しやすい。主骨格部材11は、衝突の力の入力方向が延在方向と異なる方向であったとしても、フルラップ衝突またはオフセット衝突の場合と同様に变形しやすい。

たとえばスモールオーバーラップ衝突や人体との接触の場合のように、主骨格部材11に対する衝突の力の入力方向が、たとえばフルラップ衝突またはオフセット衝突での衝撃力の入力方向からずれていたとしても、主骨格部材11の完全な変形状態は、フルラップ衝突またはオフセット衝突と同じようになりやすい。

よって、主骨格部材11は、スモールオーバーラップ衝突や人体との接触に対して、フルラップ衝突またはオフセット衝突と同じような衝撃吸収能力を発揮できる。

また、主骨格部材11の外方に外郭部材12を配置することによりこのような効果を得ているので、新たな骨格部材を追加する場合のように大きな配置スペースを新たに確保することなく、上述した効果が得られる。

また、主骨格部材11自体を従来のクラッシュボックス4と同等の構成としつつ、上記効果を得ることができる。自動車1に求められる制限を満たすように主骨格部材11を構成しつつ、フルラップ衝突やオフセット衝突以外の衝突に対しても衝撃を好適に吸収できる。たとえば主骨格部材11の長さをクラッシュボックス4の長さから変更することなく、スモールオーバーラップ衝突や人体との接触に対して、フルラップ衝突やオフセット衝突と同等の衝撃吸収性能を得ることが可能になる。

【0038】

また、本実施形態では、外郭部材12も、棒状の中空形状を有し、主骨格部材11を変形させる入力の原因として変形可能である。衝突時の入力は、外郭部材12の変形によっても吸収される。その結果、主骨格部材11の変形のみで衝撃を吸収しようとする場合と比べて、衝撃吸収能力の向上を図ることができる。また、主骨格部材11自体はスモールオーバーラップ衝突や人体との接触による比較的弱い入力により変形し得るものにしつつ、クラッシュボックスモジュール10全体としては、フルラップ衝突による比較的強い入力により変形し切るように、調整できる。クラッシュボックスモジュール10は、大きさの異なる複数の入力に対して、個別に変形を最適化できる。

【0039】

また、本実施形態では、主骨格部材11の延在方向における外郭部材12の長さが、主骨格部材11より短い。衝突時には、まず主骨格部材11のみが変形する。よって、倒れるように変形し始めた主骨格部材11は、略確実に外郭部材12に当たる。そして、その後の変形においては、主骨格部材11は、略確実に、フルラップ衝突またはオフセット衝突と同様に畳み込まれるように変形する。これにより、主骨格部材11の延在方向に対して斜め方向から入力される力に対して、延在方向から入力される力の場合と同等の、所望の衝撃吸収能力が得られる。

これに対して、仮にたとえば外郭部材12が主骨格部材11と同じ長さに形成されている場合、主骨格部材11が変形し始めると略同時に外郭部材12が変形し始める。外郭部材12が変形することにより、変形し始めた主骨格部材11は、外郭部材12と当たり難

10

20

30

40

50

くなる。主骨格部材 1 1 が外郭部材 1 2 に当たることによる、倒れ抑制の効果を得にくい。主骨格部材 1 1 の変形による所望の衝撃吸収能力が得られない。

また、外郭部材 1 2 は、主骨格部材 1 1 により内側から押された状態に変形し始める。外郭部材 1 2 は、外へ向かって変形しやすい。主骨格部材 1 1 が完全に変形した状態では、外郭部材 1 2 は外へ開いた状態に変形しやすい。完全に変形した外郭部材 1 2 と、完全に変形した主骨格部材 1 1 とは、互いに重なり難くなる。完全に変形した状態において外郭部材 1 2 と主骨格部材 1 1 との重なりを抑え、クラッシュボックスモジュール 1 0 が完全に変形した状態における変形の残り代の増加を抑制できる。

【 0 0 4 0 】

また、本実施形態では、主骨格部材 1 1 についての、延在方向の一端に第 1 フランジ 1 3 が設けられる。主骨格部材 1 1 は、この第 1 フランジ 1 3 により他の部材と連結される。また、外郭部材 1 2 は、第 1 フランジ 1 3 についての、主骨格部材 1 1 の周囲へ突出している部分に立設される。よって、変形中に外郭部材 1 2 と骨格部材との間に作用する力は、第 1 フランジ 1 3 において略相殺できる。主骨格部材 1 1 が連結される他の部材に対して、該力が作用し難い。他の部材などについて、該力に対する設計変更が不要である。

また、外郭部材 1 2 と主骨格部材 1 1 とが第 1 フランジ 1 3 により一体化されているので、主骨格部材 1 1 を他の部材に取り付けるだけで外郭部材 1 2 を所望の位置に配置できる。外郭部材 1 2 を追加したことによる組み立て工数の増加を抑制できる。

【 0 0 4 1 】

また、本実施形態では、主骨格部材 1 1 についての、延在方向の他端に第 2 フランジ 1 4 が設けられる。第 2 フランジ 1 4 は、主骨格部材 1 1 の外周から、外へ向かって突出する。第 2 フランジ 1 4 は、延在方向において、外郭部材 1 2 の先端縁と離間して対向する。よって、主骨格部材 1 1 が変形し始めた後、第 2 フランジ 1 4 は、外郭部材 1 2 の先端縁と当たる。このとき、主骨格部材 1 1 の変形状態により、仮にたとえば第 2 フランジ 1 4 が外郭部材 1 2 の先端縁に対して斜めに傾いて当たり始めたとしても、その後全体的に当たるように、主骨格部材 1 1 の変形を修正できる。修正後の主骨格部材 1 1 は、外郭部材 1 2 との間に折り畳まれるように変形しやすい。

また、第 2 フランジ 1 4 が外郭部材 1 2 の先端縁に対して全体的に当たった状態では、外郭部材 1 2 が第 2 の主骨格部材として機能する。第 2 フランジ 1 4 は、大きい入力に基づいて、第 2 の主骨格部材を押しつぶすように変形させる。フルラップ衝突やオフセット衝突での大きい入力に対して、高い衝撃吸収能力を得ることができる。

【 0 0 4 2 】

また、本実施形態において外郭部材 1 2 は、主骨格部材 1 1 の回りを囲う筒形状に形成される。よって、主骨格部材 1 1 がいずれの方向へ倒れるように変形し始めたとしても、その倒れを外郭部材 1 2 により抑えることができる。衝突の力の入力方向が、主骨格部材 1 1 の延在方向に対して所定の角度範囲内にある場合、主骨格部材 1 1 を外郭部材 1 2 との間で折り畳むように変形させ、所望の衝撃吸収能力を得ることができる。

【 0 0 4 3 】

以上の実施形態は、本発明の好適な実施形態の例であるが、本発明は、これに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変形または変更が可能である。

【 0 0 4 4 】

たとえば上記実施形態では、主骨格部材 1 1 の周囲に、1 つの骨格部材を配置している。

この他にもたとえば、図 6 (A) に示すように、主骨格部材 1 1 の周囲に、複数の骨格部材を順番に並べて配置してよい。図 6 (A) では、主骨格部材 1 1 の周囲に、枠形状の第 1 の外郭部材 (以下、第 1 の外郭部材という。図 6 (A) の説明において同じ。) 1 2 を配置し、第 1 の外郭部材 1 2 の周囲に、枠形状の第 2 の外郭部材 1 6 を配置している。また、第 2 の外郭部材 1 6 は、第 1 の外郭部材 1 2 より短く、第 2 の外郭部材 1 6 は、主骨格部材 1 1 より短い。この場合、第 1 の外郭部材 1 2 が仮に倒れるように変形するとし

10

20

30

40

50

ても、第2の外郭部材16により倒れの増加を抑えることができる。段階的に吸収力を変化させることができる。

【0045】

上記実施形態では、主骨格部材11の外側に外郭部材12を配置している。

この他にもたとえば、主骨格部材11を中空とし、中空の主骨格部材11の内側に、主骨格部材11と離間させて、主骨格部材11の延在方向に沿って延びる内側部材を配置してもよい。

【0046】

上記実施形態では、外郭部材12は、主骨格部材11と離間した状縦で設けられている。

この他にもたとえば、外郭部材12の一部が、主骨格部材11と接触してもよい。

また、外郭部材12と主骨格部材11との間に、ゴムなどの軟質部材を介在させてもよい。これらの場合でも、本実施形態と同等の効果を期待できる。

【0047】

また、上記実施形態では、主骨格部材11は、図3に示すように一定の板厚である。

この他にもたとえば、図6(B)または(C)に示すように、主骨格部材11の板厚を変化させるようにしてもよい。

図6(B)の主骨格部材11は、その延在方向における両端部の外面と中央部の内面とに、外周方向に沿って溝が形成される。溝が形成された部位は、他の部分より変形し易い脆弱部17として機能する。これにより、主骨格部材11の変形し初めの変形形状が一定のものになることを期待できる。図6(B)の主骨格部材11では、中央部が外側へ膨らむように変形し始めることを期待できる。主骨格部材11の広がる部位を限定できる。主骨格部材11が中央部で膨らむことにより、変形した主骨格部材11が短い外郭部材12の内面に確実に当たることを期待できる。

図6(C)の主骨格部材11は、その延在方向における両端部の内面に、周方向に沿ってリブが形成される。リブが形成された部位は、他の部分より変形し難い補強部18として機能する。これにより、主骨格部材11の変形し初めの変形形状が一定のものになることを期待できる。図6(C)の主骨格部材11では、中央部が外側へ膨らむように変形し始めることを期待できる。主骨格部材11の広がる部位を限定できる。主骨格部材11が中央部で膨らむことにより、変形した主骨格部材11が短い外郭部材12の内面に確実に当たることを期待できる。

図6は、実施形態に係るクラッシュボックスモジュール10の変形例を示す断面図である。図6(A)から(C)は、図3(B)に対応する。

【0048】

また、上記実施形態では、本発明を、自動車1のクラッシュボックス4に適用した例である。

図7および図8は、自動車1の車体構造の一例を示す図である。図7は、斜め上方から見た斜視図である。図8は、下方から見た下面図である。

図7および図8に示す自動車1の車体では、乗車部のフロアパネル51の下に、一对のフロアメンバ52が設けられる。フロアメンバ52は、フロアパネル51の左右両端縁とセントートネル53との間で前後方向へ延びる。フロアパネル51の上には、フロアパネル51の左右両端縁に渡るフロアクロスメンバ54が設けられる。フロアメンバ52とフロアクロスメンバ54とは、フロアパネル51を介して連結される。

フロアパネル51の前縁上には、ダッシュボード55が立設される。ダッシュボード55は、乗車部とエンジン室とを仕切る。ダッシュボード55の前面には、一对のフロントサイドメンバ3が前側へ突出させて取り付けられる。一对のフロントサイドメンバ3の先端部に、一对のクラッシュボックス4が取り付けられる。一对のクラッシュボックス4の先端部に、ラジエタパネル56、フロントバンパビーム5が取り付けられる。一对のフロントサイドメンバ3の後端は、一对のフロアメンバ52の前端と連結される。

ダッシュボード55の左右両端縁には、一对のAピラー2が取り付けられる。一对のA

10

20

30

40

50

ピラー 2 には、一对のフロントアップメンバ 7 が A ピラー 2 から前方へ突出させて設けられる。A ピラー 2 には、図示外のフロントドアが開閉可能に取り付けられる。フロントドア内には、フロントドアビーム、フロントドアクロスメンバが設けられる。

フロアパネル 5 1 の左右両端縁には、一对のサイドシル 5 7 が設けられる。一对のサイドシル 5 7 の前端は、トルクボックス構造の鋼板により、一对のフロントサイドメンバ 3 または一对のフロアメンバ 5 2 と結合される。一对のサイドシル 5 7 は、フロアクロスメンバ 5 4 により連結される。

フロアパネル 5 1 の後端縁上には、乗車部と荷物室とを仕切るリアバルクヘッド 5 8 が立設される。リアバルクヘッド 5 8 の左右両端縁に、一对の C ピラー 5 9 が取り付けられる。

10

一对の A ピラー 2 の上端と一对の C ピラー 5 9 の上端との間に、一对のルーフサイドレール 6 0 が取り付けられる。一对のルーフサイドレール 6 0 の間には、ルーフクロスメンバ 6 1 が左右方向に延在して設けられる。一对のルーフサイドレール 6 0 は、ルーフクロスメンバ 6 1 により連結される。サイドシル 5 7 の中央部とルーフサイドレール 6 0 の中央部との間に、B ピラー 6 2 が設けられる。サイドシル 5 7 とルーフサイドレール 6 0 とは、B ピラー 6 2 により連結される。一对の B ピラー 6 2 には、図示外的一对のリアドアが取り付けられる。リアドア内には、リアドアビーム、リアドアクロスメンバが設けられる。

一对のサイドシル 5 7 の後端には、一对のリアサイドメンバ 6 3 の前端が連結される。一对のリアサイドメンバ 6 3 は、リアバルクヘッド 5 8 から後方へ向かって突出する。リアサイドメンバ 6 3 の後端部に、図示外のリアバンパービームが取り付けられてよい。

20

このような複数の骨格部材には、鋼板が溶接される。たとえば、A ピラー 2 とフロントアップメンバ 7 との間に、リインフォースメント用の鋼板 6 5 が取り付けられる。また、車体には、外板として、たとえばボンネットフード板、左右のフェンダー板、トランクリッド板、ルーフ板などが取り付けられる。これにより、自動車 1 の車体が完成する。なお、複数の骨格部材は、溶接またはねじ止めにより連結できる。

本発明は、このような自動車 1 の各骨格部材に適用できる。たとえば、フロントサイドメンバ 3 の周囲に外郭部材 1 2 を設けてよい。また、フロントアップメンバ 7 の周囲に外郭部材 1 2 を設けてよい。

これらの場合でも、自動車 1 に求められる各種の制限を満たしながら、フルラップ衝突やオフセット衝突以外の衝突に対しても好適に衝撃を吸収する、ようにできる。

30

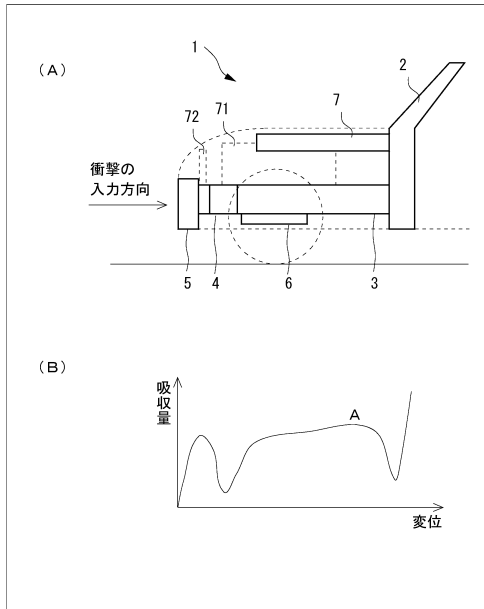
【符号の説明】

【 0 0 4 9 】

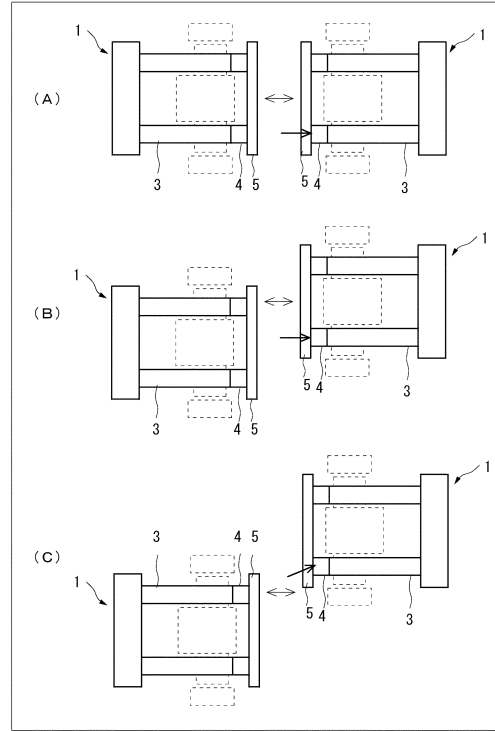
- 1 自動車（車両）
- 1 0 クラッシュボックスモジュール
- 1 1 主骨格部材（骨格部材）
- 1 2 外郭部材（第 1 変形抑制部材）
- 1 3 第 1 フランジ
- 1 4 第 2 フランジ
- 1 6 第 2 の外郭部材（第 2 変形抑制部材）
- 1 7 脆弱部
- 1 8 補強部

40

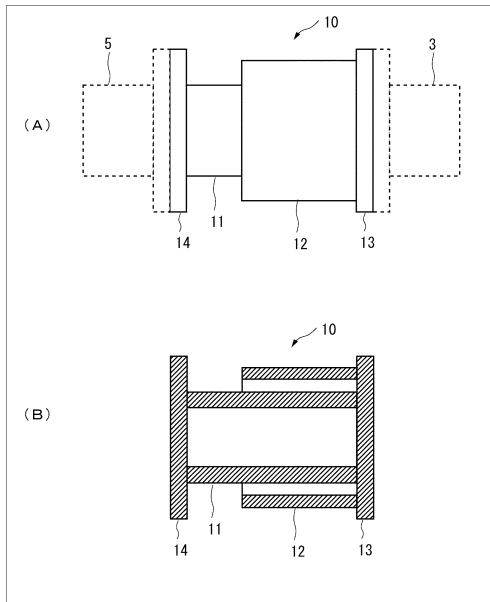
【図1】



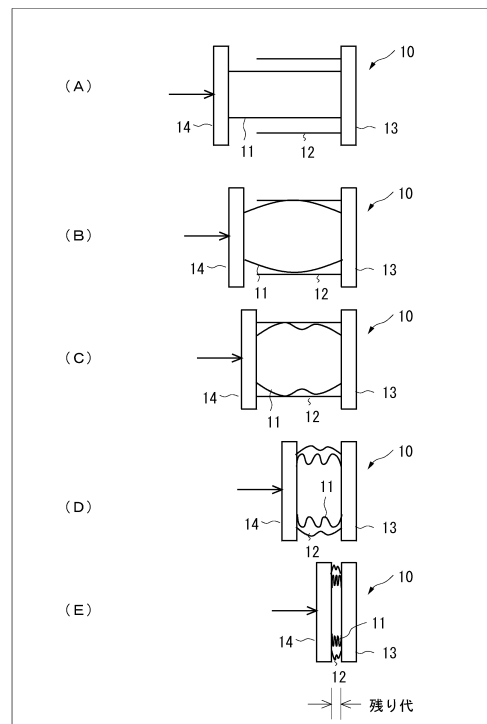
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平04 - 072080 (JP, U)
米国特許出願公開第2013 / 0307288 (US, A1)
実開昭49 - 130546 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B 6 0 R	1 9 / 2 4
B 6 0 R	1 9 / 3 4
B 6 2 D	2 1 / 1 5
F 1 6 F	7 / 0 0