

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-148691

(P2012-148691A)

(43) 公開日 平成24年8月9日(2012.8.9)

(51) Int.Cl.

B62D 25/08 (2006.01)
B60R 21/34 (2011.01)

F 1

B62D 25/08
B60R 21/34D
691

テーマコード(参考)

3D203

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号
(22) 出願日特願2011-9411 (P2011-9411)
平成23年1月20日 (2011.1.20)

(71) 出願人 000005326
本田技研工業株式会社
東京都港区南青山二丁目1番1号
(74) 代理人 100071870
弁理士 落合 健
(74) 代理人 100097618
弁理士 仁木 一明
(74) 代理人 100152227
弁理士 ▲ぬで▼島 慎二
(72) 発明者 郡司 泰明
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会
社本田技術研究所内
F ターム(参考) 3D203 AA01 BB12 BB16 BB20 BB33
BB35 BB43 BB44 BB54 BB59
BC09 CA23 CA30 CA33 CA34
CA37 CA54 CB09 CB19

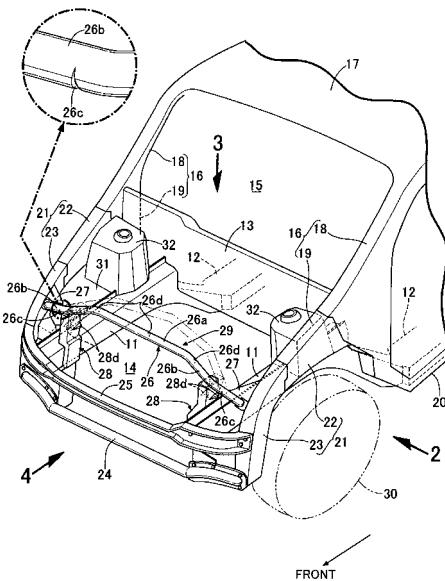
(54) 【発明の名称】自動車の車体前部構造

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】車両の前面衝突時にバルクヘッドアップに適切な衝撃吸収性能を発揮させる。

【解決手段】車体前部に配置されたバルクヘッド29は、上下方向に延びる左右一対のバルクヘッドサイド28と、左右方向に延びるバルクヘッドアップ26と、左右方向に延びるバルクヘッドロア24とを備えて枠状に構成される。フロントサイドフレーム11から上方に突出するバルクヘッドサイド28に折れビードよりなる第1脆弱部28dを形成したので、歩行者との前面衝突によってバルクヘッドアップ26に前方からの衝突荷重が加わったとき、第1脆弱部28dの屈曲によりバルクヘッドサイド28の上部を後方に倒してバルクヘッドアップ26を後方に移動させることで、衝撃吸収ストロークを充分に確保して歩行者に加わる衝撃を軽減することができる。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

車体前部に配置された枠状のバルクヘッド(29)が、左右のフロントサイドフレーム(11)に接続されて上下方向に延びる左右一対のバルクヘッドサイド(28)と、前記左右一対のバルクヘッドサイド(28)の上端間を接続するバルクヘッドアップ(26)と、前記左右一対のバルクヘッドサイド(28)の下端間を接続するバルクヘッドロア(24)とを備える自動車の車体前部構造において、

前記フロントサイドフレーム(11)から上方に突出する前記左右一対のバルクヘッドサイド(28)に第1脆弱部(28d)を形成し、前記バルクヘッドアップ(26)に前方からの衝突荷重が入力したときに、前記第1脆弱部(28d)の屈曲により前記バルクヘッドアップ(26)を後方に移動させることを特徴とする自動車の車体前部構造。
10

【請求項 2】

前記バルクヘッドアップ(26)に第2脆弱部(26c, 26d)を形成し、前記バルクヘッドアップ(26)に前方からの衝突荷重が入力したときに、前記第2脆弱部(26c, 26d)の屈曲により前記バルクヘッドアップ(26)を後方に湾曲させることを特徴とする、請求項1に記載の自動車の車体前部構造。

【請求項 3】

前記第2脆弱部(26c, 26d)は前記バルクヘッドアップ(26)の長手方向に沿って複数個配置されており、左右方向端部側に位置する前記第2脆弱部(26c)は前記バルクヘッドアップ(26)の前面に形成され、左右方向中央部側に位置する前記第2脆弱部(26d)は前記バルクヘッドアップ(26)の後面に形成されることを特徴とする、請求項2に記載の自動車の車体前部構造。
20

【請求項 4】

前記第1脆弱部(28d)は折れビードあるいは切欠きであることを特徴とする、請求項1～請求項3の何れか1項に記載の自動車の車体前部構造。

【請求項 5】

前記第2脆弱部(26c, 26d)は折れビードあるいは切欠きであることを特徴とする、請求項2～請求項4の何れか1項に記載の自動車の車体前部構造。

【請求項 6】

前記折れビードは三角錐を構成する三つの三角形のうちの二つの三角形で構成され、底壁(28a)および二つの側壁(28b)を有する断面コ字状の部材の前記二つの側壁(28b)に相互に対向するように形成されることを特徴とする、請求項5に記載の自動車の車体前部構造。
30

【請求項 7】

板材をく字状に屈曲したブラケット(34)の両端を、前記二つの折れビードを跨ぐように、前記二つの側壁(28b)の縁部に結合したことを特徴とする、請求項6に記載の自動車の車体前部構造。

【請求項 8】

前記折れビードは、衝突荷重によって圧縮力が作用する部分に設けられることを特徴とする、請求項5～請求項7の何れか1項に記載の自動車の車体前部構造。
40

【請求項 9】

前記切欠きは、衝突荷重によって引張力が作用する部分に設けられることを特徴とする、請求項5～請求項7の何れか1項に記載の自動車の車体前部構造。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、車体前部に配置された枠状のバルクヘッドが、左右のフロントサイドフレームに接続されて上下方向に延びる左右一対のバルクヘッドサイドと、前記左右一対のバルクヘッドサイドの上端間を接続するバルクヘッドアップと、前記左右一対のバルクヘッドサイドの下端間を接続するバルクヘッドロアとを備える自動車の車体前部構造に関する。
50

【背景技術】

【0002】

左右のフロントサイドフレームの前端に逆U字状のバルクヘッドアップの左右の下端部を前後回動可能にボルトで締結し、自動車が歩行者に前面衝突してバルクヘッドアップに後向きの衝突荷重が入力したとき、バルクヘッドアップが下端の枢支部に作用する回動抵抗に抗して後方に倒れることで、充分な衝撃吸収ストロークを確保して歩行者に加わる衝撃を軽減する自動車の車体前部構造が、下記特許文献1により公知である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

10

【特許文献1】特開2010-173556号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら上記従来のものは、バルクヘッドアップの下端の枢支部に作用する回動抵抗がボルトの締結トルクに依存するため、ボルトの締結トルクが強すぎてバルクヘッドアップの後方への倒れが阻害されたり、ボルトの締結トルクが弱すぎてバルクヘッドアップが後方に簡単に倒れてしまったりし、適切な衝撃吸収性能を発揮できない可能性があった。

【0005】

20

本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、車両の前面衝突時にバルクヘッドアップに適切な衝撃吸収性能を発揮させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

30

上記目的を達成するために、請求項1に記載された発明によれば、車体前部に配置された枠状のバルクヘッドが、左右のフロントサイドフレームに接続されて上下方向に延びる左右一対のバルクヘッドサイドと、前記左右一対のバルクヘッドサイドの上端間を接続するバルクヘッドアップと、前記左右一対のバルクヘッドサイドの下端間を接続するバルクヘッドロアとを備える自動車の車体前部構造において、前記フロントサイドフレームから上方に突出する前記左右一対のバルクヘッドサイドに第1脆弱部を形成し、前記バルクヘッドアップに前方からの衝突荷重が入力したときに、前記第1脆弱部の屈曲により前記バルクヘッドアップを後方に移動させることを特徴とする自動車の車体前部構造が提案される。

【0007】

また請求項2に記載された発明によれば、請求項1の構成に加えて、前記バルクヘッドアップに第2脆弱部を形成し、前記バルクヘッドアップに前方からの衝突荷重が入力したときに、前記第2脆弱部の屈曲により前記バルクヘッドアップを後方に湾曲させることを特徴とする自動車の車体前部構造が提案される。

【0008】

40

また請求項3に記載された発明によれば、請求項2の構成に加えて、前記第2脆弱部は前記バルクヘッドアップの長手方向に沿って複数個配置されており、左右方向端部側に位置する前記第2脆弱部は前記バルクヘッドアップの前面に形成され、左右方向中央部側に位置する前記第2脆弱部は前記バルクヘッドアップの後面に形成されることを特徴とする自動車の車体前部構造が提案される。

【0009】

また請求項4に記載された発明によれば、請求項1～請求項3の何れか1項の構成に加えて、前記第1脆弱部は折れビードあるいは切欠きであることを特徴とする自動車の車体前部構造が提案される。

【0010】

50

また請求項5に記載された発明によれば、請求項2～請求項4の何れか1項の構成に加

えて、前記第2脆弱部は折れビードあるいは切欠きであることを特徴とする自動車の車体前部構造が提案される。

【0011】

また請求項6に記載された発明によれば、請求項5の構成に加えて、前記折れビードは三角錐を構成する三つの三角形のうちの二つの三角形で構成され、底壁および二つの側壁を有する断面コ字状の部材の前記二つの側壁に相互に対向するように形成されることを特徴とする自動車の車体前部構造が提案される。

【0012】

また請求項7に記載された発明によれば、請求項6の構成に加えて、板材をく字状に屈曲したブラケットの両端を、前記二つの折れビードを跨ぐように、前記二つの側壁の縁部に結合したことを特徴とする自動車の車体前部構造が提案される。

10

【0013】

また請求項8に記載された発明によれば、請求項5～請求項7の何れか1項の構成に加えて、前記折れビードは、衝突荷重によって圧縮力が作用する部分に設けられることを特徴とする自動車の車体前部構造が提案される。

【0014】

また請求項9に記載された発明によれば、請求項5～請求項7の何れか1項の構成に加えて、前記切欠きは、衝突荷重によって引張力が作用する部分に設けられることを特徴とする自動車の車体前部構造が提案される。

20

【発明の効果】

【0015】

請求項1の構成によれば、車体前部に配置された枠状のバルクヘッドは、左右のフロントサイドフレームに接続されて上下方向に延びる左右一対のバルクヘッドサイドと、左右一対のバルクヘッドサイドの上端間を接続するバルクヘッドアップと、左右一対のバルクヘッドサイドの下端間を接続するバルクヘッドロアとを備える。フロントサイドフレームから上方に突出する左右一対のバルクヘッドサイドに第1脆弱部を形成したので、歩行者との前面衝突によってバルクヘッドアップに前方からの衝突荷重が加わったとき、第1脆弱部の屈曲によりバルクヘッドサイドの上部を後方に倒してバルクヘッドアップを後方に移動させることで、衝撃吸収ストロークを充分に確保して歩行者に加わる衝撃を軽減することができる。

30

【0016】

また請求項2の構成によれば、バルクヘッドアップに第2脆弱部を形成したので、バルクヘッドアップに前方からの衝突荷重が入力したときに、第2脆弱部の屈曲により前記バルクヘッドアップを後方に湾曲させることで、バルクヘッドアップの後方への移動量を更に増加させることができる。

【0017】

また請求項3の構成によれば、バルクヘッドアップの長手方向に沿って配置された複数の第2脆弱部のうち、左右方向端部側に位置する第2脆弱部はバルクヘッドアップの前面に形成され、左右方向中央部側に位置する第2脆弱部はバルクヘッドアップの後面に形成されるので、バルクヘッドアップに前方から衝突荷重が入力したとき、バルクヘッドアップは端部側の第2脆弱部において前方に凸に変形し、中央部側の第2脆弱部において後方に凸に変形することで、バルクヘッドアップの後方への移動量を最大限に確保することができる。

40

【0018】

また請求項4の構成によれば、第1脆弱部は折れビードあるいは切欠きであるので、衝突荷重によって第1脆弱部を確実に折り曲げることができる。

【0019】

また請求項5の構成によれば、第2脆弱部は折れビードあるいは切欠きであるので、衝突荷重によって第2脆弱部を確実に折り曲げることができる。

【0020】

50

また請求項 6 の構成によれば、折れビードは三角錐を構成する三つの三角形のうちの二つの三角形で構成され、底壁および二つの側壁を有する断面コ字状の部材の二つの側壁に相互に対向するように形成されるので、衝突荷重によって部材に曲げモーメントが作用したときに、折れビードに応力を集中して確実に折り曲げることができる。

【0021】

また請求項 7 の構成によれば、底壁および二つの側壁を有する断面コ字状の部材の二つの側壁の縁部に、板材をく字状に屈曲したブラケットの両端を、二つの側壁に相互に対向するように形成した二つの折れビードを跨ぐように結合したので、そのブラケットで部材の変形に伴う衝撃吸収量を増加させることができるだけでなく、ブラケットのく字状の屈曲角度を変化させることで衝撃吸収量を容易に調整することができる。

10

【0022】

また請求項 8 の構成によれば、折れビードは衝突荷重によって圧縮力が作用する部分に設けられるので、圧縮力によって折れビードを座屈させて該折れビードが設けられた部材を確実に変形させることができる。

【0023】

また請求項 9 の構成によれば、切欠きは衝突荷重によって引張力が作用する部分に設けられるので、引張力によって切欠きを開いて該切欠きが設けられた部材を確実に変形させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0024】

20

【図 1】自動車の車体前部の斜視図。（第 1 の実施の形態）

【図 2】図 1 の 2 方向矢視図。（第 1 の実施の形態）

【図 3】図 1 の 3 方向矢視図。（第 1 の実施の形態）

【図 4】図 1 の 4 方向矢視図。（第 1 の実施の形態）

【図 5】図 3 の 5 方向矢視図。（第 1 の実施の形態）

【図 6】脆弱部の効果を説明するグラフ。（第 1 の実施の形態）

【図 7】前記図 5 に対応する図。（第 2 の実施の形態）

【図 8】ブラケットの効果を説明するグラフ。（第 2 の実施の形態）

【図 9】バルクヘッドアップの他の実施の形態を示す図。（第 3 の実施の形態）

【発明を実施するための形態】

【0025】

以下、図 1 ~ 図 6 に基づいて本発明の第 1 の実施の形態を説明する。尚、本明細書における前後方向および左右方向とは、運転席に着座した乗員を基準として定義される。

【0026】

図 1 ~ 図 4 に示すように、自動車の車体前部には前後方向に延びる左右一対のフロントサイドフレーム 11, 11 が設けられており、その後方に左右一対のミドルサイドフレーム 12, 12 が接続される。フロントサイドフレーム 11, 11 およびミドルサイドフレーム 12, 12 の間には左右方向に延びるダッシュボード 13 が起立しており、このダッシュボード 13 によって前方のエンジンルーム 14 と後方の車室 15 とが仕切られる。左右一対のフロントピラー 16, 16 は、ルーフパネル 17 の前縁から前下方に延びるピラーアップ 18, 18 と、ピラーアップ 18, 18 の前下端からダッシュボード 13 の側縁に沿って下方に延び、左右一対のサイドシル 20, 20 の前端に接続されるピラーロア 19, 19 とで構成される。

40

【0027】

ピラーアップ 18, 18 の前下端から前下方に延びる左右一対のフロントアップメンバ 21, 21 は、後側のアップメンバ 22, 22 と、前側の垂下部 23, 23 とで構成される。左右の垂下部 23, 23 の下端間に左右方向に延びるバルクヘッドロア 24 で接続され、その接続部の上方において左右の垂下部 23, 23 が左右方向に延びるバンパー ビーム 25 で接続される。左右のアップメンバ 22, 22 の前後方向中間部間に左右方向に延びるバルクヘッドアップ 26 で接続され、その接続部がガセット 27, 27 で補強される

50

。左右一対のバルクヘッドサイド28, 28の上下方向中間部がフロントサイドフレーム11, 11の左右方向内面に固定されており、その上端はバルクヘッドアップ26の左右方向端部の近傍の下面に固定され、その下端はバルクヘッドロア24の左右方向端部の近傍の上面に固定される。

【0028】

パイプ材よりなるバルクヘッドロア24、パイプ材よりなるバルクヘッドアップ26およびコ字状断面の板材よりなる左右一対のバルクヘッドサイド28, 28は四角枠状のバルクヘッド29を構成し、その内部に図示せぬラジエータやエアコンのコンデンサが支持される。

【0029】

フロントサイドフレーム11, 11、フロントアップメンバ21, 21およびダッシュボード13に囲まれた空間に前輪30, 30のホイールハウス31, 31およびフロントダンパハウジング32, 32が配置される。またパイプ材よりなる補強用の連結部材33, 33で、フロントサイドフレーム11, 11および垂下部23, 23が接続される。

【0030】

図5に示すように、バルクヘッドサイド28は金属板を断面コ字状にプレス成型した部材であって、前側の底壁28aと、底壁28aの左右両端から後方に延びる左右の側壁28b, 28bとを有し、左右の側壁28b, 28bは後方に向かって開放している。左右の側壁28b, 28bはクランク状に屈曲した凹部28c, 28cを有しており、一方の凹部28cがフロントサイドフレーム11に嵌合するように結合される。

【0031】

バルクヘッドサイド28の左右の側壁28b, 28bの凹部28c, 28cよりも僅かに上方位置に、折れビードよりなる左右の第1脆弱部28d, 28dが相互に対向するように形成される。各々の折れビードは、側壁28bの後縁から前縁に向かってテーパーする三角錐を構成する三つの三角形のうちの二つの三角形よりなる面a, bで構成されている。

【0032】

図3および図4に示すように、バルクヘッドアップ26は、左右方向中央に位置する第1部分26aと、第1部分26aの両端から左右方向に延びてフロントアップメンバ21, 21に接続される左右の第2部分26b, 26bとを備えており、正面視で左右の第2部分26b, 26bは第1部分26aに向かって斜め上方に傾斜し、第1部分26aは水平に配置される。フロントアップメンバ21, 21との結合部に近い左右の第2部分26b, 26bの前面には切欠きよりなる各1個の第2脆弱部26cが形成され、中央の第1部分26aの後面には切欠きよりなる3個の第2脆弱部26d...が形成される。

【0033】

次に、上記構成を備えた本発明の実施の形態の作用を説明する。

【0034】

自動車が歩行者のような障害物に前面衝突した場合、フロントバンパーに脚部を押された歩行者が後方に倒れることで、歩行者の大腿部あるいは腰部からフロントフードを介してバルクヘッドアップ26に衝突荷重が入力される。バルクヘッドアップ26に前方からの衝突荷重が入力すると、図5に示すように、バルクヘッドアップ26の左右両側の第2部分26b, 26bから左右各々のバルクヘッドサイド28の上端に後向きの荷重が加わり、バルクヘッドサイド28の上部にはフロントサイドフレーム11に結合された凹部28cを中心とする曲げモーメントが作用する。

【0035】

この曲げモーメントにより、バルクヘッドサイド28の左右の側壁28b, 28bに形成した折れビードよりなる第1脆弱部28d, 28dに応力が集中し、その上側の面a, aと下側の面b, bとが相互に接近する方向に圧縮されて左右の側壁28b, 28bが外側に開くように座屈する。その結果、第1脆弱部28d, 28dを中心としてバルクヘッドサイド28の上部が後方に倒れることで、左右のバルクヘッドサイド28, 28の上端

10

20

30

40

50

間を接続するバルクヘッドアップ26が大きなストロークで後方に移動する。

【0036】

これと同時に、前方からの衝突荷重が入力されたバルクヘッドアップ26は、その左右の第2部分26b, 26bの前面に形成された切欠きよりなる第2脆弱部26c, 26cが開くように変形し、左右の第2部分26b, 26bは前側に凸に湾曲する。更に、バルクヘッドアップ26の中央の第1部分26aは、その後面に形成された3個の切欠きよりなる第2脆弱部26d...が開くように変形し、中央の第1部分26aは後方に凸に湾曲する。このようにバルクヘッドアップ26の第1部分26aおよび第2部分26b, 26bが湾曲することで、バルクヘッドアップ26は更に大きく後方に移動し、前述したバルクヘッドサイド28の第1脆弱部28d, 28dの折れ曲がりによる後方への移動と相まって、バルクヘッドアップ26の衝撃吸収ストロークを増加させて充分な衝撃吸収性能を確保することができる。

10

【0037】

図6(A)は、衝突時にバルクヘッドアップ26から歩行者に加わる荷重の時間変化を示すもので、実線は本願発明、破線は第1脆弱部28d, 28dおよび第2脆弱部26c, 26c, 26d...を持たない比較例を示している。同図から明らかなように、本願発明は比較例に比べて荷重が大幅に低減している。

20

【0038】

図6(B)は、衝突によるバルクヘッドアップ26の後方移動量(衝撃吸収ストローク)の時間変化を示すもので、実線は本願発明、破線は第1脆弱部28d, 28dおよび第2脆弱部26c, 26c, 26d...を持たない比較例を示している。同図から明らかなように、本願発明は比較例に比べて後方移動量が大幅に増加している。

20

【0039】

次に、図7および図8に基づいて本発明の第2の実施の形態を説明する。

【0040】

図7に示すように、第2の実施の形態は、バルクヘッドサイド28の左右の第1脆弱部28d, 28dの後方を覆うようにブラケット34を設けたものである。ブラケット34は、金属板を屈曲部でく字状に折り曲げた本体部34aと、本体部34aの上下両端に形成されてバルクヘッドサイド28の左右の側壁28b, 28bの外面に溶接される取付部34b...とを備える。

30

【0041】

このブラケット34をバルクヘッドサイド28に付加することで、前面衝突によりバルクヘッドサイド28が第1脆弱部28d, 28dにおいて後方に屈曲するときに、バルクヘッドアップ26から歩行者に加わる荷重を任意に調整することができる。

【0042】

図8(A)は、ブラケット34のオフセット量O(図7参照)を変化させたときの歩行者に加わる荷重の時間変化を示すもので、オフセット量Oが増加するのに伴って荷重が低減することが分かる。

【0043】

図8(B)は、オフセット量Oが小さいブラケット34(図7の実線参照)を単体で設けたときの歩行者に加わる荷重(実線参照)と、オフセット量Oが大きいブラケット34(図7の鎖線参照)を単体で設けたときの前記荷重(鎖線参照)と、前記二つのブラケット34, 34を重ねて設けたときの前記荷重(破線参照)とを示している。このように、複数のブラケット34...を組み合わせて用いることで、バルクヘッドアップ26から歩行者に加わる荷重の特性を更にきめ細かく調整することができる。

40

【0044】

次に、図9に基づいて本発明の第3の実施の形態を説明する。

【0045】

第1の実施の形態ではバルクヘッドアップ26がパイプ材で構成されるが、第3の実施の形態のバルクヘッドアップ26は、金属板を下面が開放するハット状断面に屈曲したも

50

ので構成される。

【0046】

図9(A)の例は、衝突荷重によって圧縮荷重が加わる部分の第2脆弱部26c、つまりバルクヘッドアップ26の第2部分26bの第2脆弱部26cを、折れビードで構成したものである。

【0047】

図9(B)の例は、衝突荷重によって引張荷重が加わる部分の第2脆弱部26d、つまりバルクヘッドアップ26の第1部分26aの第2脆弱部26dを、種々の形状の切欠き(開口)で構成したものである。

【0048】

この第3の実施の形態によつても、第1の実施の形態と同様の作用効果を達成することができる。

【0049】

以上、本発明の実施の形態を説明したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【0050】

例えば、バルクヘッドサイド28の第1脆弱部28d, 28dを、折れビードではなく切欠きで構成することができる。

【0051】

また第1脆弱部28dおよび第2脆弱部26c, 26dの数は実施の形態に限定されず、適宜変更可能である。

【0052】

また実施の形態ではバルクヘッドアップ26の左右両端がアップメンバ21, 21に接続されているが、それがアップメンバ21, 21に接続されていない場合には、バルクヘッドアップ26の第2部分26b, 26bの第2脆弱部26c, 26cは不要であり、第1部分26aの第2脆弱部26d...だけで良い。

【0053】

また実施の形態ではバルクヘッド29をバルクヘッドロア24、バルクヘッドアップ26および左右のバルクヘッドサイド28, 29の四つの部材で構成しているが、バルクヘッド29をどのように分割して構成するかは任意である。

【符号の説明】

【0054】

1 1	フロントサイドフレーム
2 4	バルクヘッドロア
2 6	バルクヘッドアップ
2 6 c	第2脆弱部
2 6 d	第2脆弱部
2 8	バルクヘッドサイド
2 8 a	底壁
2 8 b	側壁
2 8 d	第1脆弱部
2 9	バルクヘッド
3 4	プラケット

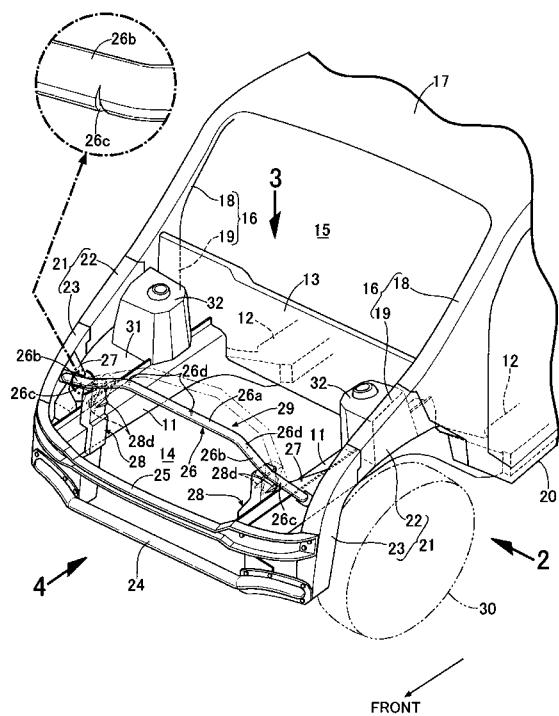
10

20

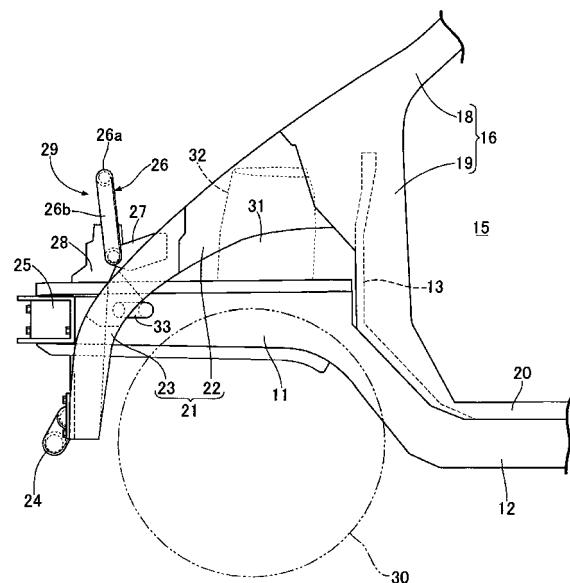
30

40

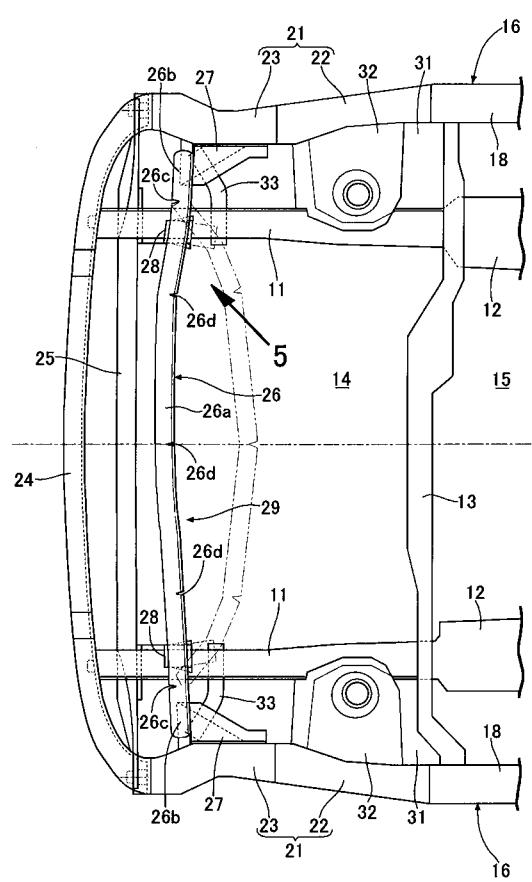
【 図 1 】



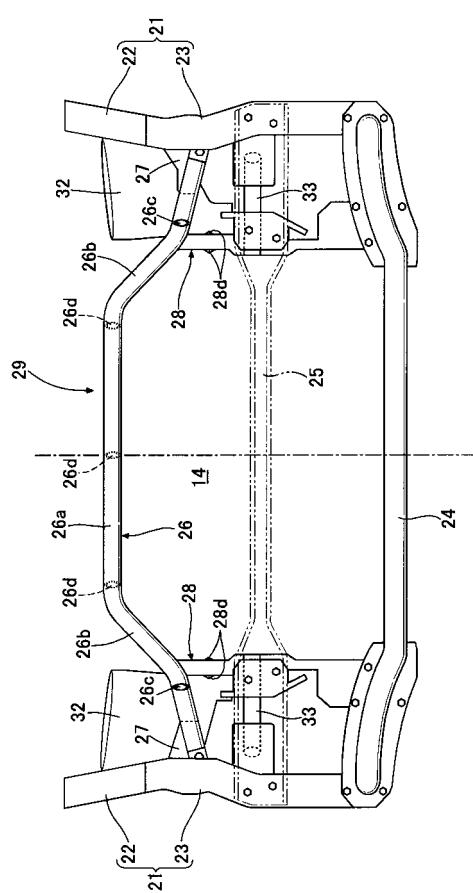
【 図 2 】



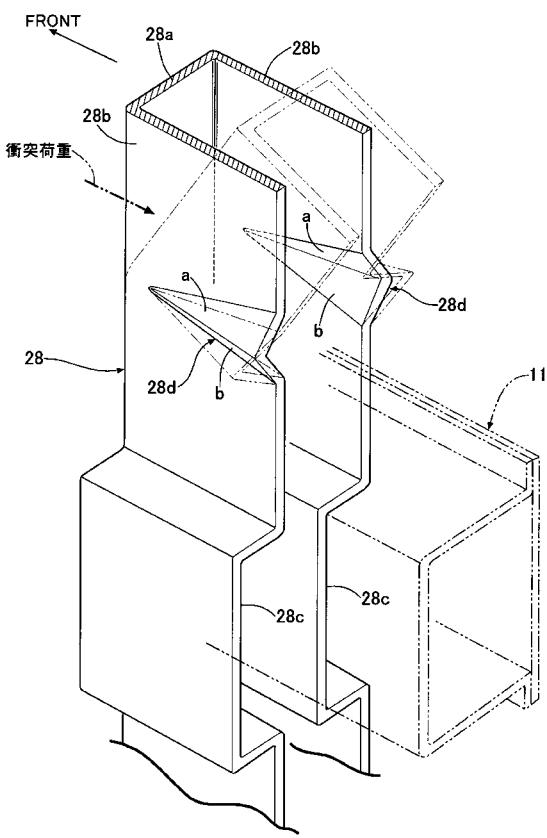
【 図 3 】



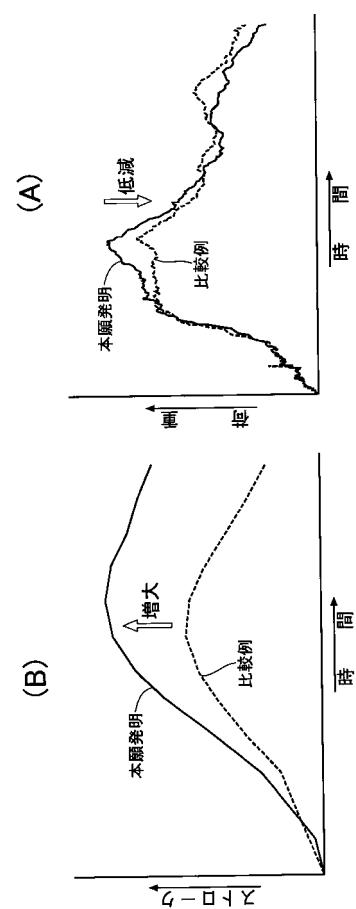
【 図 4 】



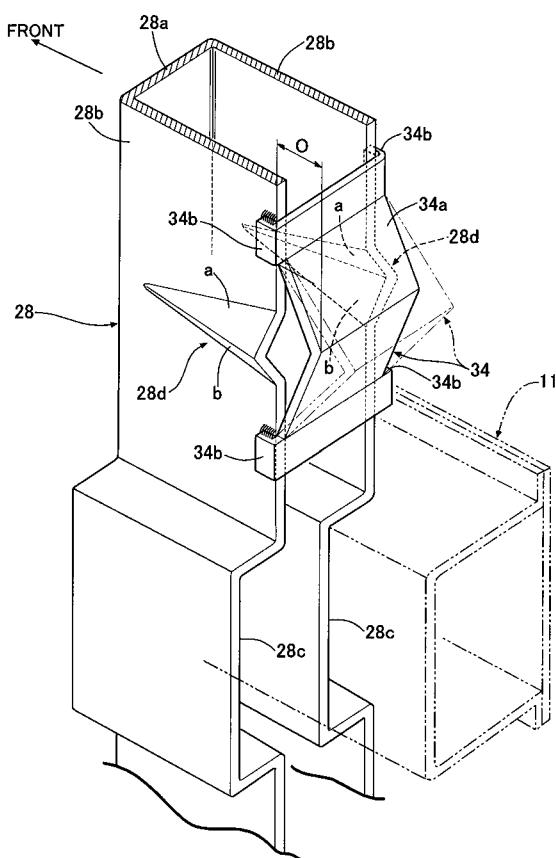
【図5】



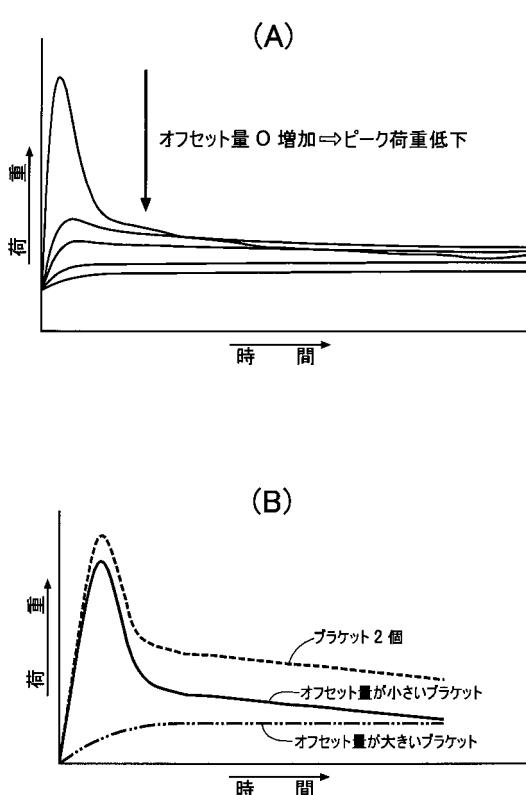
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

