

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6237290号
(P6237290)

(45) 発行日 平成29年11月29日(2017.11.29)

(24) 登録日 平成29年11月10日(2017.11.10)

(51) Int.CI.

B62D 25/16 (2006.01)

F 1

B 6 2 D 25/16

B

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2014-20310 (P2014-20310)
 (22) 出願日 平成26年2月5日 (2014.2.5)
 (65) 公開番号 特開2015-147458 (P2015-147458A)
 (43) 公開日 平成27年8月20日 (2015.8.20)
 審査請求日 平成29年2月1日 (2017.2.1)

(73) 特許権者 000002082
 スズキ株式会社
 静岡県浜松市南区高塚町300番地
 (74) 代理人 110000349
 特許業務法人 アクア特許事務所
 (72) 発明者 菊池 陽介
 静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズ
 キ株式会社内
 (72) 発明者 後藤 陽一
 静岡県浜松市南区高塚町300番地 スズ
 キ株式会社内
 審査官 須山 直紀

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】車体前部構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

車両のフロントフードを含む車体前部構造において、
 前記フロントフードの車幅方向の端部の下方で該端部の車幅方向両側にわたって配置さ
 れるフロントフェンダと、
 前記フロントフェンダの車幅方向内側または下側に配置され車両前後方向に延びる車体
 構造部材と、

車両前面視にて下方に開口したハット形状の断面を有するフェンダーブラケットとを含み
 、

前記フェンダーブラケットは、

前記フロントフードの車幅方向の端部よりも車内側で前記フロントフェンダの下側に固
 定される、上方に向かって膨出する膨出部と、

前記膨出部の車幅方向内側の縦壁の下端から車幅方向内側に向かって延びる内側フラン
 ジと、

前記膨出部の車幅方向外側の縦壁の下端から車幅方向外側に向かって延びる外側フラン
 ジとを有し、

前記内側フランジは、前記車体構造部材の上面に固定されていて、

前記外側フランジは、解放端となっていることを特徴とする車体前部構造。

【請求項2】

前記フェンダーブラケットは、前記外側フランジから車両前方または後方に延び前記膨出

10

20

部から車両前後方向に離間した位置で前記車体構造部材に固定される延長部を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の車体前部構造。

【請求項 3】

前記延長部と前記外側フランジは、平面で連続していることを特徴とする請求項 2 に記載の車体前部構造。

【請求項 4】

前記膨出部の天面と車幅方向内側の縦壁とがなす屈曲角または曲率半径は、該膨出部の天面との車幅方向外側の縦壁とがなす屈曲角または曲率半径よりも大きいことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の車体前部構造。

【請求項 5】

10

前記膨出部の車幅方向内側の縦壁は、該膨出部の天面に対してほぼ垂直であって、

前記膨出部の車幅方向外側の縦壁は、該膨出部の天面から離れるにしたがって車幅方向外側に傾斜していることを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の車体前部構造。

【請求項 6】

車両のフロントフードを含む車体前部構造において、

前記フロントフードの車幅方向の端部の下方で該端部の車幅方向両側にわたって配置されるフロントフェンダと、

前記フロントフェンダの車幅方向内側または下側に配置され車両前後方向に延びる車体構造部材と、

20

車両前面視にて上方に向かって膨出し下方に開口したハット形状の断面を有するフェンダブラケットとを含み、

前記フェンダブラケットは、

天面が、前記フロントフードの車幅方向の端部よりも車内側で前記フロントフェンダの下側に固定されていて、

車幅方向内側の縦壁の下端が前記車体構造部材の上面に固定されていて、

車幅方向外側の縦壁の下端が解放端となっていることを特徴とする車体前部構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明は、車両のフロントフードを含む車体前部構造に関するものである。

【背景技術】

【0002】

車両のフロントフードは、車体前部の上面を構成し、エンジンルームの上方を覆っている。フロントフードの下方にはフロントフェンダが配置されていて、かかるフロントフェンダによって車体前部の側面が構成される。フロントフェンダを車体構造部材に取り付ける構成としては、特許文献 1 に例示するようにフェンダブラケットを介してそれらを連結する構成が知られている。特許文献 1 のようにフェンダブラケットを設けることにより、フロントフードに対して上方から衝突荷重がかかった際に、その荷重がフェンダパネルを介してフェンダブラケットに伝達される。そして、フェンダブラケットが荷重を吸収しながら変形することで、歩行者などの衝突体に与える衝撃を低減することが可能である。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2011-136597 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述したように、特許文献 1 のような従来の構成では、フェンダブラケットが変形することにより衝突荷重を吸収する。このため、特許文献 1 では、変形箇所となる縦壁に孔を

50

設けることによって肉抜きしたり、荷重集中箇所となる折れ点を設けたりすることにより、荷重負荷時の変形を促進している。しかしながら、このような構成であると、荷重吸収性能を高めることは可能であるものの、フロントフェンダや車体構造部材との組付け時や通常時にフェンダーブラケットの剛性が不十分となることがある。

【0005】

本発明は、このような課題に鑑み、フェンダーブラケットにおいて、高い荷重吸収性能を確保しつつ、十分な剛性を得ることが可能な車体前部構造を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために、本発明にかかる車体前部構造の代表的な構成は、車両のフロントフードを含む車体前部構造において、フロントフードの車幅方向の端部の下方で端部の車幅方向両側にわたって配置されるフロントフェンダと、フロントフェンダの車幅方向内側または下側に配置され車両前後方向に延びる車体構造部材と、車両前面視にて下方に開口したハット形状の断面を有するフェンダーブラケットとを含み、フェンダーブラケットは、フロントフードの車幅方向の端部よりも車内側でフロントフェンダの下側に固定される、上方に向かって膨出する膨出部と、膨出部の車幅方向内側の縦壁の下端から車幅方向内側に向かって延びる内側フランジと、膨出部の車幅方向外側の縦壁の下端から車幅方向外側に向かって延びる外側フランジとを有し、内側フランジは、車体構造部材の上面に固定されていて、外側フランジは、解放端となっていることを特徴とする。

【0007】

上記構成によれば、フロントフードに対して上方からの衝突荷重がかかった際に、その荷重がフロントフェンダを介してフェンダーブラケットに伝達される。この荷重によって、フェンダーブラケットは、解放端となっている外側フランジおよびそれと連続する車両外側の縦壁が下方に移動するよう変形する。したがって、フェンダーブラケットに固定されているフロントフェンダひいてはフロントフードの下方への変形ストロークが十分に得られ、高い荷重吸収性能を確保することができる。

【0008】

一方、内側フランジは、車体構造部材の上面に固定されているため、かかる内側フランジと連続する車両内側の縦壁には、荷重による変形や下方への移動は起こらない。このように、車両内側の縦壁は荷重吸収に寄与しないため、従来行われていた肉抜きや折れ点などの脆弱部を設ける必要がない。したがって、フェンダーブラケットにおいて十分な剛性を確保することができる。これにより、従来脆弱部によって低下していた剛性を補うための板厚の増大が不要となるため、部品ひいては車両全体の軽量化を図ることが可能となる。

【0009】

上記フェンダーブラケットは、外側フランジから車両前方または後方に延び膨出部から車両前後方向に離間した位置で車体構造部材に固定される延長部を更に有するとよい。これにより、フェンダーブラケットは、内側フランジにおける車体構造部材への固定箇所と対角な位置にある延長部において車体構造部材に更に固定される。このため、フロントフェンダとフェンダーブラケットとの固定にボルトを用いた際の締め付けトルクに対する剛性を高めることができる。したがって、剛性を確保するために板厚を厚くする必要がなくなり、部品の軽量化に寄与することが可能となる。また延長部が膨出部から離間した位置にあることにより、荷重負荷時の膨出部の変形を阻害することができなく、荷重吸収性能を良好に発揮することができる。

【0010】

上記延長部と外側フランジは、平面で連続しているとよい。これにより、延長部と外側フランジとの連続部分を上下方向に変形しやすくすることができる。したがって、フェンダーブラケットの車体構造部材への固定強度を高めつつ、延長部が車体構造部材に固定した状態においても外側フランジが容易に変形することができる。

【0011】

10

20

30

40

50

上記膨出部の天面と車幅方向内側の縦壁とがなす屈曲角または曲率半径は、膨出部の天面との車幅方向外側の縦壁とがなす屈曲角または曲率半径よりも大きいとよい。これにより、上方からの荷重に対して、車幅方向内側の縦壁の変形を抑制しつつ、車幅方向外側の縦壁の下方への移動を促進することが可能となる。

【0012】

上記膨出部の車幅方向内側の縦壁は、膨出部の天面に対してほぼ垂直であって、膨出部の車幅方向外側の縦壁は、膨出部の天面から離れるにしたがって車幅方向外側に傾斜しているとよい。かかる構成によれば、車幅方向内側の縦壁において上方からの荷重に対する剛性が高まるため、その変形を好適に防ぐことができる。また膨出部の車幅方向外側の縦壁が外側に傾斜していることによって、荷重が負荷された際にかかる縦壁が車幅方向外側に変形（移動）しやすくなる。したがって、変形ストロークをより多く確保することができ、荷重吸収性能を更に高めることが可能となる。

10

【0013】

上記課題を解決するために、本発明にかかる車体前部構造の他の構成は、車両のフロントフードを含む車体前部構造において、フロントフードの車幅方向の端部の下方で端部の車幅方向両側にわたって配置されるフロントフェンダと、フロントフェンダの車幅方向内側または下側に配置され車両前後方向に延びる車体構造部材と、車両前面視にて上方に向かって膨出し下方に開口したハット形状の断面を有するフェンダプラケットとを含み、フェンダプラケットは、天面が、フロントフードの車幅方向の端部よりも車内側でフロントフェンダの下側に固定されていて、車幅方向内側の縦壁の下端が車体構造部材の上面に固定されていて、車幅方向外側の縦壁の下端が解放端となっていることを特徴とする。このように、車幅方向内側の縦壁および車幅方向外側の縦壁にフランジを設けない構成であっても、車幅方向内側の縦壁の下端を車体構造部材の上面に固定し、車幅方向外側の縦壁の下端を解放端とすることで、上記と同様の効果を得ることが可能となる。

20

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、フェンダプラケットにおいて、高い荷重吸収性能を確保しつつ、十分な剛性を得ることが可能な車体前部構造を提供することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0015】

30

【図1】本実施形態にかかる車体前部構造を示す図である。

【図2】図1(b)のA-A断面図である。

【図3】図1および図2に示すフェンダプラケットの詳細図である。

【図4】図2に示す車体前部構造に上方からの荷重がかかった際の変形状態を説明する図である。

【図5】図2に示す車体前部構造に上方からの荷重がかかった際の変形状態を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。かかる実施形態に示す寸法、材料、その他具体的な数値などは、発明の理解を容易とするための例示に過ぎず、特に断る場合を除き、本発明を限定するものではない。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能、構成を有する要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略し、また本発明に直接関係のない要素は図示を省略する。

40

【0017】

図1は、本実施形態にかかる車体前部構造100を示す図であり、図1(a)は、車体前部の右側を左前方から観察した図であり、図1(b)は、図1(a)に示す車体前部構造を上方から観察した図である。図2は、図1(b)のA-A断面図である。なお、理解を容易にするために、図1(a)および図1(b)ではフロントフード102を不図示と

50

し、図 1 (b) ではフロントフェンダ 110 を透過した状態を図示している (図 2 参照)
。

【 0018 】

図 2 に示すように、本実施形態の車体前部構造 100 は、車両 (全体は不図示) のエンジンルーム 104 を覆うフロントフード 102 を含んで構成される。フロントフード 102 の車幅方向の端部の下方には、車体前部構造 100 の側面を構成するフロントフェンダ 110 が、かかるフロントフード 102 の端部の車幅方向両側にわたって配置されている。またフロントフェンダ 110 の車幅方向内側かつ下側には、車両前後方向に延びる車体構造部材であるダッシュサイドメンバ 120 が配置されている。

【 0019 】

なお、本実施形態では車体構造部材としてダッシュサイドメンバ 120 を例示したが、これに限定するものではなく、ダッシュサイドメンバ 120 以外の部材を車体構造部材とすることも可能である。また本実施形態では、車体構造部材であるダッシュサイドメンバ 120 は、フロントフェンダ 110 の車幅方向内側かつ下側に配置されているが、これにおいても例示にすぎず、車体構造部材は、フロントフェンダ 110 の車幅方向内側または下側に配置されればよい。

10

【 0020 】

図 1 (a) および図 2 に示すように、本実施形態の車体前部構造 100 では、フロントフェンダ 110 とダッシュサイドメンバ 120 はフェンダーブラケット 130 を介して連結される。図 2 に示すように、本実施形態のフェンダーブラケット 130 は、車両前面視にて下方に開口したハット形状の断面を有する。

20

【 0021 】

図 3 は、図 1 および図 2 に示すフェンダーブラケット 130 の詳細図であり、図 3 (a) はフェンダーブラケット 130 の斜視図であり、図 3 (b) は図 3 (a) のフェンダーブラケット 130 を上方から観察した図である。図 3 (a) および図 3 (b) に示すように、本実施形態のフェンダーブラケット 130 は、膨出部 132 、内側フランジ 134 および外側フランジ 136 を有する。

【 0022 】

図 2 および図 3 (a) に示すように、膨出部 132 は、上方に向かって膨出していて、天面 132a において、フロントフード 102 の車幅方向の端部よりも車内側でフロントフェンダ 110 の下側 (下面) に固定される。図 3 (a) および (b) に示すように、本実施形態では、天面 132a にはボルト穴 133a 、 133b が形成されている。そして、このボルト穴 133a 、 133b にボルト 140 を挿通することにより、図 2 に示すようにフェンダーブラケット 130 がフロントフェンダ 110 に固定される。なお、本実施形態ではボルト 140 による固定を例示したが、これに限定するものではなく、他の固定方法によってフェンダーブラケット 130 とフロントフェンダ 110 とを固定してもよい。

30

【 0023 】

図 2 、図 3 (a) および (b) に示すように、膨出部 132 において、天面 132a の車幅方向の内側の縁および外側の縁からは、下方に向かって縦壁 (以下、内側縦壁 132b および外側縦壁 132c と称する) がそれぞれ伸びている。また膨出部 132 の車幅方向内側の縦壁である内側縦壁 132b の下端からは、車幅方向内側に向かって内側フランジ 134 が伸びていて、膨出部 132 の車幅方向外側の縦壁である外側縦壁 132c の下端からは、車幅方向外側に向かって外側フランジ 136 が伸びている。

40

【 0024 】

図 2 に示すように、本実施形態の特徴として、フェンダーブラケット 130 において、内側フランジ 134 は車体構造部材であるダッシュサイドメンバ 120 の上面に溶接点 A および B (図 3 参照) において固定されている。一方、外側フランジ 136 はダッシュサイドメンバ 120 よりも上方に位置して解放端となっている。なお、本実施形態では、ダッシュサイドメンバ 120 への内側フランジ 134 の固定において溶接を例示したが、これに限定するものではなく、他の方法を用いてそれらを固定することも可能である。また本

50

実施形態では、外側フランジ 136 がダッシュサイドメンバ 120 の上面よりも上方の位置で解放端となっている構成を例示したが、これにおいても限定されず、外側フランジ 136 はダッシュサイドメンバ 120 の上面より下方に位置していてもよい。

【0025】

図 4 および図 5 は、図 2 に示す車体前部構造 100 に上方からの荷重がかった際の変形状態を説明する図である。図 2 に示す車体前部構造 100 においてフロントフード 102 に上方から荷重がかかると、図 4 に示すようにフロントフード 102 が変形する。これにより、フロントフード 102 の下端がフロントフェンダ 110 に接触し、フロントフード 102 にかかった荷重がフロントフェンダ 110 に伝達される。

【0026】

フロントフェンダ 110 に荷重が伝達されると、その荷重がフェンダーブラケット 130 に伝達され、図 5 に示すように、フロントフェンダ 110 に押し込まれることによってフェンダーブラケット 130 の天面 132a の下方に傾斜するように変形する。このとき、本実施形態では、外側フランジ 136 はダッシュサイドメンバ 120 に固定されていない解放端である。このため、図 5 に示すように、外側フランジ 136 およびそれと連続する外側縦壁 132c がダッシュサイドメンバ 120 の上面より下方に移動し、車両外側に向かって傾斜するように変形する。これにより、フェンダーブラケット 130 に固定されているフロントフェンダ 110 ひいてはフロントフード 102 の下方への変形ストロークが十分に得られ、高い荷重吸収性能が確保される。

【0027】

上記のように荷重によって外側フランジ 136 および外側縦壁 132c が変形するのに対し、内側フランジ 134 はダッシュサイドメンバ 120 の上面に固定されている。このため、図 4 および図 5 に示すように、内側フランジ 134 とそれに連続する内側縦壁 132b は荷重による下方への移動は起こらない。すなわち本実施形態の車体前部構造 100 では内側縦壁 132b は荷重吸収に寄与しない。このため、従来行われていた肉抜きや折れ点のような脆弱部を設定する必要がなく、フェンダーブラケット 130 において十分な剛性を確保することができる。

【0028】

また外側縦壁 132c においても、下方への十分な変形ストロークが確保されていることで荷重を十分に吸収することができるため、内側縦壁 132b と同様に変形を促進するための脆弱部は不要である。したがって、本実施形態の車体前部構造 100 によれば従来脆弱部によって低下していた剛性を補うために板厚を厚くする必要がなく、部品ひいては車両全体の軽量化を図ることが可能となる。

【0029】

特に本実施形態では、図 2 に示すように、膨出部 132 の天面 132a と内側縦壁 132b とがなす曲率半径は、膨出部 132 の天面 132a との外側縦壁 132c とがなす曲率半径よりも大きい。これにより、フロントフェンダ 110 を介して上方からの荷重が伝達された際、図 5 に示すように、膨出部 132 の天面 132a と外側縦壁 132c との間が変形しやすくなる。その結果、内側縦壁 132b の変形を生じさせることなく、外側縦壁 132c を下方に移動させることができる。したがって、内側縦壁 132b の変形を抑制しつつ、外側縦壁 132c の下方への移動を促進することができ、上述した荷重吸収性能をより高めることが可能となる。

【0030】

なお、本実施形態では、膨出部 132 の天面 132a と内側縦壁 132b および外側縦壁 132c それぞれの間が湾曲している場合を例示したが、これに限定するものではなく、それらの間は屈曲していてもよい。その場合、膨出部 132 の天面 132a と内側縦壁 132b とがなす屈曲角を、膨出部 132 の天面 132a との外側縦壁 132c とがなす屈曲角よりも大きくすればよいことは言うまでもない。

【0031】

更に本実施形態では、図 2 に示すように、内側縦壁 132b を膨出部 132 の天面 13

10

20

30

40

50

2 a に対してほぼ垂直とし、外側縦壁 132 c を膨出部 132 の天面 132 a から離れるにしたがって車幅方向外側に傾斜するように設定している。すなわち本実施形態では、内側縦壁 132 b と外側縦壁 132 c とは車幅方向において非対称な角度で下方に延びている。

【0032】

上記構成によれば、内側縦壁 132 b において上方からの荷重に対する剛性を高めることができ、その変形が好適に防がれる。一方、外側縦壁 132 c が車幅方向外側に傾斜していることにより、その車幅方向外側への変形（移動）を促進することができる。したがって、変形ストロークをより多く確保することができ、荷重吸収性能を更に高めることが可能となる。また外側縦壁 132 c がダッシュサイドメンバ 120 の車幅方向外側の端部に接触しながらそれに沿うように移動することにより、外側縦壁 132 c を変形時（移動時）のガイドとすることができます。10

【0033】

更に本実施形態では、図 3 に示すように、フェンダーブラケット 130 において、外側フランジ 136 から車両後方に延び、膨出部 132 から車両前後方向に離間した位置に延長部 138 を設けている。フェンダーブラケット 130 は、かかる延長部 138 において溶接点 C で溶接されることにより、車体構造部材であるダッシュサイドメンバ 120（図 2 参照）に固定される。

【0034】

上記のように延長部 138 を設けることにより、フェンダーブラケット 130 は、内側フランジ 134、およびそれと対角な位置にある延長部 138 においてダッシュサイドメンバ 120 に固定される。このため、本実施形態のようにフロントフェンダ 110 とフェンダーブラケット 130 との固定にボルト 140 を用いた際の締め付けトルクに対する剛性を高めることができる。したがって、剛性を確保するための板厚の増大が不要となり、部品の軽量化に寄与することが可能となる。また延長部 138 が膨出部 132 から離間した位置にあるため、上方からの荷重がかかった際の膨出部 132 の変形を阻害することができなく、上述した効果を確実に得ることができる。20

【0035】

また本実施形態では、図 3 に示すように、延長部 138 と外側フランジ 136 とを平面で連続させている。これにより、延長部 138 と外側フランジ 136 との連続部分が上下方向に変形しやすくなる。したがって、上方からの荷重がかかった際の外側フランジ 136 および外側縦壁 132 c の下方への移動（変形）を阻害することなく、フェンダーブラケット 130 のダッシュサイドメンバ 120 への固定強度を高めることができる。30

【0036】

なお、本実施形態では、外側フランジ 136 を車両後方に延ばした位置に延長部 138 を設ける構成を例示したが、これに限定するものではなく、外側フランジ 136 を車両前方に延ばした位置に延長部 138 を設けても同様の効果を得ることができる。また本実施形態では、延長部 138 を溶接によってダッシュサイドメンバ 120 に固定しているが、これにおいても限定されず、それらは溶接以外の方法で固定されていてもよい。

【0037】

また上記説明した実施形態では、フェンダーブラケット 130（厳密には膨出部 132）の車幅方向内側の縦壁（内側縦壁 132 b）および車幅方向外側の縦壁（外側縦壁 132 c）のそれぞれの下端にフランジを設ける構成を例示したが、これに限定するものではない。車両前面視にて上方に向かって膨出し下方に開口したハット形状の断面を有するフェンダーブラケット 130 において、その車幅方向内側の縦壁および車幅方向外側の縦壁のそれぞれの下端にフランジを設けない構成としてもよい。この場合、フェンダーブラケット 130 を、その天面をフロントフード 102 の車幅方向の端部よりも車内側でフロントフェンダ 110 の下側に固定し、車幅方向内側の縦壁の下端を車体構造部材（ダッシュサイドメンバ 120）の上面に固定し、車幅方向外側の縦壁の下端を解放端とすることによっても、上記と同様の効果を得ることが可能である。40

【0038】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されることは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【産業上の利用可能性】

【0039】

本発明は、車両のフロントフードを含む車体前部構造に利用することができる。

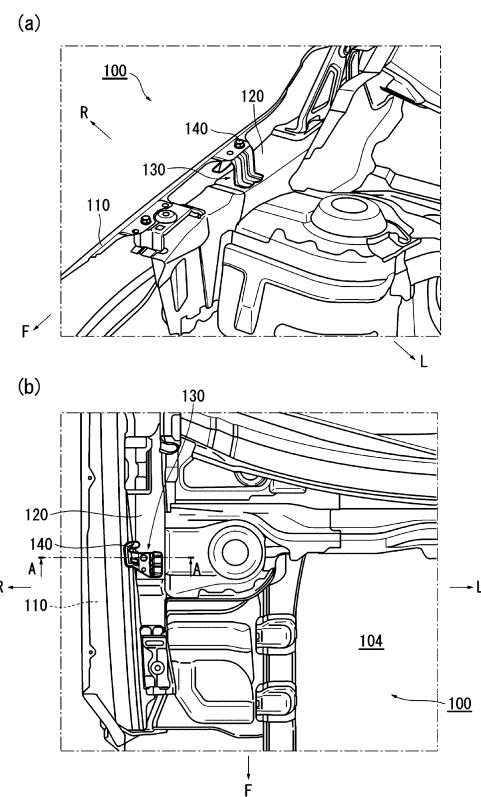
【符号の説明】

【0040】

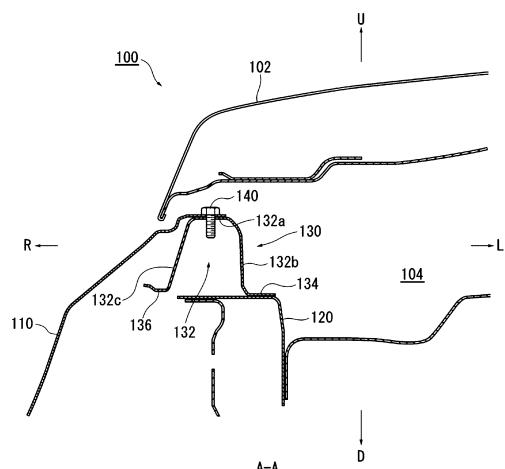
100...車体前部構造、102...フロントフード、104...エンジルーム、110...フロントフェンダ、120...ダッシュサイドメンバ、130...フェンダーブラケット、132...膨出部、132a...天面、132b...内側縦壁、132c...外側縦壁、133a...ボルト穴、133b...ボルト穴、134...内側フランジ、136...外側フランジ、138...延長部、140...ボルト

10

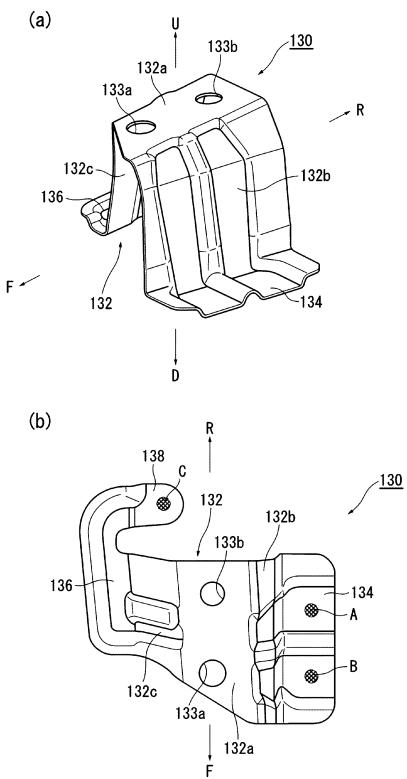
【図1】



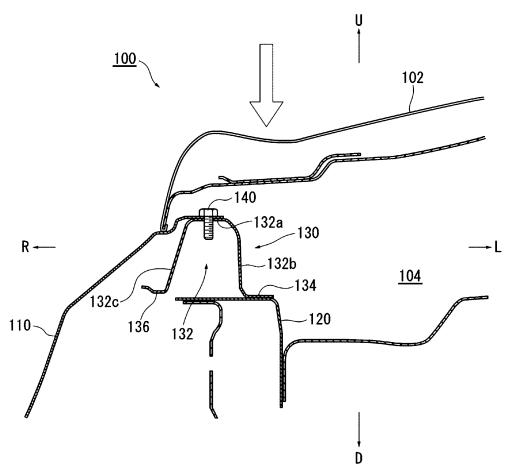
【図2】



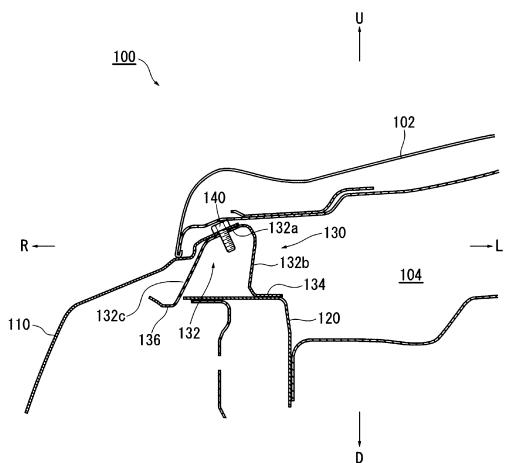
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2012-176636(JP, A)
獨国特許出願公開第102011011513(DE, A1)
特開2005-014763(JP, A)
特開2008-105548(JP, A)
特開2002-337745(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B62D 25/16