

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6977461号
(P6977461)

(45) 発行日 令和3年12月8日(2021.12.8)

(24) 登録日 令和3年11月15日(2021.11.15)

(51) Int.CI.

B62D 21/02 (2006.01)

F 1

B 6 2 D 21/02

Z

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2017-193496 (P2017-193496)
 (22) 出願日 平成29年10月3日 (2017.10.3)
 (65) 公開番号 特開2019-64506 (P2019-64506A)
 (43) 公開日 平成31年4月25日 (2019.4.25)
 審査請求日 令和2年9月2日 (2020.9.2)

(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 100124110
 弁理士 鈴木 大介
 (74) 代理人 100120400
 弁理士 飛田 高介
 (74) 代理人 110000349
 特許業務法人 アクア特許事務所
 (72) 発明者 菊田 諭
 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 立花 啓

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】車両用フレーム構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

車両前部における車両用フレーム構造において、
 車両前後方向に延びて互いに車幅方向に離間している一対のサイドフレームと、
 前記一対のサイドフレームの前端にかけ渡される第1クロスメンバと、
 前記第1クロスメンバの車両後方にて前記一対のサイドフレームにかけ渡される第2クロスメンバと、
 前記第1クロスメンバと前記第2クロスメンバとにかけ渡される1または複数のクロスメンバプレースと、

車幅方向に延びた中央領域を有するスタビライザと、

10

を備え、

前記スタビライザの中央領域は、前記クロスメンバプレースに交差し、該交差した箇所の前後の取付点にて該クロスメンバプレースに取り付けられていて、

前記スタビライザが前記クロスメンバプレースに取り付けられている前記取付点のうち、少なくとも1つの取付点は、前記クロスメンバプレースのうち前記第1クロスメンバに重なっている領域に設けられることを特徴とする車両用フレーム構造。

【請求項 2】

前記クロスメンバプレースは複数存在し、
 前記複数のクロスメンバプレースは、車幅方向において、車両中央に対して左右に配置
 されていることを特徴とする請求項1に記載の車両用フレーム構造。

20

【請求項 3】

前記スタビライザは、前記中央領域が前記第1クロスメンバの前縁よりも車両後方に位置するように前記クロスメンバプレースに取り付けられることを特徴とする請求項1または2に記載の車両用フレーム構造。

【請求項 4】

前記クロスメンバプレースの底面は、車両側方から見て、車両前後方向に直線状に延びていることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載の車両用フレーム構造。

【請求項 5】

当該車両用フレーム構造はさらに、前記一対のサイドフレームの各々から直近のいずれかのクロスメンバプレースまでの間にて前記第1クロスメンバと前記第2クロスメンバとにかけ渡され所定のラジエータが取り付けられるラジエタプラケットを備えることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載の車両用フレーム構造。10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、車両用フレーム構造に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

車両のフレーム構造のうち、例えば特許文献1の図10のような車両前後方向に延びる一対のサイドフレームに複数のクロスメンバがかけ渡されたものは、はしご型フレーム（ラダーフレーム）と呼ばれている。ラダーフレームは車両剛性が高いため、未舗装の場所を走るオフロード車などにも多く採用されている。20

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献1】実用新案第2526165号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

現在、ラダーフレーム構造の車両においても、さらなる剛性向上が望まれている。特に、走行中の車両は左右の前輪を通じてねじれ荷重を受けやすく、車両前部における効率のよい剛性向上が求められている。30

【0005】

本発明は、このような課題に鑑み、車両前部の効率のよい剛性向上が可能な車両用フレーム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、本発明にかかる車両用フレーム構造の代表的な構成は、車両前部における車両用フレーム構造において、車両前後方向に延びて互いに車幅方向に離間している一対のサイドフレームと、一対のサイドフレームの前端付近にかけ渡される第1クロスメンバと、第1クロスメンバの車両後方にて一対のサイドフレームにかけ渡される第2クロスメンバと、第1クロスメンバと第2クロスメンバとにかけ渡される1または複数のクロスメンバプレースとを備えることを特徴とする。40

【発明の効果】**【0007】**

本発明によれば、車両前部の効率のよい剛性向上が可能な車両用フレーム構造を提供することが可能になる。

【図面の簡単な説明】**【0008】**

【図1】本発明の第1の実施例にかかる車両用フレーム構造を示す図である。

50

【図2】図1(a)の第1クロスメンバおよびクロスメンバプレースを示す図である。

【図3】図1(a)の車両用フレーム構造のA-A断面図である。

【図4】図1(a)の車両用フレーム構造の斜視図である。

【図5】図4(b)のラジエータサブフレーム付近を別方向から示した図である。

【図6】図3のクロスメンバプレースの変形例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明の一実施の形態に係る車両用フレーム構造は、車両前部における車両用フレーム構造において、車両前後方向に延びて互いに車幅方向に離間している一対のサイドフレームと、一対のサイドフレームの前端にかけ渡される第1クロスメンバと、第1クロスメンバの車両後方に一対のサイドフレームにかけ渡される第2クロスメンバと、第1クロスメンバと第2クロスメンバとにかけ渡される1または複数のクロスメンバプレースとを備えることを特徴とする。10

【0010】

上記構成によれば、従来、第1クロスメンバとサイドフレームとの結合箇所に発生していた応力を、クロスメンバプレースを通じて第2クロスメンバへ分散させることができる。したがって、上記構成によれば、車両のねじれ剛性が向上し、走行中の振動等をより抑えることが可能になる。

【0011】

上記のクロスメンバプレースは複数存在し、複数のクロスメンバプレースは、車幅方向において、車両中央に対して左右に配置されていてもよい。この構成によって、車両のねじれ剛性を車幅方向に均等に向上させることができる。20

【0012】

当該車両用フレーム構造はさらに、車幅方向に延びた中央領域を有するスタビライザを備え、スタビライザの中央領域は、クロスメンバプレースに交差し、該交差した箇所の前後の取付点にて該クロスメンバプレースに取り付けられてもよい。

【0013】

上記構成によれば、スタビライザを前後両方の取付点でクロスメンバプレースに取り付けることで、スタビライザの取付剛性をより向上させることができる。

【0014】

上記のスタビライザは、中央領域が第1クロスメンバの前縁よりも車両後方に位置するようにクロスメンバプレースに取り付けられてもよい。30

【0015】

上記構成によれば、スタビライザを第1クロスメンバの前縁よりも後方に配置することで、第1クロスメンバとその前方のフロントバンパとの間に隙間を確保できる。この隙間は、車両が歩行者と接触したときの緩衝領域、いわゆる歩行者保護用ストロークエリアとなるため、歩行者の保護効果を發揮することができる。また、この場所に隙間を確保することで、フロントバンパ等の意匠部品の設計の自由度も向上する。

【0016】

上記のスタビライザがクロスメンバプレースに取り付けられている取付点のうち、少なくとも1つの取付点は、クロスメンバプレースのうち第1クロスメンバに重なっている領域に設けられていてもよい。40

【0017】

上記構成によれば、スタビライザの前後の取付点のうち少なくとも1つをクロスメンバプレースと第1クロスメンバとに共に取り付けることで、スタビライザの取付剛性が高まるだけでなく、クロスメンバプレースと第1クロスメンバとの結合も強まり、応力分散が促進されて車両のねじれ剛性をさらに向上させることが可能になる。

【0018】

クロスメンバプレースの底面は、車両側方から見て、車両前後方向に直線状に延びてもよい。50

【0019】

上記構成によれば、第1クロスメンバからクロスメンバプレースへの応力分散が起こった際に、クロスメンバプレースが変形し難くなる。

【0020】

当該車両用フレーム構造はさらに、一対のサイドフレームの各々から直近のいずれかのクロスメンバプレースまでの間に第1クロスメンバと第2クロスメンバとにかけ渡され所定のラジエータが取り付けられるラジエータブラケットを備えてもよい。

【0021】

上記構成によれば、クロスメンバプレースやサイドフレーム等に囲まれている剛性の高い範囲を利用し、ラジエータを高い剛性で取り付けることが可能になる。

10

【実施例】**【0022】**

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施例について詳細に説明する。かかる実施例に示す寸法、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。

【0023】

図1は、本発明の第1の実施例にかかる車両用フレーム構造100を示す図である。また、図2は、図1(a)の第1クロスメンバ104およびクロスメンバプレース124を示す図である。以下、図1その他の本願のすべての図面において、車両前後方向をそれぞれ矢印F(Forward)、B(Backward)、車幅方向の左右をそれぞれ矢印L(Leftward)、R(Rightward)、車両上下方向をそれぞれ矢印U(upward)、D(downward)で例示する。

20

【0024】

図1(a)は、車両用フレーム構造100を上方から見て示している。車両用フレーム構造100は、車両前部における車両の骨格であり、一対のサイドフレーム102a、102bと、第1クロスメンバ104や第2クロスメンバ108などの複数のクロスメンバを含んでいる。当該車両用フレーム構造100では、これらサイドフレーム102a、102bおよび第1クロスメンバ104、第2クロスメンバ108を含めた全体的な剛性を高めている。

30

【0025】

当該車両用フレーム構造100に含まれる一対のサイドフレーム102a、102bは、車両前後方向に延びた部材であり、互いに車幅方向に離間して設けられている。サイドフレーム102a、102bには、前端付近の外側にボディマウント120a、120bが設けられていて、その後方にコイルスプリングブラケット122a、122bが設けられている。ボディマウント120a、120bはボディを下方から支える部品であり、コイルスプリングブラケット122a、122bはサスペンションのコイルスプリングを上方から支える部品である。

【0026】

第1クロスメンバ104は、サイドフレーム102a、102bの前端の内側に車幅方向にかけ渡されている。図2(a)は、図1(a)の第1クロスメンバ104を単独で示す斜視図である。第1クロスメンバ104は、車両前側の壁状の前側部品104aと、車両後方側の後方に膨出した後側部品104bとが接合され、閉断面を形成した曲げ剛性の高い構造になっている。第1クロスメンバ104は、サイドフレーム102aおよびサイドフレーム102b(図1(a)参照)に対して溶接によって接合される。

40

【0027】

図1(a)に示すように、サイドフレーム102aおよびサイドフレーム102bの間には、第1クロスメンバ104よりも車両後方にて、第2クロスメンバ108がかけ渡されている。本実施例では、第2クロスメンバ108は、円形状の閉断面を形成しているほぼ管状の部材であって、曲げ剛性が高く、車幅方向の中央付近でやや湾曲した形状に伸び

50

ている。第2クロスメンバ108は、サイドフレーム102aに設けられた取付け用の孔に挿入してこれに接合されている(図4(a)参照)。なお、第2クロスメンバ108は、必ずしも管状の構造でなくともよく、通常のクロスメンバと同じ矩形の開断面を形成する構造でも同様の効果を得ることができる。

【0028】

第1クロスメンバ104と第2クロスメンバ108とには、車両前後方向に複数のクロスメンバプレースがかけ渡されている。本実施例では、車幅方向右側の第1クロスメンバプレース124および車幅方向左側の第2クロスメンバプレース126の計2つが設けられている。これら各クロスメンバプレースは、車両右側の第1クロスメンバプレース124のほうが第2クロスメンバプレース126よりも車両前後方向にやや長いが、互いにほぼ同様の構造になっている。10

【0029】

図2(b)は、図1(a)の第1クロスメンバプレース124を単独で示す斜視図である。第1クロスメンバプレース124は、車両前後方向にやや屈曲して伸びた部材であり、上側部品128および下側部品130が互いに接合することで閉断面を形成し、曲げ剛性の高い構造になっている。

【0030】

図1(a)に示す構成によれば、従来において前輪のサスペンションからの入力によってサイドフレーム102a、102bと第1クロスメンバ104との結合箇所に発生していたねじれ応力を、第1クロスメンバプレース124および第2クロスメンバプレース126を通じて第2クロスメンバ108へ分散させることができる。すなわち、本実施例によれば、車両のねじれ剛性が向上し、走行中の振動等をより抑えることが可能になっている。20

【0031】

特に、本実施例では、第1クロスメンバプレース124および第2クロスメンバプレース126は、車幅方向において、車両中央に対して左右に配置している。この構成によって、車両の前部におけるねじれ剛性を車幅方向に効率よく向上させることができるのである。このとき、第1クロスメンバプレース124および第2クロスメンバプレース126は、車両中央に対して左右対称な位置に配置してもよく、これによって車両のねじれ剛性を車幅方向に均等に効率よく向上させることができる。なお、当該車両用フレーム構造100は、必ずしも複数のクロスメンバプレースを備える必要はなく、1つのクロスメンバプレースを第1クロスメンバ104および第2クロスメンバ108にかけ渡すことでも、車両の剛性向上を図ることは可能である。30

【0032】

図1(b)は、図1(a)の車両用フレーム構造100を下方から見て示した図である。当該車両用フレーム構造100には、スタビライザ134も備えられている。スタビライザ134は、アンチロールバーとも呼ばれる車両の傾きを抑える部品であり、左右のサスペンションにかけ渡される。スタビライザ134は、車幅方向に伸びた中央領域136と、中央領域136の両端からサスペンションに向かって車両後方に屈曲した屈曲領域138a、138bとを有している。40

【0033】

再び図2(b)を参照する。第1クロスメンバプレース124の下側には、スタビライザ134を取り付けるスタビライザマウント132が設置される。スタビライザマウント132は、車両下方に向かってU字状に突出していて、スタビライザ134を把持してこれを支える。

【0034】

図1(b)に示すように、スタビライザ134の中央領域136は、第1クロスメンバプレース124および第2クロスメンバプレース126に交差し、交差した箇所の前後両方の取付点、例えば第1クロスメンバプレース124上の取付点140、142にて、各クロスメンバプレースに取り付けられる。各クロスメンバプレースは、第1クロスメンバ50

104および第2クロスメンバ108にかけ渡されていて剛性が高いため、スタビライザ134の取付剛性も向上させることができる。

【0035】

図3は、図1(a)の車両用フレーム構造100のA-A断面図である。図3には、フロントバンパ144および破線によってラジエータ106も図示されている。第1クロスメンバブレース124は、下側部品130の前方側がフランジ状になっていて、この下側部品130が第1クロスメンバ104の底面に溶接やボルト締結などによって接合される。また、上側部品128の前方側も第1クロスメンバ104の後面に溶接等によって接合される。

【0036】

スタビライザマウント132の取付点140、142は、ボルトおよびボルト孔によって具現化されている。特に、車両前側の取付点140は、第1クロスメンバブレース124のうち第1クロスメンバ104に上下方向から見て重なっている領域に設けられていて(図1(b)参照)、これらスタビライザマウント132、第1クロスメンバブレース124、および第1クロスメンバ104を共締めしている。後方側の取付点142は、スタビライザマウント132と第1クロスメンバブレース124とを共締めしている。

【0037】

上記の取付点140によれば、スタビライザ134を第1クロスメンバブレース124および第1クロスメンバ104に共に取り付けることで、スタビライザ134の取付剛性が高まるだけでなく、第1クロスメンバブレース124と第1クロスメンバ104との結合も強まり、応力分散が促進されて車両のねじれ剛性をさらに向上させることが可能になっている。

【0038】

また、スタビライザ134は、上記のスタビライザマウント132によって、中央領域136が第1クロスメンバ104の前縁146よりも車両後方に位置するようにして、第1クロスメンバブレース124に取り付けられている。スタビライザ134を第1クロスメンバ104の前縁146よりも後方に配置することで、第1クロスメンバ104とその前方のフロントバンパ144(例えば、フロントバンパ144のうち車両後側に突出しているバンパネット148)との間に隙間E1が確保されている。この隙間E1は、車両が歩行者と接触したときの緩衝領域、いわゆる歩行者保護用ストロークエリアとなるため、歩行者の保護効果を発揮することができる。また、この場所に隙間E1を確保することで、フロントバンパ144等の意匠部品の設計の自由度を向上させることができる。

【0039】

図4は、図1(a)の車両用フレーム構造100の斜視図である。図4(a)では、車両用フレーム構造100を車両右側の斜め上方から見ている。当該車両用フレーム構造100では、重量物であるラジエータ106も十全に固定することが可能になっている。

【0040】

図4(b)は、図4(a)のラジエータ106の根本付近を拡大した図である。本実施例では、ラジエータ106は、車両前方から順に前側ラジエータブラケット110、ラジエータサブフレーム112、および後側ラジエータブラケット114によって、第1クロスメンバ104およびその後方の第2クロスメンバ108に対して支持されている。前側ラジエータブラケット110は第1クロスメンバ104の上部に接合され、後側ラジエータブラケット114は第2クロスメンバ108に接合されている。そして、ラジエータサブフレーム112は、これら前側ラジエータブラケット110および後側ラジエータブラケット114に車両前後方向にかけ渡すようにして接合されている。

【0041】

図5は、図4(b)のラジエータサブフレーム112付近を別方向から示した図である。図5(a)は、ラジエータサブフレーム112付近を上方から見た図である。前述したラジエータサブフレーム112等の各部品は、サイドフレーム102aと、サイドフレーム102aの直近に存在する第1クロスメンバブレース124までの間に、第1クロス

10

20

30

40

50

メンバ104と第2クロスメンバ108にかけ渡されている。これによって、当該車両用フレーム構造100では、ラジエータ106を高い剛性で支えることが可能になっている。

【0042】

図5(b)は、図4(b)のラジエータサブフレーム112等を車両右側の斜め下方から見た斜視図である。ラジエータサブフレーム112には、インタクーラプラケット116を介して、ターボ(過給機)の吸気温度を下げるインタクーラ118を取り付けられている。ラジエータサブフレーム112は、第1クロスメンバ104および第2クロスメンバ108にかけ渡されていて設置剛性が高いため、インタクーラ118も好適に支えることが可能である。

10

【0043】

前述したように、図5(a)の前側ラジエータプラケット110、ラジエータサブフレーム112、および後側ラジエータプラケット114は、サイドフレーム102aと、サイドフレーム102aの直近の第1クロスメンバプレース124との間にて、第1クロスメンバ104と第2クロスメンバ108にかけ渡されている。この範囲は非常に剛性の高い箇所であるため、溶接個所のせん断等を効率よく防ぎ、重量物であるラジエータ106およびインタクーラ118を強固に支え、その脱落を防ぐことができる。したがって、仮に車両に前方から衝撃が加えられた場合にも、ラジエータ106等の車両後方への変位を抑え、乗員を保護することが可能になっている。

20

【0044】

(変形例)

図6は、図3の第1クロスメンバプレース124の変形例を示す図である。各変形例のクロスメンバプレースは、設置位置に関する制限はなく、図1の第1クロスメンバプレース124および第2クロスメンバプレース126のいずれにも適用することが可能になっている。以下、既に説明した構成要素と同じものについては、同じ符号を付することによって説明を省略する。また、既に説明した構成要素と同じ名称のものについても、例え異なる符号を付していても、特に明記しない場合は同じ機能を有するものとする。

【0045】

図6(a)は、第1変形例のクロスメンバプレース200を示した図である。クロスメンバプレース200は、下側部品202の前方側が第1クロスメンバ104の底面に接合され、上側部品204の前方側が第1クロスメンバ104の天面に接合されている。そして、車両側方から見て、下側部品202の底面206が、第1クロスメンバ104の底面から第2クロスメンバ108にわたって、車両前後方向に直線状に延びた構造になっている。また、上側部品204の上面208も、第1クロスメンバ104の天面から第2クロスメンバ108にわたって、直線状に傾斜して延びた構造になっている。

30

【0046】

上記のクロスメンバプレース200は、下側部品202および上側部品204から屈曲箇所がより削減された構造になっている。このクロスメンバプレース200であれば、第1クロスメンバ104から当該クロスメンバプレース200への応力分散が起こった際に変形し難く、荷重を第1クロスメンバ104から第2クロスメンバ108へと効率よく伝えることができる。

40

【0047】

図6(b)は、第2変形例のクロスメンバプレース220を示した図である。ここで、図6(b)中に示す第2クロスメンバ230は、図6(a)の円形の第2クロスメンバ108と異なり、平面を有した第1クロスメンバ104と似た構造になっている。そこで、クロスメンバプレース220は、下側部品222の底面226だけでなく上側部品224の上面228も車両前後方向に直線状に延びた構造になっている。

【0048】

クロスメンバプレース220の上側部品224は、第1クロスメンバ104の後面と第2クロスメンバ230の前面とにわたり、これらに接合されている。下側部品222は、

50

第1クロスメンバ104の底面と第2クロスメンバ230の底面とにわたり、これらに接合されている。クロスメンバブレース220においても、上側部品224および下側部品222から屈曲箇所が削減され、変形し難く、荷重を第1クロスメンバ104から第2クロスメンバ230へと効率よく伝えることが可能である。

【0049】

図6(c)は、第3変形例のクロスメンバブレース240を示した図である。クロスメンバブレース240では、スタビライザマウント132が、前側の取付点242が第1クロスメンバ104よりも後方に位置し、後方の取付点244と共にクロスメンバブレース240のみに締結されている。この構成によって、スタビライザ134は第1クロスメンバ104に対してさらに車両後方側に配置されることになり、図3に示した歩行者保護用ストロークエリアである間隙E1をさらに広く確保することが可能になっている。10

【0050】

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】

【0051】

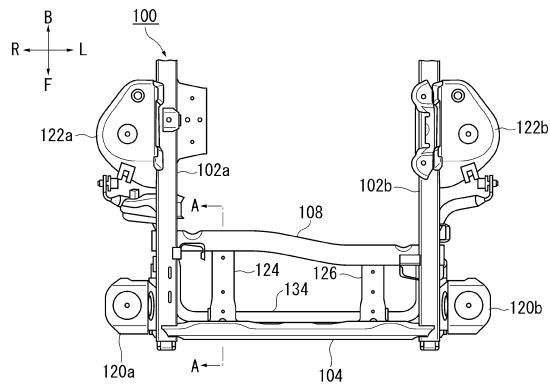
本発明は、車両用フレーム構造に利用することができる。

【符号の説明】

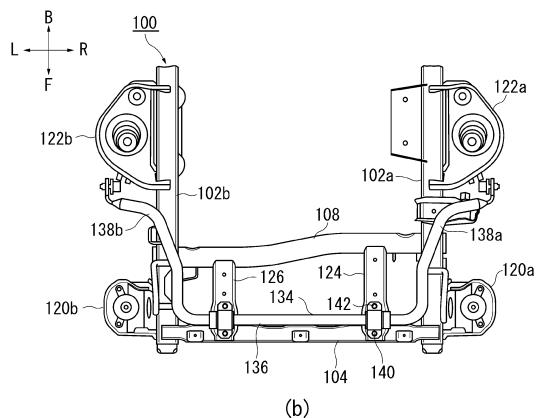
【0052】

100...車両用フレーム構造、102a...車両右側のサイドフレーム、102b...車両左側のサイドフレーム、104...第1クロスメンバ、104a...第1クロスメンバの前側部品、104b...第1クロスメンバの後側部品、106...ラジエータ、108...第2クロスメンバ、110...前側ラジエータブラケット、112...ラジエータサブフレーム、114...後側ラジエータブラケット、116...インタクーラブラケット、118...インタクーラ、120...ボディマウント、122...コイルスプリングブラケット、124...第1クロスメンバブレース、126...第2クロスメンバブレース、128...クロスメンバブレースの上側部品、130...クロスメンバブレースの下側部品、132...スタビライザマウント、134...スタビライザ、136...スタビライザの中央領域、138a...車両右側の屈曲領域、138b...車両左側の屈曲領域、140...前側の取付点、142...後側の取付点、144...フロントバンパ、146...第1クロスメンバの前縁、148...バンパネット、200...第1変形例のクロスメンバブレース、202...第1変形例のクロスメンバブレースの下側部品、204...第1変形例のクロスメンバブレースの上側部品、206...下側部品の底面、208...上側部品の上面、220...第2変形例のクロスメンバブレース、222...第2変形例のクロスメンバブレースの下側部品、224...第2変形例のクロスメンバブレースの上側部品、226...下側部品の底面、228...上側部品の上面、230...変形例の第2クロスメンバ、240...第3変形例のクロスメンバブレース、242...前側の取付点、244...後側の取付点、E1...間隙2030

【図1】

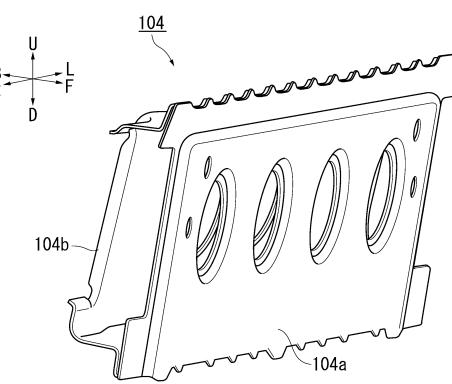


(a)

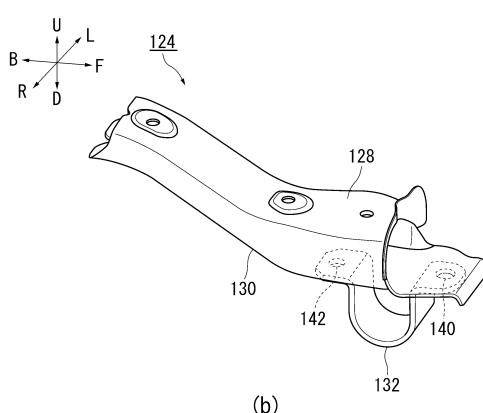


(b)

【図2】

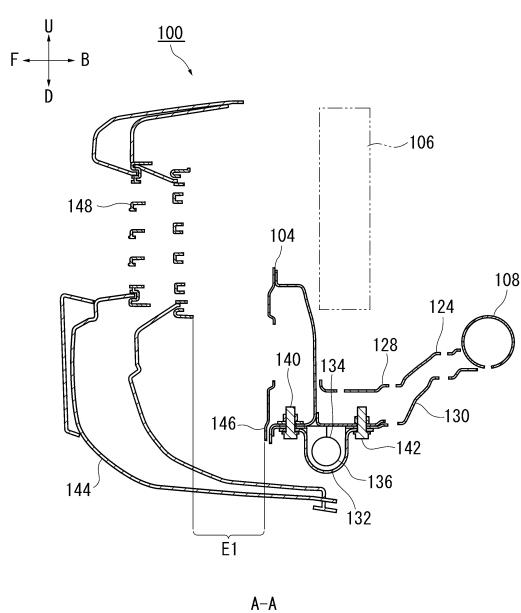


(a)



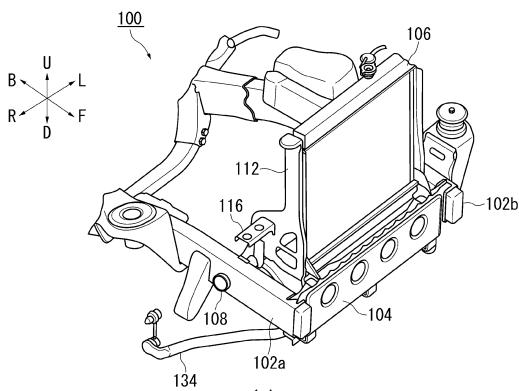
(b)

【図3】

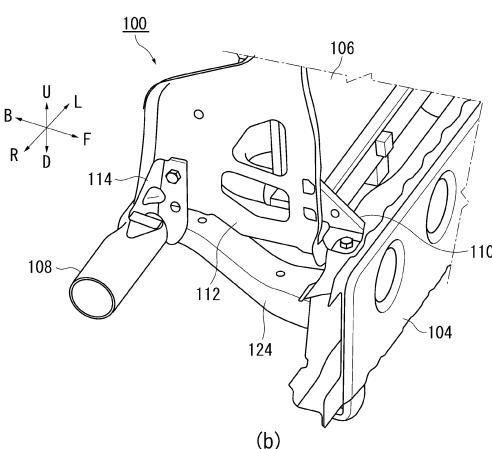


A-A

【図4】

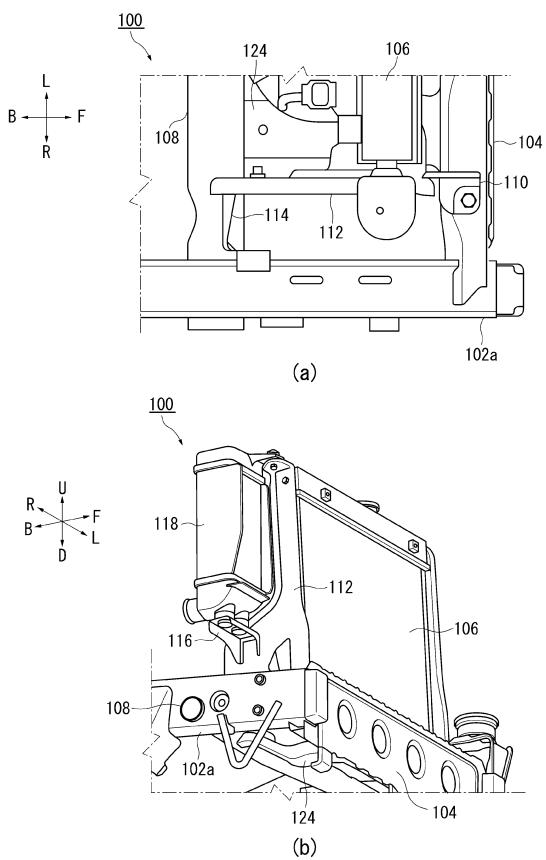


(a)

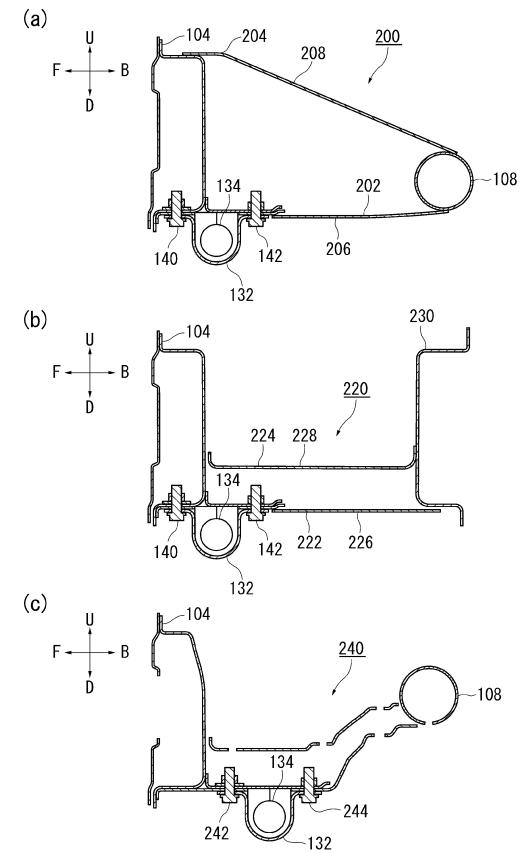


(b)

【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 中国特許出願公開第103738404(CN,A)

特開2015-116962(JP,A)

特開2000-177651(JP,A)

特開平10-230869(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B62D 21/02